EPISTEMOLOGÍA APLICADA:

Metodología y técnica de la producción científica

EPISTEMOLOGÍA APLICADA:
Metodología y técnica de la producción científica

Héctor Maletta

CIES
consorcio de investigación económica y social

CEPES
CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES

UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN

© Héctor Maletta

© Consorcio de Investigación Económica y Social, CIES
Antero Aspíllaga 584, El Olivar, Lima 27, Perú
Telefax [51-1] 421-2278
www.cies.org.pe

© Centro Peruano de Estudios Sociales - CEPES
Av. Salaverry 818, Jesús María
Telefax [51-1] 433-6662
www.cepes.org.pe

© Universidad del Pacífico, Centro de Investigación
Av. Salaverry 2020, Jesús María
Telefax [51-1] 219-0100
www.up.edu.pe

Primera edición: Lima, enero de 2009
Edición y corrección de estilo: Armando Bustamante Petit
Arte de carátula: Julissa Soriano
Impreso por Nova Print S.A.C.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º2009-01863
ISBN 978-9972-804-87-8

El Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES) está conformado por 42 instituciones de investigación o docencia y cuenta con el auspicio de la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) y otras fuentes de cooperación.

El CIES, CEPES y la Universidad del Pacífico no comparten necesariamente las opiniones vertidas en el presente libro, que son responsabilidad exclusiva de su autor.

Contenido general

PRIMERA PARTE:
CIENCIA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA 17

1. Fundamentos de la producción científica 17
2. Componentes y fases de la producción científica 98

SEGUNDA PARTE:
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 149

3. El proceso de investigación 149
4. Estrategia de investigación 152
5. Pesquisa bibliográfica 182

TERCERA PARTE:
ARGUMENTACION CIENTÍFICA 201

6. Las bases de la argumentación científica 201
7. Falacias en el razonamiento científico 211

CUARTA PARTE:
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA 257

8. El discurso expositivo científico 257
9. La estructura del texto expositivo 293
10. Las estructuras subordinadas en el discurso expositivo 335

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 403

Contenido analítico

PRIMERA PARTE:
CIENCIA Y PRODUCCIÓN CIENTÍFICA 17

1. Fundamentos de la producción científica 17
   1.1. Producción, investigación, comunicación 18
   1.2. Características básicas de la labor científica 26
   1.3. La delimitación de la actividad científica 31
      1.3.1. Positivismo 31
      1.3.2. Falsificacionismo 32
      1.3.3. Paradigmas y revoluciones científicas 34
      1.3.4. Lakatos y la metodología de los programas científicos 37
   1.4. Visiones críticas sobre la ciencia 51
      1.4.1. La ciencia juzgada por sus consecuencias 52
      1.4.2. Anarquismo metodológico 57
      1.4.3. Cambios de paradigma y relativismo epistemológico 58
      1.4.4. La ciencia como construcción social 65
      1.4.5. La ciencia como mera convención 72
      1.4.6. La ciencia como retórica 74
      1.4.7. Irracionalismo e intuición 76
      1.4.8. Relativismo y escepticismo postmoderno 79
      1.4.9. Dualismo epistemológico: Ciencias Humanas y Naturales 85
      1.4.10. El carácter contraintuitivo de la ciencia 94
      1.4.11. Conclusiones 96

2. Componentes y fases de la producción científica 98
   2.1. Características generales 98
      2.1.1. Raciocinio y fundamento empírico 99
      2.1.2. Naturalismo científico 102
      2.1.3. Reduccionismo y propiedades emergentes 104

2.1.4. El carácter social de la producción científica 106
2.1.5. Estudio e investigación 108
2.1.6. Niveles de investigación 109
2.1.7. Temas y problemas 111
2.1.8. Problemas científicos y no científicos 114
2.1.9. Clases de problemas científicos 119
2.1.10. Programas, áreas, problemas, proyectos 123
2.1.11. Resultados y productos 125
2.2. El proceso de producción científica 128
2.2.1. Fases del proceso 128
2.2.2. Fases de un desarrollo tecnológico 135
2.2.3. Esquema general del proceso de producción científica 137
2.3. Ideas, mapas conceptuales y perfiles de producto 138
2.3.1. La idea inicial 138
2.3.2. Mapas conceptuales 141
2.3.3. Perfil anticipado de productos escritos 146

SEGUNDA PARTE:
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 149

3. El proceso de investigación 149

4. Estrategia de investigación 152
4.1. Diseño y estrategia de investigación 152
4.1.1. Investigaciones teóricas y empíricas 155
4.1.2. Diseños experimentales y no experimentales 158
4.1.3. Tipos de hipótesis 159
4.1.4. Diseños tecnológicos o de desarrollo 160
4.2. Investigación cualitativa o cuantitativa 161
4.2.1. Aspectos importantes para elegir uno de los enfoques 161
4.2.2. Criterios para la opción 165
4.2.3. El uso injustificado de métodos cualitativos 166
4.2.4. El uso injustificado de métodos cuantitativos 167
4.3. Investigación exploratoria 168
4.3.1. Investigación exploratoria, abducción y generación de hipótesis 169
4.3.2. Investigación exploratoria y construcción de indicadores 171
4.4. La delimitación de la investigación 173
4.5. El plan de trabajo 175
4.6. El proyecto como propuesta institucional 180

5. Pesquisa bibliográfica 182
5.1. El análisis del “estado del arte” 184

5.2. Técnicas para la pesquisa bibliográfica 187
5.3. Lectura y procesamiento de materiales bibliográficos 194
5.4. La lectura como comienzo de la escritura 198
5.5. Presentación y referenciación de materiales bibliográficos 200

TERCERA PARTE:
ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA 201

6. Las bases de la argumentación científica 201
6.1. Lógica y argumentación 202
6.2. La estructura interna de una argumentación 204
6.3. Tipos de tesis en las argumentaciones 206
6.4. Evidencia probatoria y objeciones 207
6.5. El desarrollo de la argumentación 208

7. Falacias en el razonamiento científico 211
7.1. Clasificación de falacias de Toulmin 212
7.2. Clasificación de falacias de Thompson 214
7.3. Clasificación de falacias de Dawnes 218
7.4. Clasificación de falacias de David Hacket Fisher 222
7.4.1. Falacias de la investigación 223
7.4.2. Falacias de la explicación 230
7.4.3. Falacias de la argumentación 249

CUARTA PARTE:
COMUNICACIÓN CIENTÍFICA 257

8. El discurso expositivo científico 257
8.1. El discurso expositivo en general 257
8.2. Características de los escritos científicos 258
8.3. Géneros de discurso científico 262
8.3.1. Artículos 263
8.3.2. Reseñas 270
8.3.3. Otros documentos científicos breves 271
8.3.4. Tesis, libros e informes técnicos extensos 272
8.4. La producción de escritos científicos 274
8.5. Decisiones en la producción de escritos científicos 276
8.6. Alcance y contenido del producto escrito 279
8.7. La estrategia expositiva 281
8.8. Estructura jerárquica del discurso expositivo 282
8.9. El esquema de contenido y su desarrollo 286

9. La estructura del texto expositivo 293

9.1. Generalidades 293
9.2. Los elementos: palabras y oraciones 295
9.3. El párrafo en el discurso expositivo 301
9.4. Clases de párrafo expositivo 303
9.4.1. Párrafos corroborativos 303
9.4.2. Párrafos adversativos 315
9.4.3. Párrafos definicionales 317
9.4.4. Párrafos descriptivos 318
9.4.5. Párrafos enumerativos y clasificatorios 318
9.4.6. Párrafos comparativos 319
9.4.7. Párrafos de síntesis 320
9.4.8. Párrafos conectivos 320
9.5. El desarrollo de los párrafos 321
9.6. Criterios para evaluar párrafos 322
9.7. Cómo mejorar el impacto de un párrafo 324
9.8. Desarrollo de secciones y capítulos 325
9.9. El ordenamiento secuencial de los temas 328

10. Las estructuras subordinadas en el discurso expositivo 335
10.1. Texto e hipertexto 335
10.2. El aparato bibliográfico 336
10.2.1. Funciones del aparato bibliográfico 336
10.2.2. Formato del aparato bibliográfico 339
10.2.3. *Software* bibliográfico 343
10.2.4. Trascripciones textuales 343
10.2.5. Lista de referencias bibliográficas 344
10.2.6. Referencias internas o cruzadas 360
10.2.7. Notas y llamadas 361
10.3. Cuadros, recuadros y gráficos 364
10.3.1. Cuadros estadísticos 364
10.3.2. Recuadros 366
10.3.3. Gráficos, diagramas, mapas e ilustraciones 366
10.4. Prefacios, prólogos e introducciones 368
10.4.1. Prefacios 368
10.4.2. Prólogos 368
10.4.3. Introducciones 368
10.5. Elementos frontales y de presentación 369
10.5.1. Carátula 369
10.5.2. Tapa, portada o cubierta 370
10.5.3. Información administrativa 370
10.5.4. Dedicatoria 371
10.5.5. Encabezamiento de un artículo 371
10.5.6. Resumen (*abstract*) 371

10.5.7. Epígrafes 376
10.5.8. Títulos 377
10.6. Tablas, listas e índices 380
10.6.1. La tabla de contenido 380
10.6.2. Listas de cuadros, gráficos y otros elementos 381
10.6.3. Lista de siglas y abreviaturas 381
10.6.4. Índice analítico 382
10.7. Numeración 383
10.7.1. Numeración de páginas 383
10.7.2. Numeración de capítulos y secciones 385
10.7.3. Numeración de cuadros, ecuaciones y gráficos 388
10.8. Materiales ampliatorios: addenda, anexos y apéndices 390
10.8.1. Generalidades 390
10.8.2. Nivel jerárquico de los materiales ampliatorios 391
10.8.3. El *addendum* de un capítulo 393
10.8.4. Los anexos y los apéndices 393
10.8.5. Anexos 394
10.8.6. Apéndices 396
10.9. Estructura general de una tesis o libro científico 400

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 403
Referencias en Internet sobre redacción académica 417

Prefacio

Este libro se originó en la docencia, en cursos para alumnos de postgrado sobre metodología de la ciencia, generalmente en Ciencias Sociales, a partir de los últimos años noventa. Comenzó con el Seminario de Métodos de Investigación en los programas de Doctorado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad del Salvador, en Buenos Aires. Continuó con varios cursos sobre el tema que dicté en la Maestría sobre Metodología de Investigación Científica y Tecnológica en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Entre Ríos en la ciudad de Paraná, y en la Universidad Católica de Córdoba (ambas en la Argentina). También tuve ocasión de dictar cursos sobre este tema en la Universidad Nacional Mayor de San Simón, en Cochabamba (Bolivia), y en la Universidad Nacional de Salta (Argentina).

A lo largo de esos años el libro fue creciendo y modificándose, y yo mismo fui ampliando mi conocimiento sobre esta temática con nuevas lecturas en un campo que está en veloz desarrollo. De hecho, creo que este es el primer libro de "epistemología aplicada". Tradicionalmente, la epistemología fue considerada solamente una disciplina filosófica, dedicada al conocimiento puro. En los últimos años, el territorio cognoscitivo de la epistemología ha sido invadido, como tantos otros temas de la especulación filosófica, por la investigación científica misma: las investigaciones sobre las bases y el desarrollo del pensamiento racional en las neurociencias, en la psicología cognitiva y en la psicología evolucionaria han dado nuevos fundamentos a la validez de los conocimientos y métodos de la ciencia. El desarrollo de los estudios empíricos sobre la práctica científica y sobre la historia de la ciencia ha permitido estudiar lo que los científicos efectivamente hacen.

Ese desarrollo de una epistemología no tan puramente filosófica, sino con más bases en la investigación científica, no se ha visto acompañado, sin embargo, de una extensión hacia el desarrollo sistemático de una metodología concreta de la producción de conocimientos científicos. Existe una amplia literatura de carácter práctico sobre técnicas de investigación en diferentes disciplinas, así como también sobre métodos estadísticos o cualitativos de aplicación general, además de otra vasta literatura completamente separada de la anterior sobre "redacción académica", el "arte" de preparar escritos científicos, desde artículos hasta tesis doctorales. En estas amplias bibliografías se observa, por un lado, que existe poca relación entre las técnicas recomendadas y los avances de la epistemología y, por otro

lado, poca relación o conexión entre la fase de investigación y la fase de comunicación de la actividad científica.

Este libro trata de unir esos eslabones. La epistemología contemporánea sugiere que la actividad científica es una actividad social y colaborativa, en que la investigación es realizada por grupos y comunidades de investigadores y, a la vez, validada socialmente por la comunidad científica de cada disciplina, que se intercomunica a través de los productos escritos por los científicos. La investigación misma no podría existir sin la comunicación a través de productos escritos, que son los que permiten la validación, la replicación y la eventual adopción o superación de los resultados científicos. Este libro, pues, trata de revisar (brevemente) el estado actual de la epistemología y lo traduce en reglas de aplicación para la investigación y la comunicación científica.

Por otra parte, en las últimas décadas del siglo XX aparecieron algunas tendencias filosóficas anticientíficas que han influido, sobre todo, a las Ciencias Sociales y que este libro trata de analizar y cuestionar. A lo largo de las páginas que siguen se insiste en una concepción más clásica de la ciencia como una actividad centrada en la aplicación del pensamiento lógico sobre datos provenientes del mundo empírico.

Dada mi propia formación, el libro se inclina sobre todo hacia las Ciencias Sociales, pero mis cursos han sido dirigidos también a audiencias de Ciencias Naturales y Tecnológicas, de modo que contiene ejemplos y referencias que lo hacen válido para todas las disciplinas.

Agradezco mucho a todos los estudiantes de postgrado que con sus preguntas y su paciencia hicieron posible este libro y, asimismo, a todos los amigos y colegas que comentaron o discutieron conmigo algunas partes del texto. No quiero dejar de mencionar especialmente a Guillermo Rochabrún, de la Pontificia Universidad Católica del Perú, cuyos agudos comentarios sobre epistemología permitieron sin duda mejorar la primera parte del texto, aunque (también sin duda) no he hecho caso a todos ellos y por tanto permanecen muchos de los defectos que él detectó. Agradezco también al CIES, al CEPES y a la Universidad del Pacífico por su apoyo a esta edición.

Por último, quiero incluir aquí mi agradecimiento a Marta Goya, mi compañera de toda la vida, por su incomparable paciencia y apoyo.

PRIMERA PARTE

Ciencia y producción científica

1. Fundamentos de la producción científica

La ciencia es una actividad generadora de conocimiento. Este libro trata sobre la metodología de la producción científica. El concepto de "producción" aplicado a la ciencia no es demasiado usual. Es un concepto más abarcativo que la "investigación" científica, pues incluye todos los procesos involucrados en la actividad científica, y enfatiza además que la ciencia no es un saber adquirido, sino un "hacer", una *actividad*. El concepto de producción implica, además, que los científicos toman ciertos "insumos" o ingredientes y los transforman en "productos" que luego pueden ser usados por otros científicos o por la sociedad en su conjunto. Se usa así una metáfora "industrial" para representar ese proceso de creación social de conocimiento.

Esta primera definición deja sin mayor especificación cuáles son esos insumos y productos de la ciencia y cómo ocurre la transformación de unos en otros, aunque es bastante evidente que las ciencias toman como principales insumos ciertos datos de la realidad y que el principal producto de la ciencia es el desarrollo de conocimientos sistemáticos y organizados, plasmados primero en escritos y otros documentos donde se comunican los resultados, y luego tal vez en la creación de objetos y el desarrollo de procesos que ponen en práctica dichos conocimientos.

La temática de la ciencia y su metodología ha sido tratada tradicionalmente en por lo menos tres niveles completamente separados. En primer lugar, existe numerosa bibliografía sobre **epistemología**, es decir, sobre **teoría de la ciencia**. Esta teoría ha sido encarada tradicionalmente como una **filosofía de la ciencia**, es decir, como una disciplina que estudia a nivel lógico-especulativo la naturaleza y los alcances de la ciencia como forma de conocimiento; esta visión puramente *filosófica* de la naturaleza de la ciencia ha sido complementada, en épocas recientes, por la **ciencia de la ciencia**, es decir, por las disciplinas dedicadas al estudio *empírico* de la ciencia como fenómeno social: la historia de la ciencia, la sociología de la ciencia, la psicología cognitiva aplicada al caso del conocimiento científico, y otras. En segundo lugar, existe una amplia bibliografía destinada a tratar los **métodos y técnicas de la investigación científica**, es decir, los procedimientos para la obtención y análisis de datos científicos. En tercer lugar, existe una copiosa cantidad

de manuales sobre cómo escribir tesis, artículos científicos y otras formas de discurso destinados a la **exposición o difusión del conocimiento científico**.

Se definen así tres ámbitos temáticos: qué es la ciencia, cómo se hace investigación científica y cómo se comunican los conocimientos científicos. El tratamiento separado de esos tres ámbitos temáticos no es conveniente. La epistemología filosófica y los estudios empíricos sobre la ciencia a menudo son realizados por filósofos o sociólogos que no están suficientemente familiarizados ni con las ciencias específicas que están analizando ni con sus técnicas y métodos de investigación. Las técnicas de investigación, a su vez, pueden estar basadas, sin saberlo, en una epistemología ya superada que no toma en cuenta el estado actual de la discusión sobre la naturaleza de la ciencia. Los manuales sobre preparación de escritos científicos frecuentemente enfatizan sobre todo los aspectos técnico-lingüísticos de la comunicación (redacción, sintaxis, gramática) sin enlazarlos orgánicamente con la naturaleza de la ciencia ni con la metodología de investigación.

Esta división no es fructífera ni tiene basamento ella misma en ninguna metodología, y este libro pretende contribuir a superarla. Su contenido incluye el análisis epistemológico de la actividad científica, las pautas generales de la investigación científica que de él se derivan (incluyendo la elaboración teórica y la investigación empírica), y las que conciernen a la comunicación de los resultados alcanzados por la investigación, todo ello como partes del proceso de producción científica. Tanto la investigación como la comunicación se consideran parte esencial del proceso de producción científica y, por lo tanto, los métodos de ambas están entrelazados y conectados y dependen, ambos, de la epistemología. Son, precisamente, la aplicación de la epistemología para organizar la producción científica. La razón fundamental para unir todas estas perspectivas es que la epistemología nos dice que la ciencia no es algo acabado, algo que **se sabe**, sino esencialmente algo que **se hace**, y el proceso de hacer ciencia incluye tanto la investigación propiamente dicha como la comunicación científica. La ausencia de cualquiera de esos elementos invalidaría el proceso de producción científica. Otra razón para unirlas es que los métodos y técnicas para la investigación y para la comunicación cientifica no son meras convenciones arbitrarias, sino que se derivan de la naturaleza misma de la ciencia y dependen, por lo tanto, de la epistemología.

1.1. Producción, investigación, comunicación

La producción científica es un proceso social que ocurre de manera organizada o institucionalizada únicamente en las sociedades modernas, y que tiene como protagonistas principales a las comunidades científicas, es decir, a las colectividades físicas o virtuales formadas por los cientificos de las diferentes disciplinas, que interactúan entre sí para generar, discutir y criticar ideas, datos, problemas, hipótesis, teorías, preguntas y respuestas. Ese proceso, aquí genéricamente denominado “de producción científica”, abarca actividades muy diversas. Incluye, por ejemplo, la elaboración y discusión de conceptos y proposiciones teóricas, la obtención y análisis de datos empíricos, y la circulación de todo ello entre los científicos en forma de documentos formales que sirven a la comunicación científica. Este texto analiza el proceso de producción científica en un sentido amplio que incluye

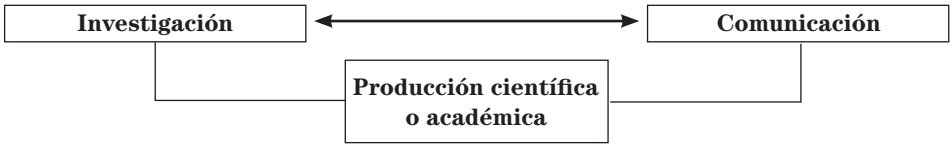
como elementos nucleares la elaboración teórica, la investigación empírica y la comunicación científica, y que se concreta en productos destinados a la comunicación dentro de la comunidad académica tales como artículos científicos, tesis o libros. La comunicación científica apunta, sobre todo, a la circulación de los productos del conocimiento científico en la comunidad académica especializada, ya que es esa comunidad la que analiza, reproduce, convalida o eventualmente acepta, rechaza o supera los resultados alcanzados por cada investigador. De hecho, es a través de la comunicación científica que un determinado producto de la investigación se convierte en un producto científico, es decir, en un aporte al conocimiento colectivo, aceptado como tal por la comunidad científica.

Por el momento se entiende aquí por "científico" un tipo de trabajo intelectual formalizado y los productos de ese trabajo, que pretenden **ampliar el conocimiento mediante el uso riguroso del razonamiento y de los datos empíricos**. Hablamos de un trabajo intelectual "formalizado" para distinguirlo de la reflexión ocasional e informal del ensayista, o de la labor creativa del narrador o del poeta. El trabajo intelectual del científico tiene una formalidad otorgada por la aplicación incansable y rigurosa del razonamiento lógico, y de los protocolos metodológicos de investigación desarrollados por cada disciplina. Por ello, los productos científicos no incluyen los productos de la creación poética o literaria, ni las expresiones escritas de la religión o del misticismo, ni los alegatos políticos o doctrinarios, ni las admoniciones morales, ni las reflexiones informales o ensayísticas, ni muchos otros tipos de productos de la mente humana. El proceso se caracteriza por ser el fruto de una actividad **racional** formalizada y por basarse en el análisis racional y formalizado de **hechos empíricos.**

Los productos científicos son principalmente **escritos de carácter expositivo**. También existen productos más concretos, como, por ejemplo, en el caso de las investigaciones destinadas al desarrollo de tecnología, que suelen concretarse en prototipos y otros productos físicos. Pero aun en esos casos la producción científica se plasma primariamente en informes, articulos, ponencias en congresos, manuales, tesis o libros en que se exponen los resultados alcanzados, y se describen y explican los prototipos y su funcionamiento. Un prototipo sin un informe que lo describa y analice tendría poco o ningún valor científico o tecnológico, igual que unos restos arqueológicos todavía no analizados por un arqueólogo. Una oveja clonada no es un producto científico (o tecnológico) a menos que exista un informe detallando los procedimientos seguidos para producirla, en forma tal que otros científicos puedan evaluar y eventualmente reproducir el proceso. Esta **validación** de los productos científicos por el resto de la comunidad científica es un elemento **esencial** de la producción científica, y es por ello que el vuelco de los resultados en escritos expositivos, así como su publicación y evaluación por el resto de los especialistas es un aspecto fundamental de la ciencia misma.

La labor de reflexión teórica, así como la búsqueda y análisis de datos empíricos, cuyos resultados luego se han de volcar en productos escritos, es una labor de **investigación científica** (teórica o empírica, usualmente ambas a la vez). La labor de escribir informes, artículos o libros, en los que se vuelca la creación de conocimiento científico obtenido mediante la investigación, es una labor de **comunicación científica** o **comunicación académica**. El conjunto de las dos constituye un proceso **indivisible** que se puede denominar **producción científica** o **producción académica.** La fase de comunicación es

esencial dentro de ese proceso, porque es la que permite **validar** los resultados científicos sometiéndolos a la discusión y al juicio de la comunidad profesional correspondiente.



La expresión "**producción académica**" es considerada aquí como sinónimo de "**producción científica**" y, por lo tanto, se usan ambos conceptos de manera intercambiable. Sin embargo, algunos pueden disentir de esta equivalencia. Por ejemplo, en algunas disciplinas humanísticas (como la filosofía, la crítica literaria, la antropología cultural y otras) pueden existir visiones de la propia labor que se oponen al concepto de "ciencia" originado en las Ciencias Exactas y Naturales, que ha sido absorbido con mayor facilidad en otras disciplinas del área de las Ciencias Humanas, como la sociología, la economía, las orientaciones no psicoanalíticas de la psicología y otras. Aquellas disciplinas aceptarían ver sus productos como "académicos", pero no quisieran tal vez adoptar algunas recomendaciones de este libro que podrían parecerles demasiado "cientificistas" y más propias de las Ciencias Naturales. Podría también ocurrir lo contrario: los humanísticos podrían querer que su actividad sea considerada científica, pero algunos científicos de las Ciencias Naturales podrían considerar que esas disciplinas académicas no pertenecen al campo de la ciencia. Del mismo modo, en las disciplinas más orientadas a aplicaciones prácticas y al desarrollo de tecnología (como la ingeniería, la medicina o la agronomía), lo "académico" puede ser visto, con cierto menosprecio, como una actividad ociosa o puramente teórica.

Aquí no se pretende intervenir en esas discusiones. Esta exposición está referida a cualquier actividad científica, académica o tecnológica que utilice el razonamiento lógico de manera rigurosa, y generalmente (pero no necesariamente) el análisis de datos empíricamente observables para construir descripciones, predicciones y explicaciones racionales sobre determinados aspectos de la realidad. Los datos empíricos están usualmente presentes, pero en algunas disciplinas ello no es así; por ejemplo, en las matemáticas o en ciertos emprendimientos científicos que desarrollan o analizan ideas filosóficas o modelos formales, lógicos o matemáticos, sin relacionarlos de modo sistemático con la realidad observable. Las explicaciones científicas, por otra parte, son siempre explicaciones naturales o naturalistas, que no apelan a fuerzas sobrenaturales o mágicas, sino a otros hechos o fuerzas naturales.

En el caso de varias disciplinas humanísticas, aunque cabe la posibilidad de una producción académica acorde con los principios de la producción científica, también existe la posibilidad de una producción de tipo informal o ensayístico que no utiliza una terminología precisa y concordante, ni métodos de investigación y razonamiento sistemáticos y rigurosos, ni cumple con otras características de la producción científica que se revisan más adelante. Esta clase de producción ensayística, lo mismo que los comentarios periodísticos y editoriales, no está cubierta por las recomendaciones de esta obra, del mismo modo que se excluye la producción literaria de tipo poético, teatral o narrativo. Todos esos géneros pueden tener un contenido valioso y profundo, y gozan

de la envidiable libertad de no estar constreñidos por las rigurosas reglas y restricciones que afectan a la producción científica, pero no son objeto de discusión en el presente texto. Algunos de ellos pueden basarse en datos científicos o utilizar como "materia prima" algún material científico, pero ese material es tratado, en ese caso, de manera poética, narrativa o ensayística, y el producto correspondiente no es considerado un producto científico.

La producción científica, como lo muestra el esquema anterior, implica una **interrelación de investigación y comunicación**. Esa interrelación puede ser vista con un énfasis en la investigación o con un énfasis en la comunicación. Por ejemplo, un libro titulado "Técnicas de investigación en Ciencias Sociales" suele restringirse a la investigación, prestando poca atención a la comunicación, mientras que un libro titulado "Cómo escribir una tesis doctoral" se centra probablemente en la comunicación científica más que en la investigación. Un tercer libro titulado "Epistemología de las Ciencias Sociales" generalmente no contiene desarrollos sobre métodos de investigación empírica, ni tampoco reglas prácticas para la preparación de artículos científicos o tesis doctorales, sino que solo discurre sobre las bases filosóficas de esas ciencias.

En el primer caso, la actividad primaria sobre la cual se elabora un discurso metodológico es la investigación como tal, sus métodos y sus técnicas. Este es el enfoque que se aplica, por ejemplo, en muchos textos de metodología y técnicas de la investigación. El centro de la escena lo ocupa el proyecto de investigación y su ejecución mediante técnicas y métodos. La comunicación académica no aparece, o solo figura como una actividad derivada o secundaria. Se supone que la investigación conduce a la preparación de productos escritos, pero estos no forman una parte sustancial o esencial del proceso, y escasamente se le dedican esfuerzos de formulación metodológica ni tampoco se desarrollan técnicas específicas para ello.

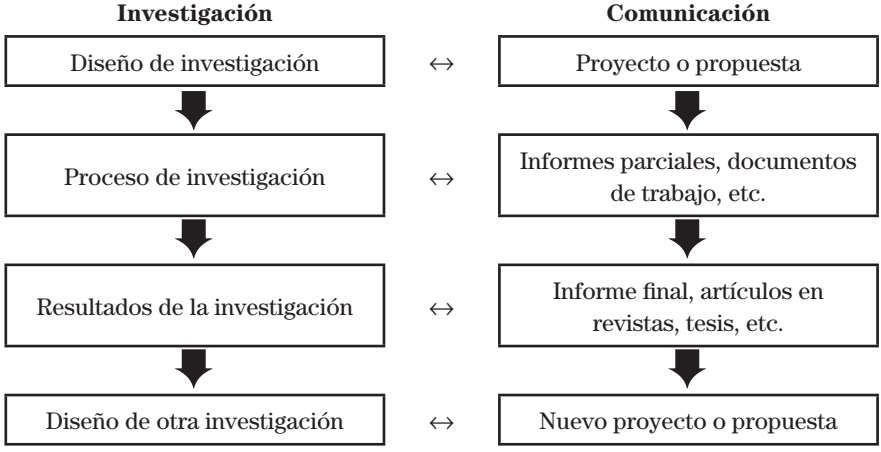
UNA VISIÓN CONVENCIONAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

La producción de materiales escritos como resultado del proceso de investigación, en forma de libros, artículos, tesis o informes, se deja implícita; es considerada como una actividad auxiliar que no presenta problematicidad alguna, por lo que no se formula una

consideración metodológica especial al respecto. Incluso en la fase de diseño, la producción de escritos que reflejen ese diseño (generalmente en la forma de un proyecto o de una propuesta de investigación) tampoco recibe una atención especial, concentrándose, en cambio, en los requerimientos metodológicos internos de la investigación misma.

Por otra parte, existen textos sobre la redacción de escritos científicos, en particular sobre la redacción de tesis, que, en general, se refieren a los aspectos de estilo y de organización del texto, sin mayor referencia al contenido ni al proceso de investigación que antecede a la escritura de los textos. La investigación y la comunicación científicas corren así por carriles separados y, en general, la comunicación aparece como un proceso accesorio, irrelevante para la metodología científica como tal. En esta concepción, la "metodología científica" abarca solamente las dos primeras fases (diseño de la investigación e implementación de la misma), sin preocuparse mucho por la preparación de informes y comunicaciones. Ahora bien, la actividad de producción científica o académica no procede en el vacío, sino en un contexto social e institucional, y no es una labor individual, sino que forma parte de una red de relaciones en la que intervienen otros científicos o investigadores, ya sea dentro del mismo equipo o en otros grupos e instituciones, ya sea en la misma investigación o en investigaciones independientes. Un resultado de investigación que no se da a conocer a esa comunidad académica en la práctica no tiene existencia reconocida. La comunicación académica no es en realidad una actividad auxiliar o irrelevante, sino una parte esencial del proceso de producción científica (o de producción intelectual en general). Es esencial porque esa actividad es fundamentalmente social y no subjetiva o individual. Esto obliga a replantear el esquema precedente, para mostrar a la investigación y a la comunicación como procesos mutuamente relacionados.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA: UNA VISIÓN MÁS INTEGRADA



Aunque los investigadores generalmente trabajan en un "proyecto", la actividad de investigación debería ser concebida (como lo sugiere el esquema presentado líneas arriba) como una actividad más permanente, que desborda el marco del "proyecto de investigación"

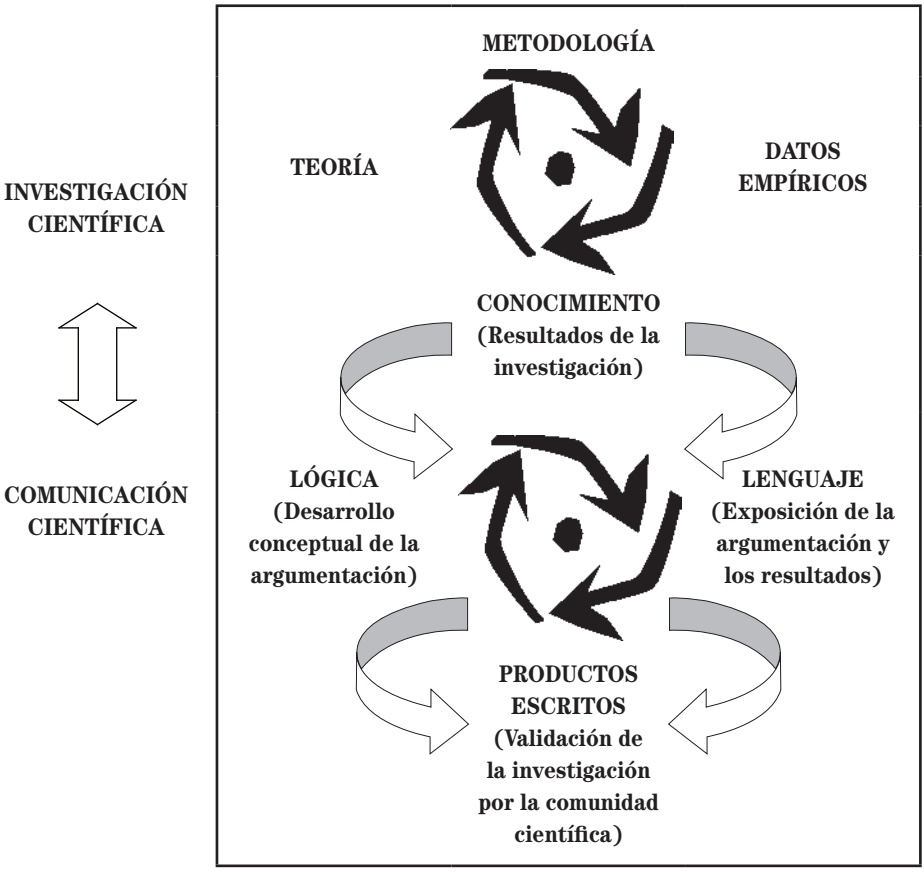
y que es capaz, incluso, de generar varios proyectos en forma paralela o sucesiva. Cada proyecto concreto de investigación, que usualmente se plasma en la obtención y el análisis de una determinada masa de datos, en la demostración de determinadas aseveraciones y en la producción de algún texto académico donde se reflejen esos resultados, es una instancia parcial de una empresa de más largo aliento, un "**programa científico**" o un "**programa de investigación**" que engloba e informa la labor de un investigador, o de varios investigadores, a través del tiempo, como lo ha formulado el epistemólogo Imre Lakatos, a cuyas ideas se hará referencia en seguida. Desde este punto de vista, el científico aparece como parte de una colectividad de científicos relacionados con él por el campo de sus estudios y cuya labor se encuadra en el mismo programa, o incluso en programas relacionados o en algún programa "rival". Su programa lo lleva a la incansable formulación de problemas, preguntas, críticas, debates, análisis teóricos, propuestas metodológicas, recomendaciones prácticas, reanálisis de datos preexistentes, reinterpretación de resultados ajenos y, también, por supuesto, a actividades de investigación en sentido restringido (obtención y análisis de nuevos datos). Todas estas actividades se expresan, en última instancia, en forma de productos escritos, dirigidos a la comunidad académica relevante, que se reproducen y circulan como tales en diversas formas (libros, revistas, boletines, tesis, páginas de Internet, etc.) y solo entonces adquieren el estatus de productos científicos "socialmente existentes".

Desde este punto de vista, la investigación aparece como una etapa intermedia, que generalmente forma parte (pero no necesariamente siempre y en todo momento) del proceso de producción de productos científicos. El proceso fundamental aparecería como un proceso de **argumentación lógica** que se expresa en forma escrita en **documentos de carácter expositivo**. La argumentación lógica, a su vez, se basa en **conocimientos científicos**, ya sea conocimientos preexistentes o adquiridos a propósito para esa ocasión. Esa **adquisición o generación de conocimiento no preexistente** es lo que se denomina **investigación** en un sentido restringido. El nuevo conocimiento puede incluir (entre otros componentes) nuevos desarrollos teóricos, nuevos datos empíricos, nuevas maneras de tratar los datos empíricos o nuevas maneras de formalizar matemáticamente las teorías o los datos. La argumentación, a su vez, una vez plasmada en documentos expositivos, es comunicada a la comunidad científica, donde es objeto de críticas, replicaciones, cuestionamientos, y es motivo de replanteos teóricos o metodológicos, corroboración o refutación de hipótesis preexistentes, debates, discusiones y otros intercambios que podrían calificarse como una "conversación" científica ininterrumpida, en la que permanentemente se van añadiendo nuevos aportes de muchos investigadores que ofrecen sus nuevos resultados, sus comentarios, sus aportes teóricos.

En la elaboración de los productos académicos intervienen tres elementos concurrentes: (1) el propio conocimiento científico, teórico o empírico que se pretende transmitir, es decir, el **contenido cognoscitivo o científico**; (2) la estructura **lógica** de la argumentación expositiva a través de la que se desarrolla la exposición de ese conocimiento y, por último, (3) los aspectos de **lenguaje**, que incluyen no solo estrictamente lo lingüístico, sino todos los aspectos comunicacionales del producto científico escrito: no solo el uso de palabras y de oraciones correctamente construidas, sino muchos otros aspectos relacionados con la organización del material escrito: la construcción de sus párrafos, secciones o capítulos;

el uso de notas al pie, de referencias bibliográficas y de otros materiales paratextuales, y muchos otros temas análogos a través de los que el conocimiento y la investigación son comunicados y por lo tanto **socializados**. Estos tres aspectos están interrelacionados: no puede haber comunicación científica sin integrarlos debidamente en un mismo proceso y en un mismo producto escrito. A su vez, el conocimiento científico, que es la sustancia de la comunicación científica, es el resultado de la investigación. La investigación interrelaciona los datos empíricos con la teoría científica existente a través de una metodología adecuada a fin de producir conocimiento adicional y original.

El siguiente diagrama muestra la interrelación de todos estos aspectos. En este nuevo esquema no solo ocurre que la comunicación tiene tanta importancia como la investigación, sino que el proceso además no se limita a un proyecto específico. La investigación continúa con nuevas hipótesis, nuevas preguntas y, por lo tanto, con diseños de ulteriores investigaciones y nuevas propuestas para llevarlas a cabo. La producción científica aparece más bien como un proceso continuo o acumulativo.



Por otra parte, aunque la investigación científica siempre **debe** originar una comunicación científica para que sea reconocida como investigación válida, hay que recordar que

puede haber comunicación científica sin investigación empírica. No toda comunicación científica es el resultado final de un proceso de investigación empírica, es decir, de un proceso de investigación entendido en forma restringida como un proceso de obtención y de análisis de datos. Los científicos a menudo elaboran otras clases de productos escritos: esquemas teóricos, reseñas bibliográficas, propuestas de investigación, planteos metodológicos. Estos productos pueden estar vinculados a su actual o pasada investigación, pero no son simplemente el "informe final" de una investigación, ni encajan adecuadamente en ninguno de los casilleros del diagrama precedente. Para plantear esa visión en un esquema similar hay que dar un paso más y poner a la comunicación académica, es decir, la producción de documentos escritos de carácter académico, como aspecto central, así como a la investigación como una actividad proveedora de **insumos** para la producción de productos escritos. Obviamente esto no resta importancia a la actividad de investigación, pero subraya mejor el enfoque centrado en la producción de productos escritos.

El trabajo de producción científica, como otras clases de trabajo, se plasma en **productos**. Estos productos contienen, esencialmente, **conocimiento nuevo.** La producción científica o académica consiste en **producir conocimiento**. La mera repetición de conocimiento existente, o su mero estudio, es una legítima actividad académica, pero no constituye **producción académica** en sentido estricto.

Ahora bien, el **conocimiento nuevo** no es necesariamente un conjunto de **datos empíricos novedosos**. Puede tratarse de un reprocesamiento o reanálisis de datos preexistentes, o de una nueva concepción teórica o metodológica, o de una crítica de las conclusiones de otros científicos, o de una revisión del "estado del arte" en determinado tema, o de una nueva tecnología para realizar determinadas actividades u obtener determinados fines prácticos. Puede ser incluso una mera **propuesta** de investigación que se elabora **antes** de la investigación misma.

Los **productos** de las actividades de producción científica son básicamente **textos escritos** que adoptan varias formas: **artículos** publicados en revistas especializadas (o compilados en forma de libro), **ponencias** presentadas en congresos y conferencias científicas, **libros** (incluyendo libros que exponen resultados de investigación, libros de texto y otros libros dedicados al tratamiento expositivo *in extenso* de diferentes temas científicos), **tesis** presentadas en universidades (especialmente tesis doctorales) y, a veces también, **informes técnicos** presentados a diversas instituciones (internacionales, gubernamentales, privadas).

El presente texto no se refiere en detalle a las técnicas y métodos de la investigación científica como tal, que varían según las disciplinas y los temas, y que son ampliamente tratados en los muchos textos de metodología y técnicas de investigación propios de cada disciplina. Así, por ejemplo, existen técnicas específicas de investigación en psicología, en sociología, en antropología, en agronomía, en epidemiología, en economía, en astronomía, en biología, en química y en muchos otros campos. Aquí no se analizan los métodos estadísticos, ni las técnicas de laboratorio, ni las encuestas, ni las pruebas psicométricas, ni las técnicas para secuenciar códigos genéticos o para analizar formaciones geológicas. Solo se hace alusión a algunas de estas técnicas de manera ocasional y a título de ejemplo, y se trata en mayor detalle solo una técnica que es común a todas las disciplinas: la pesquisa bibliográfica.

Desde el punto de vista de este texto, la investigación empírica, así como la pesquisa bibliográfica o la reflexión teórica, son actividades que proveen **insumos intermedios** (en forma de conceptos, modelos, datos observacionales o experimentales, etc.) para la producción de resultados científicos que se plasman luego en productos científicos escritos. El objeto principal de este texto consiste en analizar los diversos elementos que se ponen en juego para el **desarrollo y sustentación de una argumentación científica** (que utiliza diversos insumos provenientes de la investigación) y su **exposición escrita**.

Antes de entrar en materia, sin embargo, conviene discutir brevemente en qué consiste la actividad científica y en qué se diferencia de otros tipos de actividad intelectual.

1.2. Características básicas de la labor científica

Una noción clara acerca de la ciencia parece esencial para poder discutir una metodología de la producción científica. Existen múltiples discusiones y distintas posiciones al respecto y el tratamiento detallado del tema resultaría muy extenso en el presente contexto. Nuestra primera definición aproximativa identifica a la ciencia como una **actividad cognoscitiva** que utiliza **datos empíricos** y **razonamientos lógicos** de manera **formalizada**.

El proceso de producción científica crea productos que pertenecen a un acervo social de conocimientos que habitualmente se llama **ciencia**. La palabra ciencia denomina, al mismo tiempo, al conjunto de esos **productos** y al **proceso** de producirlos. Más aún, el conjunto de los productos científicos está mutando permanentemente debido al avance de la propia ciencia; lo que permanece es el proceso de producirlos. De modo que el contenido de la ciencia no es lo que la define: ese contenido es mutable. Lo que la define es el proceso a través del cual se produce ese contenido. Esta definición transmite una idea muy importante. La ciencia no es algo que se **sabe**, sino algo que se **hace**. No es un **saber**, acabado en sí mismo, sino un **proceso de producir conocimiento**. En ese proceso, el conocimiento se ve continuamente cuestionado, replanteado, destruido, reconstruido, transmutado.

La mayor parte de las ciencias son ciencias "fácticas", es decir, ciencias que estudian un determinado ámbito de la realidad, con objetos concretos, como la historia o la química, aunque también existen ciencias "formales", que estudian solo objetos abstractos, como la lógica o las matemáticas. Si la ciencia se basa en la aplicación sistemática del razonamiento y la evidencia empírica, es obvio que en el caso de las ciencias formales se aplica solo el razonamiento, sin necesidad de contrastación empírica. No hace falta medir físicamente ningún triángulo para demostrar el teorema de Pitágoras ni es necesario estudiar los procesos psicológicos del razonamiento o de la persuasión para demostrar un teorema matemático o una deducción lógica.

En el caso de las ciencias **fácticas** (y con pequeñas modificaciones también en el caso de las ciencias formales) Mario Bunge (1983c) identifica 12 elementos que deben estar presentes para que exista una ciencia plenamente desarrollada:

- Una **comunidad de investigadores**. No una mera colección de estudiosos ni una comunidad de creyentes, sino un **sistema** formado por investigadores relacionados entre sí por una tradición común, así como por un permanente flujo de información.

- Una **sociedad** que apoya o al menos tolera las actividades de estos investigadores.
- Un **dominio o campo de conocimiento** formado exclusivamente por objetos reales (o presuntamente reales), actuales o posibles, situados en el pasado o en el presente o en el futuro. Ese dominio no contiene ficciones (excepto por error) ni entes sobrenaturales.
- Una **concepción general o filosofía** que incluya: (a) una ontología según la cual existen cosas materiales que cambian de acuerdo a leyes; (b) una gnoseología (filosofía del conocimiento) de tipo realista, que incluya el concepto de verdad como adecuación de las ideas a los hechos; (c) un *ethos* que oriente la acción hacia la búsqueda de la verdad, la profundidad y la sistematicidad.
- Un **trasfondo (*background*) formal**, que incluya teorías y métodos formales (lógicos o matemáticos).
- Un **trasfondo específico** de datos, hipótesis, teorías y métodos bien corroborados, aunque corregibles, obtenidos de otros campos de investigación.[1]
- Un **trasfondo de conocimiento acumulado propio** de cada disciplina, es decir, un conjunto de datos, teorías y métodos referentes al campo de conocimiento de cada ciencia, suficientemente corroborado y compatible con el trasfondo específico de las otras ciencias relacionadas.
- Una **problemática** formada por problemas cognoscitivos sobre la naturaleza y cambios de los objetos que integran el campo de conocimiento de cada ciencia, y sobre las teorías y métodos de dicha ciencia.
- Una **metodología** conformada por un conjunto de métodos escrutables (comprobables, analizables, criticables) y justificables (explicables) que se usan para examinar el dominio de conocimiento de cada ciencia y resolver los problemas que integran su problemática.
- Un conjunto de **objetivos** que incluyen: (a) el descubrimiento o la aplicación de leyes referentes a su propio dominio de conocimiento; (b) la sistematización teórica de las leyes e hipótesis referentes a ese dominio y (c) el refinamiento de los métodos que utiliza.
- Un conjunto de **relaciones con otras ciencias** que (a) compartan la misma concepción general o filosofía, (b) que tengan trasfondos, objetivos y métodos que parcialmente coincidan y (c) que sus campos de conocimientos estén relacionados: o bien las otras ciencias estudian los mismos objetos reales junto con otros, en cuyo caso la otra ciencia es más general o abarcativa, o bien estudian una parte de esos mismos objetos, en cuyo caso la otra ciencia es más especializada o parcial, o ambas estudian los mismos objetos pero en diferentes niveles o aspectos relacionados. Por ejemplo, la química cubre los mismos objetos analizados por la física, aunque concentrándose

1 Bunge no aclara qué significa "bien" corroborados en este punto, o "suficientemente" corroborados en el punto siguiente. Normalmente las ciencias incluyen una cantidad de proposiciones con amplio grado de corroboración, pero ello no excluye que alguna de ellas pueda ser eventualmente refutada o superada. La "total" o "definitiva" corroboración, según la mayor parte de los epistemólogos, no tiene sentido como concepto. Se debe entender probablemente que el trasfondo de una disciplina esté suficientemente corroborado como para seguir trabajando con él fructíferamente, sin perjuicio de que pueda ser modificado eventualmente.

en diferentes aspectos y procesos, mientras que la biología estudia algunos de los objetos estudiados por la física y la química (los seres vivos), pero solo en cuanto a procesos o aspectos relacionados con el hecho de que son seres vivos.

La definición de Bunge requiere que **todas** estas características estén presentes para que una práctica cognoscitiva pueda ser considerada como ciencia en sentido pleno. Cuando cumplen solo con algunas de ellas Bunge las denomina **semiciencias**. Estas son disciplinas que no han logrado desarrollarse plenamente y que pueden ser "emergentes" (en desarrollo) o "declinantes", según se estén produciendo progresos en el proceso de constitución de esa disciplina o, en cambio, se perciban signos de desintegración. Típicamente, dice Bunge, las semiciencias tienen mucho acopio de datos y pocos modelos teóricos, o un gran desarrollo de modelos matemáticos con poca correspondencia con la realidad. Una ciencia plena o madura se caracteriza por un equilibrio entre la investigación empírica y la teórica.[2]

En realidad esta distinción tajante de Bunge es muy discutible. En lugar de esa clasificación dualista sería tal vez preferible pensar en un continuo de niveles de desarrollo científico en cada disciplina. Podría, así, haber disciplinas plenamente desarrolladas en un extremo, otras incipientemente desarrolladas en el otro, y otras con niveles intermedios de desarrollo científico.

También de acuerdo con estos conceptos de Bunge, los campos de conocimiento que no cumplen ni siquiera parcialmente con las características de una ciencia son campos de **conocimiento no científico**. Constituyen **campos de creencias**, no campos científicos, y se caracterizan por descansar en argumentos de autoridad y por no tener estipulados mecanismos de autocorrección basados en la experiencia formalizada y en el razonamiento lógico; cambian principalmente como resultado de presuntas revelaciones sobrenaturales, o por el surgimiento de nuevos "profetas" que formulan nuevos conceptos o nuevas afirmaciones, o por presiones sociales y políticas. Los campos de creencias o campos no científicos más frecuentes son las **religiones**, las **ideologías** y las **pseudociencias**.

De estas tres categorías, en el presente contexto resulta importante referirse a las **pseudociencias**. Estas son conjuntos de creencias no científicas, pero que se presentan como científicas y que quieren hacerse pasar por científicas. Las pseudociencias son un fenómeno propio de la época moderna en la que la ciencia es la forma dominante de conocimiento y la más prestigiosa, por lo que otros sistemas de creencias buscan legitimarse haciéndose pasar por científicas. Una pseudociencia se presenta falsamente como un campo de conocimientos científicos para adquirir fraudulentamente el prestigio de la ciencia y

2 Bunge incluye a las Ciencias Sociales en su conjunto en la categoría de semiciencias y a varias de ellas las considera emergentes o en pleno desarrollo. No entramos aquí en la discusión de esa opinión. Bunge es un filósofo de la ciencia que ha formulado afirmaciones muy discutidas, algunas de las cuales no han sido compartidas por muchos de sus colegas. Al poner ejemplos de cada una de sus categorías suele chocar con la opinión de otros epistemólogos. En esta breve presentación no se abre juicio sobre los detalles de su concepción, sino solo sobre sus aspectos más generales, y no se discuten los ejemplos que Bunge presenta. La enumeración de las características de la ciencia, la distinción entre lo científico y lo no científico y las características de las pseudociencias son aspectos poco controvertidos de su obra y pueden ser usados y aplicados aun si se disiente con otras de sus ideas.

así gozar de una mayor legitimidad y de un mayor viso de veracidad.[3] Para hacerse pasar por ciencias, las pseudociencias utilizan algunos atributos externos de la ciencia, como cierto lenguaje técnico o la presentación de datos empíricos, pero no poseen la mayor parte de los componentes fundamentales arriba descritos. Por ejemplo, a menudo suponen o postulan la existencia de entes no materiales o de causas sobrenaturales, o pueden no utilizar métodos de observación rigurosos, o cometer falacias lógicas, o utilizar conceptos ambiguos, o contradecir conocimientos adquiridos y corroborados por otras ciencias sin ofrecer alternativas válidas que den cuenta de los mismos fenómenos con igual o superior grado de corroboración. A veces simplemente usan términos o frases aparentemente científicos, pero fuera de contexto y carentes totalmente de significado.

El uso abusivo (y generalmente inapropiado) de un vocabulario científico es bastante frecuente en pseudociencias curativas propias de los libros de autoayuda, que actualmente suelen hablar de "aminoácidos", "energía", "metabolismo" y otros términos científicos, mezclados con conceptos que pueden provenir de creencias numerológicas o místicas relacionadas con las pirámides de Egipto, el budismo Zen o la leyenda de los Templarios.

El uso inapropiado de terminología científica en autores de la tendencia "postmoderna" denunciado por diversos autores (Sokal y Bricmont 1999, Dawkins 1998, Gross & Levitt 1994, Koertge 1998) puede ser considerado también como un elemento de pseudociencia en esa tendencia (que, por otro lado, cuestiona la validez de la ciencia convencional, pese a que frecuentemente intenta vestirse con su ropaje). En la sección 1.4 se analizan de manera más extensa diversas corrientes anticientíficas, entre ellas algunas tendencias dentro del postmodernismo.

Otra característica de las pseudociencias, según Bunge, es la sustitución de las pruebas lógicas y la evidencia empírica por los argumentos de autoridad, es decir, la apelación a la doctrina de un "fundador" o a la doctrina inapelable de un libro o de un autor. En las ciencias, una teoría se sostiene por su coherencia lógica y por los hechos que la corroboran, independientemente de la autoridad intelectual de quien la sustente. Einstein propuso teorías que se consideran correctas (como la relatividad) y otras que se consideran incorrectas (como la constante cosmológica, o su rechazo de la mecánica cuántica), y el enorme respeto que existe por su intelecto no hace que la segunda clase de teorías einsteinianas adquiera mayor validez entre los científicos. En cambio, en algunas escuelas de pensamiento ocurre lo contrario. En la escolástica medieval la autoridad de Aristóteles era suficiente sustento para afirmar ciertas tesis; lo mismo suele suceder entre los llamados "marxistas vulgares" (que apelan a la autoridad de Marx para probar determinadas tesis sobre la sociedad capitalista, independientemente de las pruebas lógicas o empíricas que

3 En otras épocas, dominadas por cosmovisiones religiosas, ocurría lo contrario: los avances científicos se presentaban con connotaciones mágicas o religiosas para resultar más convincentes, como en el caso de las creencias numerológicas en que aparecieron envueltos inicialmente los teoremas de Pitágoras, o las creencias herméticas de los alquimistas medievales cuando desarrollaron algunos conceptos primitivos de la química. Copérnico, en el siglo XVI, dio algunos argumentos religiosos para dar credibilidad a su teoría de que el Sol estaba en el centro del Sistema Solar, y Kepler, a principios del siglo XVII, presentó su teoría planetaria bajo una vestimenta numerológica. Tanto Darwin como Copérnico demoraron muchos años la publicación de sus resultados para evitar posibles choques con las creencias religiosas predominantes.

puedan sustentar o refutar dichas tesis), o algunos seguidores de Freud o de Lacan, que hacen lo propio con sus respectivas figuras fundadoras.[4]

Otro signo de pseudocientificidad es la presencia de tesis incapaces de ser refutadas, es decir, que no hay forma de demostrar su falsedad pues siempre salen indemnes ante cualquier resultado que surja de la realidad. Esa "irrefutabilidad", como veremos luego al analizar las ideas de Karl Popper (sección 1.3.2), es usualmente considerada como un signo de que una teoría carece de carácter científico; sin embargo, hay algunos matices en esta idea, como también veremos más adelante al analizar las ideas de Duhem y Lakatos (sección 1.3.4).

La definición de ciencia desarrollada por Bunge tiene, a nuestro juicio, algunos problemas. En primer lugar, es demasiado exigente. Describe un tipo ideal de ciencia plenamente desarrollada, que quizá se pueda aplicar a una o dos disciplinas como la física, pero que no representa al conjunto de la actividad científica, que se sitúa mayormente en la zona intermedia. Ni siquiera toda la física cabe en esa definición. Expresa un *desiderátum* sobre lo que debería ser una ciencia, pero no una descripción de lo que realmente son las ciencias objetivamente. Con esa definición, por ejemplo, Copérnico o Galileo no serían científicos, y posiblemente tampoco Newton, Darwin o Faraday: ellos pertenecen a épocas en las que las Ciencias Físicas o Biológicas no habían llegado al nivel de desarrollo exigido por la definición de Bunge. En segundo lugar, es una definición **estática**, que no contiene elementos referidos al desarrollo histórico-evolutivo de la ciencia o de las ciencias. Las ciencias se desarrollan de manera gradual, sufren crisis e incluso retrocesos, albergan a menudo escuelas de pensamiento reñidas entre sí, son a menudo rechazadas o combatidas por la sociedad circundante, cambian a lo largo del tiempo en sus teorías y en su problemática, a veces se equivocan masivamente sobre algún tema hasta que logran corregir el error más tarde. Sus problemas surgen, se discuten, se reformulan, y muchas veces dejan de ser problemas, porque se resuelven o porque se descubre que no tenían sentido. Ninguno de esos aspectos dinámicos tiene cabida explícita en la definición (aunque seguramente Bunge no se opondría a incluir ninguno de ellos). La distinción entre ciencias emergentes y declinantes apunta en ese sentido, pero está insuficientemente desarrollada.

Aun cuando una disciplina en su conjunto pueda ser considerada científica, es siempre posible que dentro de su mismo dominio de conocimiento surjan algunas teorías no científicas y, a veces, los mecanismos de autocorrección propios de la ciencia no logran identificarlas y erradicarlas de inmediato. Dentro de cualquier ciencia puede haber elementos no científicos o pseudocientíficos. Por ello, es sumamente importante encontrar criterios que permitan distinguir las ciencias de las no ciencias, lo científico de lo no científico. En la sección siguiente se analizan con mayor detalle las teorías y discusiones epistemológicas sobre la demarcación o delimitación de la ciencia. ¿Qué es ciencia y qué es no ciencia?

4 Bunge considera a la totalidad de las perspectivas marxista y psicoanalítica como pseudociencias. Aquí no suscribimos esa idea. Esas corrientes pueden ser acertadas o erróneas, pero no necesariamente son en su conjunto pseudociencias. Solo nos referimos aquí al frecuente uso del argumento de autoridad entre algunos marxistas y psicoanalistas. Todo argumento de autoridad carece de valor científico.

1.3. La delimitación de la actividad científica

La epistemología se ha dedicado fuertemente, en los últimos 200 años, a dilucidar el carácter de la actividad científica, no tanto para distinguirla de la literatura o de la poesía, sino sobre todo para distinguirla de la pseudociencia, esa clase de producción intelectual que pretende falsamente ser científica. Examinaremos brevemente tres concepciones que se han formulado para distinguir el conocimiento científico de otras clases de productos de la mente humana: el positivismo, el falsificacionismo y la teoría de los programas científicos.

1.3.1. Positivismo

La base remota del positivismo es la inducción como enfoque metodológico, introducida y defendida por Francis Bacon en el siglo XVI, y que sirvió de base al surgimiento de la ciencia experimental en Gran Bretaña en el siglo XVII. Estos principios fueron ampliados y desarrollados por otros científicos y filósofos en los siglos XVII y XVIII, como Hume, Locke, d'Alembert y varios otros. En el siglo XIX, los positivistas (Comte, Stuart Mill, Durkheim y otros) establecieron un criterio básico para delimitar lo que era ciencia: la ciencia como cuerpo de conocimiento se componía, según esa concepción, de **proposiciones comprobadas empíricamente.**[5] La observación empírica conduce a conclusiones y a generalizaciones sustentadas en los hechos, y el conjunto de ellas constituía, para los positivistas, un cuerpo de conocimiento científico. Según esta concepción, si una proposición no está comprobada empíricamente, no es científica. La actividad científica consistiría en observar y clasificar hechos, para luego formular y probar proposiciones o hipótesis referidas a esos hechos. Una proposición empíricamente comprobable pero todavía no comprobada puede ser parte del material con que trabaja el científico, en calidad de hipótesis, pero no forma parte todavía del *corpus* de la ciencia. Esa proposición podrá ser eventualmente comprobada y pasará a formar parte del *corpus*, o bien será refutada, en cuyo caso será descartada definitivamente.

Bajo esta concepción, el típico proyecto de investigación consiste básicamente en un intento de recolectar información empírica a fin de corroborar una proposición general que responda a las características de los datos recogidos. El trabajo del científico consiste en formular y someter a prueba proposiciones generales, denominadas "hipótesis", mientras no están probadas, y que pasan a ser "leyes científicas" una vez que son verificadas empíricamente. En el siglo XIX y comienzos del siglo XX el enfoque positivista era la visión aceptada de la ciencia. Predominante en las Ciencias Naturales, también se extendió a las Ciencias Humanas, como, por ejemplo, a la psicología, a través de autores como Charcot o Breuer, a la sociología a través de Durkheim, Le Play o Quételet, a la etnografía a través de Boas o Malinowski. Aunque desde la década de 1930 surgieron fuertes cuestionamientos a los supuestos fundamentales del positivismo, este enfoque continuó vigente en diversas

5 El término "positivismo" fue introducido por Comte, con un significado muy específico dentro de su esquema filosófico, pero aquí se lo usa en un sentido más genérico.

escuelas metodológicas de las Ciencias Sociales, que en el siglo XX (y, sobre todo, en su primera mitad) recibieron en especial el nombre de "empiricismo", particularmente en la psicología y en la sociología norteamericanas. Esas corrientes metodológicas son herederas directas del positivismo, aunque no utilicen ese término para autodescribirse. Su herramienta fundamental es la **inducción**, la generalización a partir de la acumulación de evidencias empíricas. Una proposición podía ser verificada y generalizada cuando la evidencia empírica la confirmaba o la corroboraba y así se convertía en parte integrante del *corpus* de conocimientos científicos. En las corrientes empiricistas, las teorías se construyen "de abajo hacia arriba", a partir de las generalizaciones basadas en la observación empírica.

1.3.2. Falsificacionismo

Los párrafos precedentes se refieren al "positivismo clásico". En la década de 1920 surgió en Viena el llamado "positivismo lógico", cuyas figuras más descollantes fueron Wittgenstein y Carnap. Sus obras fueron muy importantes, pero, sobre todo, en el plano de la lógica y de las matemáticas. En este texto no haremos referencia a ellos, pero sí vale la pena mencionar que en el seno del Círculo de Viena resurgió la discusión sobre la lógica clásica, sobre la deducción y sobre la inducción. Aparte de los positivistas lógicos, otros importantes filósofos de ese círculo fueron, por ejemplo, Gödel, sobre los sistemas axiomático-deductivos, y Popper, en lo que se refiere a la inducción. A este último nos referiremos a continuación.

En la década de 1930 Karl Popper (en su libro ***La lógica de la investigación científica***) observó que la concepción positivista suponía erróneamente que una hipótesis o proposición podía ser efectivamente comprobada o verificada empíricamente. Esta verificación nunca es completa, sostuvo Popper. Es obvio, en primer lugar, que la inducción sintetiza los hechos ya observados, pero no puede generalizarse con certeza para hechos futuros (la generalización "Todos los cuervos son negros", corroborada por todos los cuervos observados hasta ahora, no garantiza que el próximo cuervo también cumpla esa condición).

En segundo lugar, puede existir más de una conclusión inductiva a partir de los mismos hechos. Popper no se refiere principalmente a proposiciones de bajo nivel, simples generalizaciones que meramente describen los hechos ("En invierno la temperatura es más baja que en verano"), sino a proposiciones científicas que apuntan a **explicarlos** ("En invierno las temperaturas son más bajas **porque** el eje de rotación de la Tierra está inclinado respecto al plano de su órbita, y como consecuencia los rayos solares llegan en invierno durante menos horas con un ángulo de incidencia más bajo y se enfrían al atravesar un mayor espesor de atmósfera"). Esas proposiciones (o teorías) de tipo explicativo usualmente se refieren a aspectos inobservables (la posición del eje de rotación de la Tierra, o que la Tierra tenga un movimiento de rotación, así como la pérdida de calor de los rayos solares a medida que atraviesan la atmósfera).[6]

6 Quizá no son inobservables en principio, pero sí pueden serlo en la práctica dadas las posibilidades técnicas

A pesar de ello, una teoría que incluye aspectos inobservables puede ser material apto para la investigación científica cuando de ella se desprenden consecuencias **observables**, que pueden coincidir o no con los hechos efectivamente **observados**. Lo que la proposición precedente dice es que ***si*** la Tierra gira sobre su eje y alrededor del Sol, y ***si*** además su eje de rotación está inclinado respecto al plano de su órbita solar, y ***si*** además los rayos solares van perdiendo calor a medida que atraviesan la atmósfera, y ***si*** esa pérdida es mayor cuanto mayor sea el espesor de la atmósfera que tienen que atravesar, ***se desprendería que*** los rayos solares en invierno llegan durante menos horas y más inclinados, y que ***como consecuencia*** transmiten menos calor a la superficie terrestre, y ***por lo tanto*** se deberían observar temperaturas más bajas en invierno, que es precisamente lo que ocurre.

Popper señaló, sin embargo, que la concordancia de una proposición explicativa con los hechos observables no es garantía de que la proposición sea verdadera, es decir, de que sea la verdadera explicación de los hechos observados. Puede haber **otras** explicaciones que **también** concuerden con los hechos (por ejemplo, que el Sol emite más o menos calor según la época del año). Elegir una u otra explicación puede ser difícil si ambas concuerdan con el único hecho observable (hace más frío en invierno). Pero, observó Popper, aun cuando los datos no permitan decidir si una proposición es verdadera incluso cuando ella concuerde con los hechos, la **falsedad** de una proposición sí puede ser decidida por los datos empíricos. Cuando una proposición **no concuerda** con los hechos, esto sí es un signo seguro de que debe ser abandonada. La labor científica, entonces, consiste para Popper en **elaborar proposiciones empíricamente refutables** (que él llama "conjeturas") **y exponerlas a la posibilidad de ser refutadas**. Si una proposición no puede ser expuesta a esa posibilidad, es decir, si es una proposición esencialmente **irrefutable**, entonces no puede ser usada por la ciencia. Una proposición científica, para Popper, es una **conjetura que puede ser objeto de una posible refutación empírica**. Lo que se considera como parte del *corpus* científico son **proposiciones empíricamente refutables, pero todavía no refutadas**.

Esta tesis de Popper se refiere, por supuesto, a las ciencias basadas en la observación de la realidad empírica. Una proposición puramente lógica o matemática, en cambio, puede ser declarada como "verdadera" cuando es deducida lógicamente de un conjunto de axiomas que no se someten a discusión. Es "verdadera" **dentro del sistema definido por esos axiomas**. *Si los axiomas son aceptados como válidos*, entonces la proposición es verdadera. Este concepto de "verdad" lógica o matemática no se aplica en las proposiciones típicas de las ciencias observacionales (que son todas las demás, con excepción de la lógica y de las matemáticas). Sin embargo, aun cuando estén sujetas a la refutación empírica como criterio fundamental, las proposiciones **teóricas** de las ciencias observacionales tienen que respetar igualmente los criterios de verdad de la lógica y de las matemáticas, aparte de tener sustento en la realidad empíricamente observable. Cualquier teoría científica, entonces, debe poseer, al mismo tiempo, **coherencia lógica** y **respaldo**

existentes en el momento histórico en que se lanza la teoría (por ejemplo, Copérnico no disponía de telescopios ni de otros instrumentos que podrían haber corroborado algunas de sus hipótesis). Lo que era inobservable en el año 1500 podría ser observable en el año 2000.

empírico. Popper da por sobreentendido que las proposiciones tienen coherencia lógica, aparte de ser refutables empíricamente.

Las proposiciones científicas de carácter empírico, entonces, en la concepción de Popper, pueden ser refutadas, pero no pueden ser comprobadas o verificadas (es decir, no pueden ser declaradas verdaderas). Una consecuencia de esto es que las proposiciones científicas no son necesariamente verdaderas; de hecho no se sabe (ni se puede llegar a saber) si son verdaderas o no: según Popper, solo se puede saber, en un momento dado, que todavía no han sido refutadas. En otras palabras, algunas proposiciones legítimamente consideradas como científicas pueden finalmente resultar falsas y, por lo tanto, el *corpus* de la ciencia, en cada momento que se lo considere, podría contener proposiciones que, en realidad, son falsas (aun cuando su falsedad todavía no haya salido a la luz). En esta concepción popperiana, las hipótesis todavía no refutadas son parte integral del *corpus* de la ciencia. Ya no es posible decir que la ciencia consta de "verdades" o de "leyes científicas verificadas", pues todas las proposiciones que integran la ciencia son solo "conjeturas refutables, todavía no refutadas". La labor del científico consiste en elaborar proposiciones empíricamente contrastables y estar dispuesto a descartarlas cuando haya evidencias de que se contradicen con los hechos.

Tanto en la concepción positivista como en el falsificacionismo de Popper, el modelo ideal de una investigación científica gira en torno a la contrastación empírica de una determinada proposición que opera como hipótesis. Un proyecto de investigación consiste en la formulación de la hipótesis y su contrastación empírica mediante ciertos métodos. El resultado de la investigación puede ser que dicha hipótesis tenga que ser descartada o que permanezca en el conjunto de proposiciones "verificadas" (positivismo) o "todavía no refutadas" (Popper).

Este esquema de Popper también ha sido denominado "hipotético-deductivo", en cuanto presupone que existe un cuerpo teórico del que se deducen hipótesis que son sometidas a la contrastación empírica. En este enfoque las hipótesis no surgen aisladamente, sino que son deducidas de un esquema teórico más amplio. Esto plantea un problema importante: cuáles hipótesis contrastables son cruciales para una teoría y cuáles no. Es posible que la refutación de una determinada hipótesis observable eche por tierra todo el edificio teórico del que esa hipótesis es una mera consecuencia, pero también puede suceder que una hipótesis, sugerida por un determinado marco teórico, pueda ser refutada sin conmover demasiado ese marco teórico pues se trataba de una hipótesis marginal, accesoria o sin importancia fundamental. Que las hipótesis contrastables formen parte de sistemas teóricos más amplios obliga a reflexionar con más atención sobre el criterio tan tajante de Popper que obliga a rechazar toda teoría de la que se deduzca como consecuencia lógica una hipótesis observable que haya sido refutada por los hechos. ¿Es siempre así? Esto lo discutiremos en seguida.

1.3.3. Paradigmas y revoluciones científicas

La obra de Popper expresa una concepción que es esencialmente de carácter lógico y ahistórico. Discute la validez de las pruebas, la naturaleza y alcances de la inducción, la

posibilidad de probar o de refutar proposiciones. Al igual que el positivismo, su análisis es de carácter normativo. No se refiere a la forma en que efectivamente opera la ciencia en el mundo real, la forma en que de hecho progresa la ciencia, sino a los criterios lógicos normativos con los cuales se puede reconocer lo que es auténtica ciencia.

En los años sesenta del siglo XX surgieron autores, como Thomas Kuhn e Imre Lakatos, cuyo propósito fue el de construir un examen científico de la propia ciencia, no solo a partir de la lógica, sino también de la historia de la ciencia. Estos autores tienen, por lo tanto, un propósito **descriptivo** y no solo **normativo**, aunque (sobre todo en el caso de Lakatos) desprenden también de su análisis una serie de elementos de carácter prescriptivo o normativo. De todas maneras, estos autores también buscaron identificar qué es la ciencia y cómo se delimita (en un determinado momento histórico), lo que es o no es ciencia, lo que tiene validez científica y lo que no la tiene. En la presente sección se examina la obra de Kuhn y en la siguiente la obra de Lakatos.

La obra inicial del joven físico Thomas Kuhn, publicada en 1957, fue ***La revolución copernicana***, que trazaba el desarrollo de la astronomía desde el modelo tolemaico centrado en la Tierra inmóvil hasta el modelo copernicano donde la Tierra y los demás planetas giran alrededor del Sol. Esa obra mostraba cómo los astrónomos tolemaicos descubrieron desde muy antiguo las anomalías que tenía su sistema y se vieron obligados a introducir correcciones *ad hoc* y remiendos artificiosos para hacer coincidir la teoría con los fenómenos observables o (como se decía entonces) para "salvar los fenómenos", sin sacrificar lo esencial de la teoría. Estos esfuerzos de los astrónomos para adaptar su teoría mediante distintos añadidos y remiendos demostraban que la teoría no era inmediatamente abandonada al ser "refutada" por los hechos observables. Los astrónomos tolemaicos se aferraban a su teoría y trataban de "salvarla" por todos los medios y solo se resignaron a abandonarla, muchos siglos después, cuando ya era evidente a todas luces que la teoría copernicana era muy superior. Kuhn mostró que la teoría tolemaica tenía fuertes vínculos con el resto del saber antiguo, por ejemplo con la concepción aristotélica del movimiento físico, así como con la religión y la cultura, de modo que abandonar la noción de una Tierra central inmóvil hubiera significado una profunda conmoción para toda la visión del mundo que prevalecía en la Antigüedad y en la Edad Media, e incluso en los comienzos de la Edad Moderna. Esos motivos extra-científicos tuvieron, en opinión de Kuhn, una importancia enorme para demorar el abandono de la visión tolemaica y la aceptación de la visión copernicana (que luego de Copérnico fue continuada sobre todo por Galileo y Newton).

A partir de su análisis de la revolución copernicana, y de lecturas diversas sobre historia de la ciencia (que él detalla en el prefacio de su libro principal, ***La estructura de las revoluciones científicas***), Thomas Kuhn formuló, en 1962, un esquema conceptual sobre la forma en que se produce el progreso científico, que ha tenido una enorme influencia en la segunda mitad del siglo XX. Kuhn sostiene allí que a partir de ciertas obras fundacionales, como el ***Almagesto*** de Tolomeo o el ***De Revolutionibus*** de Copérnico, una ciencia adopta un **paradigma** (entendido originalmente como un **modelo a imitar**, y luego como un conjunto de **ideas que guían y delimitan la investigación y la teorización** en un campo de conocimiento), y la investigación posterior discurre enteramente al interior de dicho paradigma, realizando lo que Kuhn llama **ciencia normal**. La ciencia normal se mueve en los límites del paradigma vigente y trata de responder a los problemas

o "anomalías" (fenómenos inexplicables) que ese paradigma enfrenta, pero sin salirse de los postulados fundamentales de dicho paradigma. Muchos paradigmas científicos, sin embargo, exhiben, a la larga, problemas no resueltos y anomalías empíricas insalvables que contradicen determinadas proposiciones o predicciones del paradigma. Enfrentados esos problemas con artificios y remiendos, estos hacen el modelo cada vez más pesado y más artificioso y, en realidad, más "increíble" y menos satisfactorio, de modo que finalmente surgen autores que cuestionan el paradigma vigente y proponen una nueva visión de las cosas. Si tienen éxito, sus propuestas se convierten a su vez en paradigmas cuando son adoptadas masivamente por los científicos, y originan una nueva ciencia normal. Esos "cambios de paradigma" constituyen las **revoluciones científicas**.

Kuhn introdujo, así, en el análisis de la historia de la ciencia y de las revoluciones cientificas la noción de **paradigma**, que luego tendría un éxito fenomenal y alcanzaría una difusión extraordinaria (aunque no siempre manteniendo el mismo significado). Un paradigma, en su sentido original, es un modelo ejemplar que se usa como referencia para un arte u oficio (por ejemplo, los sonetos de Petrarca como paradigma del soneto como forma poética, o las catedrales de Rheims o de Estrasburgo como paradigmas de la estructura de una catedral gótica). En el sentido específico de Kuhn, un paradigma científico es un conjunto de principios, métodos y axiomas que delimitan un campo científico, definen los objetos que lo componen y sus leyes fundamentales, establecen su problemática y sus métodos, y guardan una fuerte relación no solo con otras disciplinas científicas, sino también con la cultura, la filosofía, la religión e incluso las ideologías políticas fundamentales de las sociedades en que el paradigma surge y es aceptado.

La obra de Kuhn podría acabar en estas comprobaciones y hubiese sido una excelente contribución a la comprensión del proceso de cambio en el desarrollo científico. Algunos historiadores de la ciencia discuten si **todas** las revoluciones científicas proceden del mismo modo, pero de todas maneras la contribución de Kuhn es, sin duda, muy valiosa. Sin embargo, Kuhn añadió a su teoría una serie de elementos que convirtieron su enfoque en una teoría *relativista* sobre la validez de la ciencia. En particular, Kuhn sostuvo que el "cambio de paradigma" no está determinado por decisiones racionales basadas en la superioridad empírica o teórica del nuevo paradigma, sino que es, en el fondo, un cambio irracional (o no racionalizable), como una conversión religiosa o un cambio de perspectiva ideológica. Los dos paradigmas son dos maneras incompatibles de ver el mundo, sin comunicación posible entre sí. Esta visión relativista fue ampliamente criticada, y el propio Kuhn aparentemente no estaba de acuerdo con las derivaciones lógicas de su enfoque, lo que lo llevó a ofrecer diversas correcciones y reformulaciones para responder a las reacciones suscitadas por estos aspectos de su obra. Pese a todo, y en parte involuntariamente, Kuhn se convirtió en adalid de las epistemologías relativistas postmodernas que se desarrollaron desde los años setenta y ochenta. Estas cuestiones serán revisadas más adelante, en la sección 1.4.3 dedicada a las posiciones críticas sobre la ciencia. Por el momento, el aporte positivo de Kuhn que se puede señalar aquí es su insistencia en el carácter integrado de las grandes teorías científicas que constituyen paradigmas o visiones del mundo que no pueden ser simplemente abandonadas ante la refutación empírica de alguna hipótesis particular derivada de ellas. Esta visión tiende a ampliar la visión de Popper sobre la puesta a prueba de hipótesis o teorías de alcance limitado, al insistir en el uso de artificios y remiendos que

permiten a un paradigma sostenerse a pesar de presentar anomalías, que, según Popper, deberían llevar a su refutación y abandono.

1.3.4. Lakatos y la metodología de los programas científicos

Además de la observación histórica o empírica de Kuhn, el mismo concepto popperiano de **refutabilidad** no está exento de problemas incluso a nivel teórico. Para empezar, en una visión simplista parecería que Popper no atribuye ninguna importancia a que las predicciones o proposiciones contrastables de una teoría se vean corroboradas por los hechos observables; parecería que solo atribuye importancia a los eventos negativos, es decir, a las refutaciones, a los casos en que la realidad va en contra de la teoría. Sin embargo, el propio Popper en escritos posteriores, acicateado sobre todo por la obra de Lakatos, reconoció la enorme importancia de las **corroboraciones empíricas** para impulsar el desarrollo de la ciencia. Puede ser que la Ley de la Gravedad en la superficie terrestre, en términos de Popper, nunca haya sido "verificada", y por lo tanto siga siendo una "conjetura no refutada hasta el momento", pero es evidente que la permanente corroboración empírica de la Ley de la Gravedad le otorga un peso y un valor muy diferente al de otras proposiciones que no cuenten con semejantes credenciales.

Tampoco debe pensarse en la refutabilidad como un mecanismo automático y ciego para descartar teorías cada vez que ellas no encuentren respaldo en los hechos. El propio Popper observó que una proposición que en alguna oportunidad sea aparentemente refutada por los hechos podría ser reformulada en forma tal que llegue a concordar con esas mismas observaciones que, en su versión anterior, la condenaban a ser abandonada. En muchas teorías científicas se presentan "anomalías" (fenómenos que van en contra de ciertas proposiciones comúnmente aceptadas que se derivan de la teoría) y no por eso la teoría es inmediatamente descartada.

En las décadas de 1960 y de 1970 surgió un desarrollo muy importante, elaborado en parte a partir de las ideas de Popper, pero también apuntando a superarlas, que toma en cuenta estos aspectos: la teoría desarrollada por Imre Lakatos sobre la **metodología de los programas de investigación científica** (o, más brevemente, de los programas científicos).

Hipótesis auxiliares. Lakatos rescató una observación formulada a principios del siglo XX por el físico francés Pierre Duhem (1954), luego reelaborada por Quine (1953).[7] Esa observación fue que cuando se somete a prueba una hipótesis o proposición, el resultado no dependerá solo de los hechos como tales, sino también de una serie de convenciones e hipótesis auxiliares adoptadas por el investigador. Esas convenciones e hipótesis auxiliares versan sobre el método de investigación, sobre la validez y la confiabilidad de sus instrumentos de observación, sobre otras proposiciones más generales que se dan como ciertas al momento de intentar la corroboración de una nueva proposición, etc. Para

7 Duhem (1954) es la versión en inglés de la obra original publicada en francés en 1906. Una aplicación a la teoría monetarista en economía puede ser hallada en Rod Cross, 1982.

aceptar los resultados de un experimento u observación hace falta aceptar también esas hipótesis auxiliares.

Por ejemplo, cuando Galileo observó Júpiter con su telescopio y descubrió varias de las lunas de ese planeta, la proposición "Júpiter tiene lunas" solo quedaba comprobada si se aceptaba también la proposición auxiliar "lo que se ve por el telescopio son objetos reales", que descansaba a su vez sobre las (entonces novedosas) teorías de la óptica, que no estaban todavía plenamente desarrolladas ni unánimemente aceptadas en aquella época. Muchos contemporáneos de Galileo pusieron en duda su observación y objetaron que las presuntas lunas de Júpiter podían ser ilusiones o aberraciones ópticas causadas por el propio telescopio. Si no se acepta la validez del telescopio, la observación de las lunas no es convincente como prueba. Si T es la tesis ("Júpiter tiene lunas"), A es la observación empírica ("Se observan con el telescopio varios objetos móviles alrededor de Júpiter") y P, Q, R y otras son las hipótesis auxiliares, el razonamiento de Galileo era: "Mis observaciones A prueban que T es verdadera si (P, Q, R...) también lo son". Puesto en modo de silogismo:

Si se observa A y el conjunto de proposiciones (P, Q, R, …) es verdadero, entonces es verdad también la proposición T (Júpiter tiene lunas).

Se observa A.
Por lo tanto el conjunto de proposiciones (T, P, Q, R, …) es verdadero, es decir que Júpiter tiene lunas (siempre que el telescopio sea fidedigno, que no haya aberraciones ópticas, etc.).

Galileo apuntó su telescopio hacia Júpiter en diversas noches. Supongamos que en una determinada noche Galileo *no* observara ninguna luna. Eso podría implicar que el conjunto de proposiciones (T, P, Q, R...) como conjunto es falso, o que ha sido refutado por las observaciones de esa noche, pero no quiere decir que precisamente T sea falsa (es decir, que Júpiter no tenga lunas). Podría ser falsa cualquier otra de las proposiciones incluidas en ese conjunto (por ejemplo, podría ser falsa la hipótesis según la cual el telescopio usado por Galileo es de potencia suficiente para ver lunas a la distancia de Júpiter). O quizá esa noche todas las lunas estaban ocultas al otro lado del planeta. O tal vez la atmósfera de esa noche contenía mucho polvo y no se veía Júpiter con tanta claridad. Como dice Quine: "nuestras proposiciones sobre el mundo externo enfrentan el tribunal de la experiencia sensorial no individualmente, sino como un cuerpo colegiado" (*From a Logical Point of View*, p.41).

Esto se conecta con una falacia identificada desde la Antigüedad: la falacia de negar el consecuente o *modus tollens*. En un silogismo, cuando se comprueba que es falsa la consecuencia quiere decir que *alguna* de las premisas es falsa, pero no se sabe *cuál* de las premisas es falsa. Si comprobáramos que Sócrates es inmortal (o que sigue vivo incluso después de un larguísimo tiempo, o que no lo mata la cicuta), no sabemos si es falso que "todos los hombres son mortales", o si es falso que "Sócrates es un hombre". Una de las dos sería falsa, pero no sabemos cuál. Si lo que queremos "salvar" es la teoría de que todos los hombres son mortales, podríamos alegar que Sócrates es un caso especial, posiblemente

un extraterrestre o un dios inmortal. Si en cambio quisiéramos demostrar que Sócrates es un hombre, podríamos argumentar que en realidad no todos los hombres son mortales, sino casi todos. En la mayor parte de los casos, no sabremos cuál de las dos resultó falsa, aunque sí sabemos que *el conjunto de premisas contiene algún error u omisión*.

Identificar la fuente del fracaso de la predicción muchas veces no es fácil. Las proposiciones auxiliares muchas veces no pueden ser demostradas o ser puestas a prueba de manera independiente de la proposición principal y, por lo tanto, cualquier experimento somete a prueba el conjunto de todas esas proposiciones. La proposición que Galileo estaba intentando demostrar era una proposición compleja: "Este telescopio tiene suficiente potencia y no crea aberraciones ópticas al utilizarlo para observar cuerpos celestes, y la atmósfera no altera las imágenes, y Júpiter tiene lunas", sin que le resultara posible probar una u otra parte de la proposición independientemente de las otras. Podía probar que el telescopio era fidedigno y potente cuando se enfocaba en objetos **terrestres** que podían ser también observados a simple vista, pero no podía comprobar la fidelidad y potencia del telescopio cuando se lo enfocaba en objetos celestes, sobre todo los que no eran visibles sin auxilio del propio aparato o aquellos que eran observables sin telescopio pero con menor detalle (sus observaciones de montañas y cráteres en la Luna y de manchas cambiantes en el Sol recibieron la misma objeción).

Ajustes en las hipótesis auxiliares. Supongamos que otro científico, enterado de los anuncios de Galileo, desea verificar él mismo la hipótesis de que Júpiter tiene lunas, pero al enfocar un pequeño telescopio casero en dirección a ese planeta no consigue ver ninguna luna. Esto no implica que el científico inmediatamente deba descartar aquella hipótesis. Es posible, por ejemplo, que el telescopio utilizado no sea suficientemente potente. La hipótesis auxiliar "Este telescopio permite ver objetos del tamaño de una luna o pequeño planeta, situados a la distancia de Júpiter" no es esencial para la teoría y podría ser alterada, por ejemplo reemplazando el telescopio A por otro telescopio B más potente (con el cual las lunas son visibles) y afirmando una hipótesis similar, pero referida ahora al telescopio B. Esto permite "salvar" la hipótesis principal sobre la existencia de las lunas de Júpiter, sin que sea afectada por el fracaso de la primera observación.

Galileo observó que en ciertas noches veía una cierta cantidad de lunas y en otras noches veía una cantidad diferente, y en otras posiciones. Esto, a primera vista, podría sacudir la confianza en las imágenes captadas por el telescopio, pues se pensaba entonces que los cielos eran inmutables y no podían cambiar de una noche a la siguiente. Sin embargo, este fenómeno condujo a Galileo a formular una hipótesis más audaz, ya no auxiliar sino sustantiva: las lunas estaban *en órbita* alrededor de Júpiter, y por lo tanto *se movían*, lo que explicaba los cambios de posición aparentes, y cuando no estaban visibles era porque estaban temporalmente ocultas por el propio planeta. Repetidas observaciones de este tipo permitirían incluso calcular (como se hizo después) la órbita y la duración del ciclo orbital de cada luna.

Así, ante un resultado inicialmente negativo, pueden hacerse por un lado modificaciones o ampliaciones substantivas *en la teoría central*, y también eventuales ajustes en las hipótesis auxiliares para que la proposición central resulte de todos modos corroborada por los hechos, "salvando" así a la proposición central del peligro de ser desacreditada y abandonada.

Programas de investigación científica. Lakatos generalizó esta noción de Duhem en su concepción de un **programa de investigación científica.**[8] Un programa de investigación científica, para Lakatos, es una empresa polifacética y de largo plazo que usualmente involucra a muchos investigadores. Las partes constitutivas del programa son:

- Un **núcleo** (*hard core*) compuesto por afirmaciones consideradas esenciales, no puestas a prueba y, por tanto, no sujetas a refutación (aunque pueden ser atacadas por la existencia de anomalías).
- Un **cinturón protector** (*protective belt*) de hipótesis auxiliares destinado a evitar posibles refutaciones del núcleo, permite explicar casos anómalos y establecer límites de validez de las proposiciones nucleares para evitar que choquen con hechos conocidos.
- Una **heurística negativa** consistente en métodos y preceptos que identifican y protegen al núcleo y lo defienden de refutaciones mediante ajustes en el cinturón protector.
- Una **heurística positiva** compuesta por métodos destinados a ampliar la cobertura empírica del programa, a corroborar sus proposiciones centrales, a resolver problemas del programa o de programas rivales, a formular nuevos problemas y a explicarlos con ayuda de las proposiciones centrales y de las hipótesis auxiliares del programa.

En la concepción de Lakatos, los conceptos y las proposiciones de un programa cientifico no están dados de antemano, sino que se construyen con el propio desarrollo del programa. Si, por ejemplo, el científico comienza con un concepto muy general y vago, los inconvenientes que luego enfrenta para trabajar con ese concepto lo llevan a modificarlo, a hacerlo más preciso o más complejo, de modo que termina con un concepto quizá muy diferente del inicial. Del mismo modo ocurre con las proposiciones o con las cadenas de proposiciones que constituyen teorías. Cada proposición o grupo de proposiciones se va modificando y precisando al tener que enfrentar anomalías que contradicen la versión actual.

Las teorías y proposiciones tienen para Lakatos mayor o menor **contenido empírico**, un concepto tomado de Popper. El contenido empírico de una proposición o teoría no es la cantidad de hechos que explica, o la cantidad de hechos que la corroboran, sino la cantidad de hechos **que podrían refutarla**. Es proporcional a su refutabilidad. El contenido empírico está constituido por todos los hipotéticos estados de la realidad capaces de refutar la proposición. Una proposición o teoría que no pueda ser refutada por ningún estado posible de la realidad es irrefutable y, por lo tanto, carece de contenido empírico. Esas proposiciones, como regla general, no son admisibles en la ciencia. Las proposiciones con más contenido empírico son las que *corren más riesgo de ser refutadas*, y son por lo tanto las que tienen mayor valor científico. Por ejemplo, decir "en este sitio lloverán

8 La prematura muerte de Lakatos en 1974, a los 51 años de edad, le impidió completar el desarrollo de su concepción o brindar una presentación sistemática de la misma. Aparte de los dos volúmenes de sus *Philosophical Papers* publicados después de su muerte, así como *Proofs and Refutations* y la compilación *Criticism and the Growth of Knowledge*, una muy clara y sintética presentación de las ideas de Lakatos puede encontrarse en el pequeño libro de Brendan Larvor, 1998.

exactamente 35 milímetros el 25 de agosto del año próximo" tiene más contenido empírico que decir "en algún lugar del país lloverá al menos algún día de los próximos cinco años", porque existen más posibilidades de que la primera sea refutada, mientras que la segunda es tan vaga y general que (salvo en zonas extremadamente áridas como el desierto del Sahara) es prácticamente seguro que no será refutada nunca.

El contenido empírico es algo *potencial*, es la capacidad de ser refutada que tiene una proposición (o una teoría formada por muchas proposiciones entrelazadas). Puede seguir en ese estado o puede ser corroborada o refutada por los hechos. Si una teoría ha sido refutada en muchos de sus aspectos, su aceptabilidad corre peligro. En cambio, si las corroboraciones abundan y las excepciones o anomalías son escasas o marginales, la teoría puede seguir avanzando. El contenido empírico de una teoría puede aumentar o disminuir con el tiempo, a medida que el programa científico se desarrolla, enfrenta anomalías y trata de salvarlas con mayor o menor éxito, y genera nuevos problemas, así como nuevas respuestas a los mismos.

Un programa científico que incrementa su contenido empírico no refutado se dice que está en una fase o estado **progresivo.** Un programa científico que ve disminuir su contenido empírico no refutado, o que tiene que recurrir a medidas extraordinarias para que no se reduzca (es decir, añadiendo muchas más hipótesis auxiliares, excepciones y otros artificios semejantes) es un programa en estado **degenerativo**. Estos estados (progresivo y degenerativo) no son necesariamente irrevocables: en algunos casos un programa aparentemente en degeneración pudo recuperarse y entrar en una fase progresiva mediante reformulaciones téóricas, descubrimientos empíricos y otros desarrollos análogos. Sin embargo, lo más común es que los programas primero sean progresivos y luego, eventualmente, puedan llegar a entrar en una fase degenerativa hasta ser completamente descartados por la comunidad científica, sobre todo cuando surge un programa superior que explica los mismos problemas con menos dificultades. En un momento dado es posible que varios programas científicos rivales coexistan, cuando ninguno de ellos ha alcanzado un estadio degenerativo terminal, aunque tal vez algunos de ellos estén en fase progresiva y otros ya hayan entrado en fase degenerativa.

Un programa que expande su contenido empírico **potencial** se dice que es *teóricamente progresivo* (o teóricamente *degenerativo* si su contenido empírico potencial se contrae). Un programa que expande su contenido empírico **corroborado** se dice que está en un estado *empíricamente progresivo* (o empíricamente *degenerativo* si sus predicciones corroboradas son cada vez menos frecuentes).

Un programa científico en el sentido de Lakatos no es un proyecto concreto de investigación, sino una empresa de largo plazo, definida por sus orientaciones conceptuales y metodológicas de base, y que puede albergar muchos proyectos concretos. No es tampoco (por lo general) un emprendimiento individual, sino un emprendimiento colectivo que interesa a una pluralidad de científicos que trabajan sobre la misma problemática desde el mismo punto de vista y con similar metodología.

Lakatos, aun más que Popper, subraya fuertemente el concepto de ciencia como proceso y como actividad, como algo que se **hace** y no como algo que se **sabe**. Los investigadores no se limitan a "compartir un acervo de conocimientos" sino que **trabajan en un programa científico**, el cual puede en un momento dado albergar problemas todavía

no resueltos, anomalías, discusiones, contradicciones, pero suficiente contenido empírico y vigor progresivo respecto de sus rivales como para que valga la pena seguir trabajando en él. Trabajar en un programa implica modificarlo, corregir sus defectos, desarrollar sus conceptos, mejorar sus hipótesis centrales, modificar sus hipótesis auxiliares, replantear sus conceptos, refinar sus métodos, ampliar su problemática, resolver sus problemas pendientes, atacar con el enfoque de ese programa los problemas pendientes de **otros** programas y, en general, hacer progresar el programa o eventualmente poner al descubierto sus debilidades y apuntar a su superación.

Siendo una empresa colectiva, un programa científico genera sus propios **problemas de investigación** y tiene sus propias **normas metodológicas** para encarar esos problemas. Quien participa en uno de estos programas conoce los problemas en curso y los huecos que existen en el programa (en materia conceptual o en cuanto a la investigación empírica), de modo que va definiendo sus propios **proyectos** de investigación en función de las problemáticas no resueltas del programa en el que se inscribe. Como el programa es por naturaleza dinámico, no solo puede ir modificando su **contenido**, sino también su **método**; los aportes de los investigadores en estos campos pueden a veces ser cuestionados por sus colegas, pero a menudo van provocando modificaciones sucesivas en el programa de modo que este nunca se encuentra en un estado "definitivo". Los problemas que se plantean dentro de cada programa (y los correspondientes proyectos diseñados para responder a ellos) pueden ser de muy diferentes clases. Los proyectos pueden apuntar, por ejemplo, a la pura reformulación conceptual, a la ampliación del campo de validez empírica del programa aplicándolo a nuevas realidades o a nuevos aspectos de las mismas realidades, al esclarecimiento de **problemas** internos del programa científico (**hechos anómalos, hechos no contemplados o previstos en la teoría, conceptos insuficientes** para captar la realidad que se desea estudiar, hechos que **contradicen** abiertamente una u otra proposición teórica específica, **objeciones** provenientes de programas científicos rivales, etc.), a la solución de **problemas prácticos** no resueltos o cuya solución puede ser mejorada. Pueden existir proyectos puramente **descriptivos** y, asimismo, proyectos puramente **hermenéuticos** (destinados a interpretar o a reinterpretar la obra de determinados autores que han tratado el tema con anterioridad, sobre todo cuando se trata de autores "clásicos" en la materia).

Los proyectos entendidos como propuestas concretas de investigación, acotadas en el tiempo, en el tema y en los instrumentos, solo adquieren sentido cuando forman parte de un programa. Los proyectos son intentos de hacer avanzar el programa o de evitar su retroceso ante los ataques de algún programa adversario. Los proyectos intentan responder a determinadas preguntas, corroborar empíricamente determinadas proposiciones, reformular determinados conceptos, pero estas actividades en sí mismas carecerían de sentido si no estuvieran insertas en una perspectiva científica que las engloba. Estos conceptos teóricos y metodológicos que definen un programa científico se expresan en la organización social y material de la actividad científica. Los científicos se asocian entre sí en función de su común pertenencia a determinados programas, se citan mutuamente en sus bibliografías, los más experimentados forman discípulos jóvenes a los que guían y asesoran y cuyos trabajos (generalmente de alcance más limitado) sirven al desarrollo de proyectos más amplios dirigidos por los investigadores más experimentados.

Sin embargo, en un medio académico donde la investigación no sea una actividad organizada, sino un elemento no esencial, yuxtapuesto sobre una estructura fundada en la docencia y básicamente no investigativo, puede ser común observar investigadores aislados, posiblemente **sin programa**, y sin que se observe trabajo en equipo, formación de discípulos, engarce de unas investigaciones con otras ni los otros fenómenos sociológicos que expresan en la práctica la existencia de programas científicos en acción. El desarrollo de una comunidad científica se expresa normalmente en el desarrollo de grupos de trabajo, físicamente unidos o dispersos, embarcados colectivamente en actividades vinculadas a un programa, y en competición con programas alternativos. Estos grupos suelen tener otras apoyaturas institucionales tales como revistas, instituciones y fuentes de financiamiento.

Programa, proyecto, áreas temáticas. Estas consideraciones muestran que la investigación avanza en torno a **problemas**, es decir, a enigmas o interrogantes que brotan en el contacto entre la observación de la realidad y el sostenimiento de determinadas premisas teóricas o metodológicas. Los problemas son **definidos por los programas** y esos mismos programas determinan también formas de atacar esos problemas, así como formas de lidiar con anomalías, obstáculos o contraejemplos. La solución de los problemas, a su vez, determina la necesidad de un permanente **crecimiento del conocimiento** que, entre otras cosas, involucra **nuevos desarrollos conceptuales** y también el surgimiento de **nuevos problemas** o la **reformulación** de los problemas preexistentes. Los programas científicos avanzan mediante un permanente replanteo y desplazamiento de sus problemáticas.

Esta concepción de Lakatos no siempre es tenida en cuenta. A menudo los investigadores, especialmente los investigadores noveles o los que trabajan en forma relativamente aislada o solitaria, comienzan por elegir un **tema,** antes que un **problema** de investigación. Eligen un **sector de la realidad**, o quizá un fenómeno específico, como objeto de su posible investigación. Este es el caso, por ejemplo, de un joven científico social que anuncie su deseo de hacer su tesis sobre la pobreza, sobre la mujer trabajadora, sobre la reforma de la educación o sobre el desempleo. Aunque los conceptos que definen estos temas (pobreza, género, trabajo, reforma educativa, desempleo, etc.) pertenecen a determinados contextos teóricos, generalmente se los elige no tanto en función de que exista un **problema** en torno a esos temas, definido dentro del programa científico correspondiente, sino como una simple **elección de tema** basada en preferencias personales o en la percepción de la importancia política o social de ese tema. En algunos casos, el joven investigador puede haber elegido el tema porque percibe que hay un **problema social** vinculado a ese tema, aunque no haya ningún **problema científico** al respecto. Esta distinción es importante pues puede haber problemas sociales muy urgentes para los que la respuesta científica ya está disponible sin que haga falta ninguna investigación adicional (a menos que el investigador sea capaz de **redefinir** la problemática y de plantear **nuevos problemas**, pero eso no ocurre todos los días).

Lo que es necesario percibir es que después de haber señalado o delimitado un área temática, aún falta definir el problema de la investigación y justificar por qué eso constituye precisamente un problema. Es típico, en esos casos, que se proceda al revés, es decir, que primero se elija el **tema** y luego se comience la búsqueda de un **marco teórico**, como

quien primero decide la fecha de su matrimonio y solo después comienza a pensar que debe encontrar una persona con quien casarse. En realidad, lo primero es embarcarse en un **marco teórico**, esto es, en un programa científico, que dictará cuáles son los problemas y cuáles los métodos legítimos para atacarlos.

El criterio fundamental para evaluar la validez y el sustento de un programa científico, tanto para Lakatos como para Popper y los positivistas, sigue siendo la **contrastación empírica** (unido naturalmente a la coherencia lógica que debe tener como construcción teórica). Una serie de proposiciones, una teoría o un programa de investigación en el sentido de Lakatos es científico cuando es **internamente coherente**, cuando es **susceptible de refutación** y, además, cuando tiene un grado aceptable de **corroboración empírica** (aun cuando subsistan fenómenos **anómalos** que no concuerdan con la teoría siempre que no sean muchos ni demasiado importantes o cruciales). Los objetivos de un programa consisten en:

- Explicar los hechos, en particular aquellos que representan una anomalía inexplicable para ese o para otros programas.
- Generar nuevos problemas (produciendo lo que Lakatos llama un *problemshift*, un desplazamiento de problemáticas).
- Producir respuestas para viejos y nuevos problemas y sustentar las respuestas en su coherencia lógica interna, en su coherencia con el resto de las proposiciones teóricas del programa y mediante nuevas corroboraciones empíricas.
- Avanzar en la cobertura teórica y empírica del programa con un mínimo de supuestos restrictivos.

Las anomalías (hechos observables que contradicen proposiciones específicas de un programa) no decretan automáticamente la muerte del programa, ni siquiera la muerte de esa particular proposición, ya que una reformulación de la misma proposición o la adopción de nuevas hipótesis auxiliares podrían convertirla en una proposición corroborada por los hechos. A medida que el programa genera más proposiciones corroboradas por los hechos aumenta su **cobertura empírica**, lo que, en general, contribuye al desarrollo y a la consolidación del programa. Mediante adaptaciones de su *hard core* y de sus hipótesis auxiliares, un programa puede también ampliar su **cobertura teórica**, es decir, el campo sobre el que pretende tener aplicación, aunque obviamente necesitará corroborar esa pretensión mediante una ampliación correlativa de su cobertura empírica.

Sin embargo, a medida que el programa adopta más hipótesis auxiliares, engrosando su cinturón protector para defenderse de las anomalías encontradas, en la realidad se torna más pesado y más restringido en sus alcances, cada vez con más excepciones y calificaciones que le van quitando alcance y generalidad. Hay una interrelación entre los objetivos de ampliar el horizonte de validez del programa (más hechos "inexplicables" que son explicados, nuevos hechos previstos y explicados) y la necesidad ocasional de introducir hipótesis auxiliares para salvar anomalías. Al salvar una anomalía mediante nuevas hipótesis auxiliares, el sistema teórico se hace más pesado y complejo y, posiblemente, la cobertura empírica disminuya ya que se introducen excepciones a la validez de alguna proposición que choca con algunos hechos (y que resultaría refutada si esos hechos no fuesen declarados ajenos al problema o la proposición no fuese modificada para excluirlos).

Cada programa científico, como se indicó antes, tiene una **dinámica** por medio de la que va expandiéndose o contrayéndose en su capacidad de formular y de explicar problemas. Esa dinámica no es lineal: un programa puede decaer durante un tiempo y luego recuperar la iniciativa cuando surgen nuevos hechos o se reformulan algunas teorías. Tampoco esa dinámica es uniforme: ciertas partes del programa pueden estar avanzando mientras otras retroceden. En un estado progresivo, el programa descubre incesantemente nuevos hechos, predice nuevos resultados y los comprueba empíricamente, explica las anomalías de otros programas rivales, avanza exitosamente sobre nuevos campos de la realidad aplicando los mismos principios y métodos, reformula y simplifica conceptos y teorías, etc. Un programa está en un estado regresivo o degenerativo cuando las anomalías y refutaciones parciales lo abruman, le impiden generar nuevas predicciones o explicar nuevos hechos, lo obligan a reducir el "territorio" empírico que pretende explicar, lo obligan a renunciar a algún aspecto de su núcleo o a suavizarlo, y lo fuerzan a adoptar más hipótesis auxiliares, haciéndolo cada vez más abstruso y enredado, menos elegante y con menor capacidad explicativa, mientras otros programas rivales avanzan progresivamente en su intento de explicar el mismo sector de la realidad.

Los programas de investigación de Lakatos no constituyen "teorías verificadas" al estilo de los positivistas, ni siquiera se puede decir que **todas** sus proposiciones representan "conjeturas todavía no refutadas por los hechos" al estilo de Popper. En una fase cualquiera del desarrollo de un programa científico puede haber anomalías no explicadas (es decir, algunas proposiciones derivadas del programa que se contradicen con hechos observables) y proposiciones todavía no comprobadas. Los programas de Lakatos son **empresas de producción científica en marcha** que se mantienen en vigencia en tanto una porción importante de la comunidad científica así lo considere, en virtud de tener un cierto grado de corroboración, un nivel no muy alto de supuestos restrictivos, unas anomalías que no son ni muy numerosas ni tampoco decisivas, y una capacidad vigorosa para generar problemas y para dar respuestas que no haya sido superada ampliamente por otros programas rivales.

Los programas no existen aislados de su contexto y siempre pueden tener que enfrentarse con programas rivales. La dinámica de los programas de investigación es importante cuando se comparan dos o más programas cuyos sostenedores **compiten entre sí** para explicar determinados fenómenos. En un determinado momento, un programa más antiguo puede tener un grado de corroboración y una capacidad explicativa bastante más amplia que la de un nuevo programa, pero este podría tener una dinámica más progresiva que, a la larga, obligará al retroceso del otro. Durante un tiempo, tal vez bastante largo, ambos programas coexistirán y competirán entre sí. Puede haber, así, discursos científicos contradictorios sobre la misma realidad que no pueden ser ambos verdaderos sin que se sepa por el momento cuál es la versión correcta de los hechos o cuál prevalecerá finalmente. Tal vez uno de los programas se utilice en ciertas circunstancias y el otro se aplique en otros casos, sin preocuparse mucho de la posible contradicción entre los supuestos de ambos. A la larga, uno de estos programas puede acabar retrocediendo y será abandonado por los científicos, mientras el otro prospera y se extiende victorioso. O bien para entonces, tal vez, habrá surgido un tercer programa que quiera reemplazarlo, obligando al programa fugazmente victorioso a defenderse de las anomalías e inconsistencias que este tercer pro-

grama ponga en evidencia. Muchas veces dos programas aparentemente contradictorios son englobados más tarde en un nuevo programa más amplio que los abarca y los supera. Por ejemplo, durante mucho tiempo coexistieron las teorías corpuscular y ondulatoria de la luz, de modo que dependiendo del propósito y del contexto se podía considerar a la luz como una onda o como un flujo de particulas, sin que hubiera por entonces una manera cierta de decidirse por una u otra de esas concepciones, ni tampoco una teoría superadora que absorbiese a las dos (que fue lo que ocurrió finalmente).

En esta concepción de Lakatos, el criterio último de validez de un programa es el **grado de corroboración empírica** de sus afirmaciones y la **amplitud del campo de problemas** sobre el que se formulan y se sostienen dichas afirmaciones. De modo dinámico, el criterio fundamental es su mayor **capacidad de seguir ampliando su ámbito de validez y su grado de corroboración empírica**, en comparación con otros programas competidores. Ello se expresa en su **capacidad de resolver problemas pendientes** que otros programas no pueden resolver y en la capacidad de **plantear y de resolver nuevos problemas** que otros programas ni siquiera se planteaban.

Otro aspecto muy importante es la **coherencia de la estructura lógica interna** del programa. Una falta de consistencia lógica puede ser fatal para un programa. Cuando un sistema conceptual carece de coherencia interna, sus conclusiones lógicas no pueden ser derivadas de sus axiomas, o bien sus conceptos son ambiguos o encierran alguna contradicción. Sin embargo, algunas inconsistencias menores que no tienen consecuencias importantes para el marco teórico en general o para su aplicación empírica pueden ser toleradas. Por ejemplo, la física de Newton supone que el espacio y el tiempo son magnitudes rectilíneas, pero la física moderna desde Einstein sabe que el espacio y el tiempo, o más exactamente el espacio-tiempo, es curvo; sin embargo, en distancias no excesivamente grandes la curvatura es insignificante y puede ser ignorada. Del mismo modo, en la vida diaria medimos las superficies de los terrenos como si fueran planos, aun cuando sabemos que la Tierra es esférica.

La **simplicidad y elegancia** de una teoría también cuentan: aun cuando sea lógicamente consistente, una construcción teórica excesivamente compleja y artificiosa suele ser dejada de lado (si los hechos no mandan otra cosa) a favor de construcciones teóricas más simples y elegantes que expliquen los mismos hechos con instrumentos conceptuales más sencillos. Junto con el grado y la dinámica de la corroboración empírica, entonces, los criterios de valoración de los programas incluyen la coherencia lógica, la elegancia y la simplicidad.

El criterio de **coherencia lógica interna** es de validez evidente: una teoría que incluya contradicciones, peticiones de principio o conceptos mal definidos no puede aspirar a tener éxito como programa científico. La **elegancia** y la **simplicidad** son, en cambio, criterios más discutibles. ¿Por qué preferir una teoría más simple y elegante? Quizá la realidad sea tan compleja que requiera una teoría compleja para explicarla. La respuesta no es absoluta y, por lo tanto, el criterio de la elegancia es solo indicativo.[9] Pero la experiencia histórica

9 El principio de simplicidad, elegancia o "parsimonia", que podría llamarse también "principio de economía conceptual", se suele denominar coloquialmente "la navaja de Ockham", en memoria de Guillermo de

muestra que la naturaleza en general "prefiere la sencillez", y si el ser humano es capaz de generar una teoría más simple sobre unos hechos, existe una razonable expectativa de que esa explicación más simple (suponiendo que sea lógicamente correcta y que concuerde con los hechos empíricos) tenga más capacidad de sobrevivir que alguna otra explicación más compleja dotada de menos elegancia formal o matemática. De todas maneras, como queda dicho, este criterio se subordina al de la corroboración empírica y al de la consistencia lógica interna.

Otro criterio usual de validez de un programa científico es la **coherencia externa**, es decir, su integración con otros programas científicos referentes a otros aspectos de la realidad. Por ejemplo, una teoría astronómica que necesite postular que existen (en otros planetas o estrellas) nuevos elementos químicos no previstos en la tabla periódica de elementos que es una piedra angular de la química, y no observados tampoco empíricamente, resultará menos creíble que otra teoría capaz de explicar los mismos hechos astronómicos sin apelar a esos misteriosos e hipotéticos elementos químicos. En otras palabras, una teoría científica referente a un cierto aspecto de la realidad no debería contradecir innecesariamente el conocimiento científico aceptado en **otras** áreas de la ciencia. Sin embargo, tampoco este es un criterio absoluto, pues en ocasiones el avance de una teoría en un campo de la ciencia lleva a la modificación ulterior de las teorías vigentes en otro.

Este criterio de coherencia externa es un poderoso factor de crecimiento de la ciencia. Algunos programas científicos son adoptados incluso antes de contar con evidencia empírica, porque no solo son consistentes internamente, sino que son coherentes con **otros** programas más amplios comúnmente aceptados por la comunidad científica. Por ejemplo, en la astrofísica contemporánea hay una serie de programas relacionados con los llamados "agujeros negros" o con la llamada "materia oscura" que no tienen hasta el momento ninguna corroboración empírica directa, que ni siquiera gozan de gran simplicidad o elegancia, pero que resuelven ciertos problemas y anomalías, resultan coherentes con otras partes de la física y, por lo tanto, parecen dignos de ser estudiados bajo la expectativa de que su corroboración empírica finalmente llegará. Más aún, en algunos casos la aceptación de que sus proposiciones centrales son falsas llevaría al cuestionamiento de **otros** programas paralelos y, por tanto, podría tener efectos muy vastos. Rechazar la parte no comprobada pondría en tela de juicio muchas otras teorías y los científicos usualmente no consideran probable que eso suceda, sobre todo cuando las otras teorías tienen ya un grado apreciable de corroboración empírica. Todo ello hace que ciertos programas sean formulados y adoptados y que muchos científicos se dediquen a ellos, aun cuando no haya todavía una gota de evidencia empírica que los respalde. Nuevamente vemos que la ciencia no es algo que se **sabe,** sino algo que se **hace**.

Un requisito frecuentemente remarcado de los procesos de producción de conocimientos científicos es su **replicabilidad**. Una investigación científica no es una obra de arte, individual e irrepetible, sino un conjunto de razonamientos lógicos y una serie de análisis

---

Ockham (William of Ockham), un filósofo inglés del siglo XIV que aconsejaba "no introducir supuestos ni conceptos innecesariamente" y aplicar una "navaja" para podar o afeitar las construcciones teóricas, eliminando conceptos o supuestos superfluos, y reducirlas a la formulación más simple posible.

de datos empíricos que, en principio, deberían mantener su validez **independientemente del investigador**. Otro investigador enfrentado al mismo problema y a los mismos datos empíricos debería ser capaz de repetir el análisis y debería llegar a las mismas conclusiones. Este requisito determina que el científico deba respetar varias reglas:

- **Accesibilidad de los datos.** Los datos utilizados en la investigación deben ser puestos a disposición de otros investigadores que quieran repetir el análisis. Si el investigador se guarda los datos para sí, nadie podrá comprobar si no ha inventado los resultados.
- **Transparencia de los métodos**. Todos los métodos utilizados deben ser claramente explicados para que otros investigadores puedan repetirlos, criticarlos o mejorarlos.
- **Explicitación del razonamiento lógico**. Las conclusiones obtenidas a partir de los datos empíricos o a partir de premisas teóricas deben ser alcanzadas mediante procedimientos lógicamente impecables. El investigador debe poner de manifiesto estos razonamientos de manera clara y precisa para que cualquier eventual falla del razonamiento resulte perceptible para otros investigadores.
- **Publicación y discusión abierta**. Los productos de la actividad científica deben ser puestos en conocimiento de la comunidad científica, de modo que ella pueda analizarlos y criticarlos con plena libertad, poniendo de manifiesto fallas en la evidencia empírica o fallas en el razonamiento lógico. La circulación de los resultados científicos dentro de la comunidad profesional especializada facilita el control de calidad de la ciencia y permite su replicabilidad.

Estos requisitos vinculados a la replicabilidad son las razones fundamentales por las que la diseminación, publicación o circulación de los productos de la ciencia es una parte esencial y no meramente accesoria de la actividad científica. **Sin comunicación científica no hay ciencia**, aun cuando haya investigación y producción de resultados. Por eso las reglas de la producción científica incluyen la integración de **investigación** y de **comunicación** científica.

Generalmente los programas avanzan mediante la formulación de **modelos**. Estos son esquemas simplificados que **especifican** de manera concreta los conceptos generales del programa. Un mismo programa puede dar lugar a distintos modelos que destacan diferentes aspectos. Por ejemplo, los mismos principios generales de la economía pueden concretarse en modelos que presuponen competencia perfecta, o en modelos que incluyen monopolios y oligopolios, o donde el sector público actúe como regulador de la actividad económica. Los modelos son **formas** en que se concreta y especifica una concepción teórica más amplia, y son, a su vez, un **puente** entre dicha concepción teórica y las **proposiciones observables** (corroborables o refutables empíricamente). Más prosaicamente, una misma teoría puede ser expresada matemáticamente con funciones lineales o no lineales sin que ello (por lo general) implique grandes cambios en la teoría misma. El fracaso de la corroboración de una hipótesis observable puede causar el rechazo o modificación de esa hipótesis sin modificar ni el modelo ni la teoría, o bien puede provocar ajustes en las especificaciones del modelo y un desarrollo más profundo o más detallado de sus conceptos y métodos, y solo ocasionalmente provocará cuestionamientos esenciales de la propia teoría que le sirve de fundamento.

El esquema positivista, que consiste en recolectar datos a fin de verificar hipótesis causales o de establecer regularidades descriptivas, todavía flota como un fantasma en muchos manuales de metodología de la investigación, a pesar de Duhem, Popper, Lakatos y una hueste numerosa de otros epistemólogos del siglo XX. Se supone en muchos de esos manuales que "formular un proyecto" consiste en "formular una hipótesis" (que generalmente es del tipo "Cuanto mayor sea X, mayor será Y"), anteponerle un texto denominado "marco teórico" y explicitar una "metodología" para proceder a la "verificación de la hipótesis". Aun dejando de lado el cuestionamiento de Duhem, Popper y Lakatos a la idea positivista, ingenua y decimonónica de que las hipótesis puedan ser "verificadas", es obvio que solo una pequeña fracción del trabajo científico responde a este patrón o modelo basado en la comprobación de hipótesis. En muchos casos no hay nada parecido a la "verificación (o intento de refutación) de una hipótesis" en el planteo de un proyecto de producción científica. Puede haber, en cambio, otros elementos presentes, que no se mencionan en el modelo positivista, por ejemplo una serie de **preguntas** a las que se intentará responder, una **discusión o polémica** con otros autores que sostienen puntos de vista opuestos, un intento de **reformular conceptos o métodos**, un intento de **explicar ciertos hechos anómalos** que parecen estar en contradicción con las teorías generalmente aceptadas, o una **medición más precisa** de un cierto fenómeno, o un intento de **desarrollar una tecnología o aplicación práctica** del conocimiento básico existente. Algunas de estas posibilidades puede atacarse mediante métodos similares a los que provienen del enfoque positivista, pero otros requerirán otros enfoques.

Desde nuestro punto de vista, la discusión filosófica sobre la ciencia es un tema demasiado abstracto, que aquí solo se trae a colación para enmarcar la discusión sobre el trabajo intelectual. Las ideas de Lakatos pueden ser usadas para caracterizar a la actividad científica tal como se presenta en la práctica. Lakatos enfatiza el análisis lógico y la contrastación empírica (como Popper), pero los combina con la dinámica interna de las teorías y su lucha contra teorías opuestas. La actividad científica no es un proceso abstracto, sino concreto, no es un mero juego de ideas puras, sino un **proceso que ocurre en la realidad**. Además, no es un proceso individual que afecta solo a cada científico con sus teorías y sus datos, sino un **proceso social institucionalizado**. El enfoque de Lakatos provee importantes nexos entre los aspectos epistemológicos y los aspectos sociales del proceso científico. Al mismo tiempo, el enfoque de Lakatos permite representar la labor científica no como una mera operación lógica, sino como un **proceso de producción** donde el científico utiliza como **insumos** ciertos elementos (teorías, observaciones, métodos, etc.) para producir ciertos **resultados**, y plasma esos resultados en **productos** (usualmente, productos **escritos**). Esos productos, a su vez, deben ser **aceptados por la comunidad científica** para que tengan valor como productos científicos genuinos.

Esa misma visión de Lakatos, que subraya el **carácter social o colectivo de la labor científica**, explica cómo y por qué los programas o proyectos personales de investigación se engarzan en proyectos o en programas más amplios, conducidos por equipos de investigación y, generalmente, por muchos científicos o equipos de científicos interconectados. A su vez, esos programas progresan o retroceden en la medida en que consiguen superar a otros programas rivales que representan enfoques diferentes para analizar o explicar las mismas realidades. Este carácter se expresa en la práctica, no solo en la organización de

programas colectivos de trabajo, sino también en la necesidad de integrar cada esfuerzo individual en un proceso mayor de progreso científico.

Sin embargo, es frecuente encontrar intentos de desarrollar la actividad científica sin ese carácter social o colectivo y, por lo tanto, sin conexión directa con programas científicos más vastos. Por ejemplo, los estudiantes de postgrado que pretenden hacer una tesis a menudo enfrentan esa labor como un esfuerzo puramente individual y aislado. De por sí eso no es conveniente: sería mucho mejor que las investigaciones de tesis surgieran dentro de esfuerzos grupales conducidos por investigadores experimentados, como ocurre generalmente en algunas disciplinas (sobre todo en Ciencias Naturales). Lo mismo cabe para proyectos encarados por investigadores individuales en universidades donde no está bien institucionalizado el proceso de investigación y en las que los investigadores no tienen una activa y madura relación con sus colegas del resto del mundo.

Pero aun cuando una investigación se conduzca de manera individual, ella debe de todas maneras verse como un aporte dentro de un proceso social de producción científica, organizado dentro de un amplio programa (en el sentido de Lakatos) en el que probablemente participan diferentes investigadores en diversas partes del mundo, con los que se puede entrar en relación o contacto, y cuyas obras constituyen necesarios antecedentes de la labor a emprender.

Otro aspecto importante de la concepción de Lakatos radica en su concepción de la ciencia como una actividad esencialmente dinámica, que consiste en un **crecimiento del conocimiento** mediante una actividad intelectual de carácter **crítico** (uno de sus libros se titula *El análisis crítico y el crecimiento del conocimiento*). Este carácter dinámico no puede ser descrito mediante la formalización positivista (o falsificacionista) de una perpetua puesta a prueba de hipótesis empíricas derivadas deductivamente de un marco conceptual fijo. Lakatos tiene una concepción **dialéctica** del **desarrollo de los conceptos**, emparentada con el método socrático y con la concepción dialéctica de Hegel. Los conceptos de la ciencia, en esta visión, son permanentemente refinados y reformulados a la luz de los resultados empíricos, de modo que el concepto "A" al inicio de la investigación es seguramente distinto del concepto "A" obtenido al final de la misma. La transformación de los conceptos surge del análisis de los hechos y de la necesidad de obtener marcos conceptuales que puedan sobrevivir a las inevitables anomalías, paradojas y contraejemplos que surgen frecuentemente en el curso de una investigación. El investigador no empieza con una proposición acabada que relaciona unos conceptos previamente definidos y a continuación trata de probarla o corroborarla, sino que el propio esfuerzo de construir una corroboración o demostración obliga a reformular la proposición y a redefinir los conceptos, así como los métodos de análisis apropiados para obtener observaciones y para demostrar las proposiciones.

La primera obra de Lakatos, basada en su tesis doctoral, es un pequeño libro titulado ***Pruebas y refutaciones*** (Lakatos 1976b) que se presenta en la forma de un diálogo "socrático" entre un maestro y varios discípulos. El diálogo es una discusión entre los discípulos para tratar de demostrar la proposición matemática (llamada "conjetura de Euler"), según la cual en un poliedro siempre resulta que la suma del número de vértices más el número de caras, menos el número de lados es igual a dos. Comienzan con una definición simple de un poliedro, pero rápidamente encuentran contraejemplos que los obligan a modificar o a enriquecer esa definición. La propia noción de "poliedro" es, así, trabajosamente construida

y refinada en toda su complejidad, a partir del objetivo de demostrar la conjetura de Euler a pesar de los contraejemplos con que tropiezan. Al final, la conjetura se demuestra, pero para una definición muy específica de "poliedro", mucho más detallada y restringida que la muy vaga definición inicial. La prueba ya no está simplemente al servicio de los conceptos y las proposiciones, sino que el **proceso** de la demostración (o refutación) interactúa con la formulación de los conceptos y proposiciones. Como en un diálogo socrático, los discípulos progresan en su comprensión del problema al intentar resolverlo, reformulan el problema mismo y sus supuestos, y configuran los métodos de prueba en forma tal que se sostiene el conjunto del programa científico basado en ese problema. Este concepto aplicable al puro razonamiento matemático se aplica con mayor razón en los procesos de construcción del conocimiento científico basados en la corroboración empírica, como, por ejemplo, en las Ciencias Naturales o Sociales.

Por estas razones, Lakatos no concibe el progreso científico como una sucesión de "puesta a prueba de proposiciones", sino como una interacción dinámica entre conceptos que se van desarrollando y transformando, y el desarrollo y aplicación de métodos de corroboración o demostración. La ciencia, así, no progresa sobre la base de **hipótesis**, sino sobre la base de **problemas**, es decir, sobre la base de **preguntas** que se deben resolver para poder seguir manteniendo determinado núcleo central de ideas; preguntas para las que es necesario encontrar respuestas, aunque ello implique, por lo general, la reformulación de la propia pregunta y, quizá, la reformulación o el desplazamiento de las problemáticas centrales del programa.

1.4. Visiones críticas sobre la ciencia

Algunos autores contemporáneos han desarrollado visiones críticas de la ciencia que rompen con esta tradición (positivismo, Popper, Lakatos). Estas visiones escépticas de la ciencia tienen diversos exponentes y modalidades. La primera que examinaremos es de menor entidad intelectual, pero bastante frecuente: es la que rechaza la ciencia en general, o determinadas partes de la ciencia, acusándola de tener **consecuencias objetables** desde un punto de vista moral o social. Otras visiones caracterizan a la ciencia como una mera **convención** o como una **construcción social**, sin derecho a reclamar un estatus especial como forma de conocimiento. Una concepción muy frecuente en las últimas décadas considera a la ciencia de una época histórica como enteramente dependiente de un **paradigma** que la justifica, pero que es esencialmente arbitrario: ese paradigma puede cambiar y, al cambiar dicho paradigma, la ciencia ligada a él deja de tener validez. La nueva ciencia que la reemplaza solo tiene validez en el interior del nuevo paradigma, sin que desde un paradigma se pueda juzgar al otro. Otras visiones niegan la posibilidad misma del conocimiento científico de la realidad y afirman que solo es posible conocer y discutir **discursos** científicos, no la realidad misma, que es incognoscible. Esta orientación conduce a posiciones de **escepticismo** y de **relativismo** epistemológico, que a veces toman la forma de un **anarquismo epistemológico**; en todos estos casos el enfoque científico es considerado solo como uno más, sin ningún derecho especial frente a otros enfoques de la realidad como la poesía, la religión o la magia.

1.4.1. La ciencia juzgada por sus consecuencias

La primera postura contraria a la ciencia que será examinada brevemente aquí es la que cuestiona a la ciencia, o a determinadas teorías científicas, no por su validez intrínseca, sino por sus consecuencias sociales o sus implicaciones éticas. Esto es simplemente un error o falacia lógica, pero bastante frecuente. Las consecuencias o derivaciones sociales o culturales de una teoría, o la valoración moral de las mismas, no son una razón válida para aceptarla o rechazarla en cuanto a su validez como conocimiento. Que un dato científico pueda ser usado para hacer el mal no implica que aquel dato científico sea falso, ni le resta legitimidad o validez a la investigación que llevó a su descubrimiento.

La teoría de la fisión nuclear no puede ser refutada alegando que sirve para construir armas atómicas. No importa para lo que sea usada: sus afirmaciones siguen siendo igualmente válidas. Del mismo modo, el dinero puede ser usado para cometer estafas o injusticias y los automóviles como medio de escape de los delincuentes, pero eso no invalida a la economía monetaria ni al diseño de los motores a explosión. Más aún, las explosiones atómicas, así como las estafas o las fugas en automóvil, cuando ocurren, cumplen siempre las leyes científicas que gobiernan los fenómenos atómicos, monetarios o de ingeniería automotriz, sin importar que la finalidad del uso de esos artefactos sea noble o delictiva.

A veces la crítica se modula en otra forma: la teoría podría ser verdadera, pero entraña el peligro de justificar ciertas conductas reprensibles. Por ejemplo, la biología evolutiva ha encontrado que la selección natural favorece en muchas especies de mamíferos el desarrollo de cierta inclinación de los machos a la agresión violenta y a la promiscuidad. La explicación es bastante prosaica. Por ejemplo, en muchas especies los machos con mayor inclinación genética a la agresión derrotan con más facilidad a otros congéneres menos agresivos en la competencia por el control de las hembras, logran aparearse, así, con mayor número de hembras (por su capacidad biológica de producir permanentemente grandes cantidades de espermatozoides), y dejan, por lo tanto, un mayor número de descendientes, que tienden a ser portadores de esas mismas tendencias agresivas, cuando las mismas son (al menos parcialmente) heredables. Estas conclusiones de la biología evolutiva (que se aplican a diversas especies, incluyendo algunos de los primates, y que, en principio, podrían llegar a aplicarse al primate denominado *Homo Sapiens*) han encontrado la siguiente objeción: "Estas teorías podrían usarse para justificar la agresividad e infidelidad de los hombres, así como el sometimiento de las mujeres".

Es posible, en efecto, que alguien pueda usar esa teoría para esos fines, pero la teoría, en realidad, no defiende ni justifica moralmente ninguna conducta. Solo trata de sintetizar las conclusiones de la biología evolutiva respecto a ciertas especies, a través de todos los datos disponibles y mediante la aplicación del marco teórico de la selección natural que se utiliza universalmente para explicar el desarrollo de todas las formas de vida desde la bacteria en adelante. Por el mismo mecanismo se pueden heredar los grupos sanguíneos, la capacidad inmunológica ante ciertas enfermedades o los rasgos físicos. Los machos también son objeto de selección natural por su capacidad para cuidar y para alimentar a las crías y a las hembras por un mecanismo selectivo similar (los que tienen esa capacidad, que es parcialmente heredable, tienden a dejar más descendencia).

A estas alturas, estos conocimientos están firmemente incorporados a la ciencia, corroborados por múltiples comprobaciones y sin un solo hecho que los contradiga o los ponga en duda, pero aun admitiendo la posibilidad de que la teoría pueda ser falsa o verdadera, su validez no sería afectada por las posibles consecuencias éticas que algunas personas puedan extraer de ella ni debería ser usada para dictaminar sobre el "deber ser". La teoría evolutiva sobre la aparición y consolidación de las tendencias hacia la agresividad o la promiscuidad sexual en los machos de diversas especies no formula en sí misma ninguna recomendación moral y es perfectamente compatible con una postura ética o mandato moral según el cual (entre los seres humanos) los varones deberían ser poco agresivos y conyugalmente fieles. Que algún rasgo sea "natural" no quiere decir que sea bueno o recomendable.

Otro ejemplo frecuente son las explicaciones sociológicas, psicológicas o genéticas de las conductas delictivas: algunas personas temen que si la conducta de los delincuentes es "explicada" por factores cualesquiera, la responsabilidad moral o jurídica de las personas quedaría disminuida y no sería posible imponer la ley o impedir la impunidad del delito. De hecho, algunas de esas explicaciones han sido aceptadas por los tribunales como atenuantes o eximentes de la responsabilidad penal. Pero esto último no es una consecuencia necesaria. Podría perfectamente existir (y existe en ciertos países) un sistema jurídico según el cual la aplicabilidad de penas de prisión al autor de un delito no es afectada porque el delincuente haya tenido una infancia llena de carencias, abusos y dificultades, aun cuando científicamente pueda probarse que su tendencia a cometer delitos violentos ha sido favorecida o generada por esos antecedentes infantiles. Tampoco esa influencia de la infancia sobre la conducta adulta implica necesariamente que el criminal no haya podido evitar su comportamiento ilegal. En última instancia, si se demostrase científicamente que ese criminal no pudo evitar la comisión de actos ilícitos, la verdad de esa aseveración no dependería de sus implicaciones éticas: si fuese verdad, lo sería independientemente de sus consecuencias.

En muchos casos estos argumentos reposan sobre un error lógico o falacia, que consiste en creer que todo lo que es científicamente cierto debe ser moralmente bueno, y viceversa. Por ejemplo, ese argumento supondría que si un rasgo psicológico como la agresividad masculina es "genético", entonces debería considerarse "justificado moralmente". Por lo mismo, si las acciones de un adulto han sido condicionadas por sus experiencias infantiles, entonces el adulto estaría "moralmente justificado" por cometer esos actos incluso si fuesen delictivos.

Este argumento es una falacia. Que algo sea "natural", "genético" o "determinado por causas socioeconómicas" no quiere decir que sea "justificable", "bueno" o "inevitable". Al *Homo Sapiens* el caminar erecto sobre dos piernas le ha producido algunos problemas de salud bastante penosos que otros primates no conocen (dolor de espalda, várices, hemorroides), y ello no implica que esas dolencias, por ser genéticamente determinadas, sean "buenas" o que deban ser aceptadas en lugar de ser combatidas y, en lo posible, curadas o corregidas. La biología evolutiva también muestra que la selección natural no ha erradicado, y así ha permitido que subsistan, ciertas enfermedades congénitas cuando ellas no dificultan la procreación y, por lo tanto, nunca son eliminadas por la selección natural (por ejemplo, la enfermedad de Alzheimer, que generalmente aparece en la vejez, después de que el sujeto

ha tenido amplias oportunidades para reproducirse y transmitir sus genes a la posteridad, incluso los genes que lo hacen proclive a contraer la enfermedad de Alzheimer). Ello no significa que debamos aceptar esas enfermedades como "naturales" y no luchar contra ellas. La ciencia que descubre el carácter genético de ciertos rasgos o características del ser humano, o que los explica por causas socioculturales o socioeconómicas, no debe ser acusada ni puede ser invalidada por las consecuencias negativas que esos rasgos acarrean, ni por las connotaciones morales de esas consecuencias, o por el posible abuso que se pueda hacer de esas teorías con fines socialmente innobles. Que los seres humanos puedan tener ciertos impulsos genéticamente determinados (agresión o promiscuidad sexual) no significa que esos impulsos no puedan ser dominados o manejados voluntariamente de acuerdo a normas sociales: de hecho así sucede corrientemente en las culturas humanas; tampoco implica que no pueda haber sanciones para los que infrinjan dichas normas.

Esta falacia es también usada para objetar ciertos **desarrollos tecnológicos**, aun sin negar las bases científicas de los mismos. Por ejemplo, las objeciones morales a la clonación suelen basarse en el carácter antinatural del proceso y en la "sacralidad de la vida humana", sin por ello negar la validez de los adelantos científicos y técnicos en que se basa la posibilidad de clonación. Si la naturaleza no ha previsto la clonación directa, sino solo la reproducción por vía sexual, se sostiene, entonces, que la ciencia y la tecnología no deben intentarlo.[10] Este argumento es lógicamente insostenible. Que algo no sea producido por la naturaleza no significa que no pueda ser producido por el hombre. La naturaleza no ha producido televisores, ni libros, ni arcos y flechas, ni aceleradores de partículas, y eso no significa que debamos abstenernos de producir y utilizar esos artefactos. Que la selección natural no haya producido hombres con alas no significa que el hombre no pueda (o no deba) valerse de aparatos para volar (aunque de hecho esa fue una de las objeciones que inicialmente se formularon contra los primeros intentos de construir aparatos voladores, y se han visto objeciones similares ante la aparición de otras tecnologías a lo largo de la historia). Del mismo modo, que solo contemos con el aparato sexual para reproducirnos no significa que no podamos desarrollar métodos para reproducirnos de otro modo. Ya lo hemos hecho con la reproducción sexual *in vitro*, por ejemplo. Podemos tener objeciones morales a la clonación, pero ellas no pueden basarse lógicamente en el argumento de que la clonación no es natural. Esto no significa, por supuesto, que sea obligatorio producir clones, o que ello deba ser aceptado moralmente. Son simplemente dos cuestiones completamente diferentes.

Estas objeciones a la tecnología en realidad no niegan la solidez de la ciencia que sirve de base a esas tecnologías, ni la solidez de la propia tecnología, sino que objetan su *utilización* sobre bases morales. La ciencia no puede pronunciarse sobre valores morales que dependen esencialmente del consenso prevaleciente en cada sociedad o grupo social. Cualquier cientifico o ingeniero estaría de acuerdo en que cualquier objeto inventado por la ciencia podría ser utilizado inadecuadamente, desde una pistola o un cuchillo hasta

10 En realidad, la naturaleza sí produce clones. Las bacterias y virus (que fueron los únicos seres vivos durante la mayor parte del tiempo desde la aparición de la vida y siguen siendo la mayor parte de los seres vivos) se reproducen por clonación, lo mismo que muchas especies asexuadas. Entre las especies sexuadas, como los seres humanos, los gemelos univitelinos son clones entre sí.

una tecnología de ingeniería genética, pero ello no corrobora ni invalida el conocimiento científico sobre esas tecnologías.

Sin embargo, en ocasiones el argumento se lleva más allá y se trata de negar la validez de la ciencia misma que sirve de base a la tecnología "pecaminosa", o se trata de desarrollar fraudulentamente una ciencia que apoye determinadas doctrinas morales. Por ejemplo, ciertos investigadores católicos (que se oponen al uso de condones en general) han tratado de probar que los preservativos no evitan el contagio del HIV, y han intentado demostrar (sin mayor éxito) que el retrovirus causante del SIDA puede atravesar el látex de esos dispositivos anticonceptivos y, por lo tanto, que el uso de preservativos no sería útil para prevenir esa enfermedad. Que un investigador explore esa hipótesis no está mal, pero sería científicamente incorrecto que se apresure a considerarla cierta a pesar de las evidencias contrarias solo porque cree que de ese modo promueve una conducta sexual más acorde con la fe católica. Diversas publicaciones católicas han hecho eco de esos presuntos "descubrimientos" a pesar de no haber sido nunca corroborados por la experimentación científica. Por lo que se sabe, ningún retrovirus se ha filtrado a través del látex, pero muchos de estos investigadores militantes de la fe desearían que así ocurriera y no vacilan en proclamarlo sin pruebas suficientes.

Ese tipo de creencias previamente adoptadas, también llamadas prejuicios, que orientan la investigación hacia la fundamentación pseudocientífica de las creencias del investigador, de hecho pueden hacer que los investigadores tiendan a aceptar con mayor facilidad aquellas conclusiones que van a favor de sus principios ideológicos y a desdeñar la evidencia en contra. Muchos investigadores tienen una "agenda ideológica secreta" que impulsa su investigación y puede enturbiar su juicio. Por ejemplo, un científico ambiental puede estar tan preocupado por el cambio climático que tienda a exagerar sus posibles efectos negativos, negándose a ver o aceptar cualquier evidencia de que los efectos quizá no sean tan graves. Todo investigador científico debe estar preparado para **luchar contra sus propias ideas y prejuicios**. Charles Darwin en este punto recomendaba prudentemente a los científicos adoptar una "presunción de falsedad": **toda hipótesis, especialmente las propias, debe considerarse falsa o sospechosa hasta que no se pruebe lo contrario, aun cuando el investigador prefiriese que fuera verdadera**, y explicaba que su costumbre era, después de formular una hipótesis, **dedicarse fervientemente a tratar de destruirla o refutarla**, y solo después de fracasar reiteradamente en ese intento empezar a considerarla como corroborada o probable.

La objeción por las consecuencias o por las implicaciones es muy difícil de combatir socialmente, porque pone a veces al científico en una posición "políticamente incorrecta". Las partes de la ciencia que la gente rechaza por sus implicaciones éticas suelen estar cargadas de un alto contenido emocional y esto se presta a que la fría actitud del científico sea interpretada como una complicidad con posiciones moralmente reprensibles. Ha habido en épocas recientes varios ejemplos de esa clase de objeciones:

- En varios países está prohibido por la ley, como un delito punible con cárcel, negar o disminuir la magnitud numérica del Holocausto cometido por el nazismo contra el pueblo judío, o la responsabilidad de los nazis en el mismo. Un historiador inglés, David Irving, que de hecho es simpatizante del nazismo, publicó varios libros con

documentación histórica tratando de probar que el Holocausto no tuvo tantas víctimas como se piensa y que Hitler no estaba personalmente enterado de lo que estaba ocurriendo con los judíos sino que todo fue responsabilidad de Himmler. Posteriormente corrigió su afirmación inicial sobre la cantidad de víctimas del Holocausto. Cuando visitó Austria, fue juzgado y encarcelado por "Negación del Holocausto".[11]

- En 1975 el biólogo Edward O. Wilson publicó su libro *Sociobiology* sobre la organización social y la conducta social de las especies animales, sobre todo de los insectos. En él sintetizaba diversos avances de la biología evolutiva acerca de la evolución por selección natural de ciertas conductas sociales. Un capítulo final del libro especulaba sobre la posibilidad de que algunos rasgos universales de la conducta social humana hubieran también surgido evolutivamente por selección natural. Wilson fue duramente atacado en público en diversas universidades (en una de ellas le arrojaron agua helada sobre la cabeza) por personas que pensaban que la teoría de Wilson justificaba moralmente algunas conductas humanas reprensibles como la agresividad.[12]
- En 2001 Björn Lomborg publicó su libro *The skeptical environmentalist*, en el que examinaba diversas tesis ecologistas muy populares y demostraba su falsedad. Sin refutar ninguna de sus afirmaciones, una entidad científica de su país (Dinamarca) le aplicó una sanción por considerar que había actuado deshonestamente. Posteriormente dicha sanción fue levantada luego de que Lomborg pidiera una investigación del caso. Diversas organizaciones y publicaciones ecologistas también condenaron el libro de Lomborg por considerar que socavaba sus esfuerzos por defender el medio ambiente, aun cuando en la mayor parte de los casos no pudieron refutar sus análisis y conclusiones.[13]

La objeción por las consecuencias o por las implicaciones morales o políticas es una falacia lógica que no indica nada respecto a la validez o a la no validez científica de una teoría. En un capítulo ulterior de esta obra se examinan con mayor detalle las distintas falacias que pueden invalidar un razonamiento. Se mencionan aquí simplemente como un ejemplo del tipo de "objeciones" que aparecen a menudo contra el pensamiento científico, contra los avances tecnológicos o contra otras formulaciones intelectuales, pero que carecen de validez, ya sea por falta de coherencia lógica o por falta de respaldo empírico.

---

11 Las tesis de Irving sobre el Holocausto son falsas, o por lo menos han sido ampliamente refutadas por otros historiadores, pero eso es lo normal en la investigación científica: alguien propone una hipótesis, esta es sometida a prueba, y finalmente es corroborada o refutada en el consenso de la comunidad científica. La ideología filo-nazi de Irving no tiene nada que ver con la cuestión.

12 En líneas generales, la concepción esbozada por Wilson ha triunfado ampliamente en la biología evolutiva en el tiempo transcurrido desde 1975, convirtiéndose en una visión compartida por toda la comunidad científica, no solo en biología evolutiva, sino también en otras disciplinas conexas, aun cuando muchos de los detalles de la obra de Wilson han sido cuestionados o modificados por investigaciones posteriores.

13 En líneas generales, la obra de Lomborg ha sido reivindicada, aunque sigue suscitando rechazo entre las organizaciones ecologistas. En 2007 publicó otro libro del mismo carácter (*Cool it*) igualmente crítico del "ambientalismo alarmista" en relación al calentamiento global.

1.4.2. Anarquismo metodológico

Las siguientes objeciones a la ciencia son más serias que la crítica por las consecuencias, porque apuntan a la validez misma de las afirmaciones científicas. La culminación de esas objeciones es el relativismo científico radical que forma parte de la llamada corriente postmoderna, a la que nos referiremos luego, pero esa corriente tiene antepasados intelectuales que debemos analizar primero.

Uno de ellos es el anarquismo metodológico. La ciencia se basa en la aplicación del método científico, pero ¿quién ha decretado que se deba usar ese método? El método cientifico puede ser atacado por el simple expediente de atacar toda clase de método. El más conocido ejemplo de anarquismo epistemológico, aunque tal vez injusto, es Paul Feyerabend, quien (sobre todo en su principal obra, ***Tratado contra el método***) sugiere que es arbitrario usar un método determinado porque el mismo ha sido aceptado por la comunidad cientifica, y que es igualmente arbitrario someterse al dictado de la comunidad científica en lugar de usar otro parámetro para decidir cuáles afirmaciones son científicas y cuáles no lo son, o cuál método es el más apropiado. Según sostiene, podría igualmente someterse esa decisión al voto popular, o a la decisión de un jurado, o a la consulta de un oráculo, o a cualquier otro mecanismo de decisión. Para Feyerabend no hay una distinción absoluta entre la ciencia y otras formas de conocimiento (religión, brujería o ideología, por ejemplo).

El propio Feyerabend no parece haber creído demasiado en estas afirmaciones contenidas en su libro. Al parecer, su ***Tratado contra el método*** fue ideado como parte de una obra mayor que se escribiría "a cuatro manos" con Lakatos, y donde Feyerabend expondría (un poco en broma y en una forma deliberadamente "extremista" con fines de polémica) el punto de vista antimetodológico, que luego Lakatos refutaría, para finalmente los dos escribir una síntesis común que reflejara mejor sus puntos de vista. Ese proyecto fue interrumpido por la inesperada y prematura muerte de Lakatos y nunca se concretó. Por ello algunos autores piensan que el libro de Feyerabend constituye un artificio dialéctico que no refleja fielmente su posición. Su principal punto de ataque a Lakatos, que en sí mismo es bastante válido, es que el progreso científico muchas veces ocurre por medio de descubrimientos súbitos del tipo "eureka", y no mediante el sistemático proceso de resolver anomalías y poner a prueba hipótesis defensivas, como propone Lakatos en su metodología de los programas científicos. De ahí se desprende un tipo muy suave y moderado de anarquismo metodológico (¿de qué sirve tanto método cuando los descubrimientos muchas veces ocurren "porque sí"?), y no el anarquismo extremo que se observa en algunos capítulos del ***Tratado contra el método***. De todas maneras, este tipo de anarquismo más extremo reaparece en el relativismo epistemológico postmoderno al que se hace referencia en otra sección de este capítulo.

El principal problema del anarquismo metodológico de Feyerabend es que discurre enteramente en un plano lógico o filosófico, sin apelar a la realidad empírica. Desde Descartes en adelante, los filósofos del conocimiento han comprobado que la duda sobre la validez del conocimiento conduce a un callejón sin salida: no hay manera filosófica de probar que los principios lógicos son válidos, que el mundo exterior existe, y que nuestro propio cuerpo existe y no es una mera ilusión (podríamos ser un cerebro en un frasco, que imagina todo lo

que parece que existe, o un mero espíritu pensante que sufre de alucinaciones). No existe una prueba *a priori* sobre el pensamiento o sobre el conocimiento, sea científico o de otra clase. Pero ese conocimiento ha evolucionado sobre la base de nuestra existencia real y del éxito que tenemos al actuar a partir de nuestras percepciones sensoriales y de nuestros razonamientos, que luego son hipertrofiados y desarrollados con gran sofisticación cuando pasamos de la vida cotidiana al enrarecido mundo de la investigación científica. Es esa *práctica* del conocimiento, que el propio Feyerabend aplicaba cada día en su vida diaria, siguiendo los métodos informales o formales que todos nosotros aplicamos para sobrevivir en este mundo, la que justifica (entre otras muchas) la práctica de la ciencia. Nuevamente, la ciencia no es algo que se sabe sino algo que se hace, *y la epistemología también*.

1.4.3. Cambios de paradigma y relativismo epistemológico

Si Feyerabend resulta culpable a pesar suyo de haber originado parte del relativismo postmoderno en materia de epistemología, cierta responsabilidad también le ha cabido a Thomas S. Kuhn con su análisis de las revoluciones científicas, aunque el propio Kuhn nunca llegó tan lejos como sus herederos intelectuales *post mortem*. La concepción de Kuhn sobre la estructura de las revoluciones científicas, aunque no tiene el carácter de una crítica radical de la ciencia, ha sido a menudo utilizada en ese sentido desde otras perspectivas conceptuales, en parte aprovechando ambigüedades de la exposición del propio Kuhn. Su concepción, expresada en su libro principal ***La estructura de las revoluciones científicas***, aparecido originalmente en 1962, constituye esencialmente una generalización de sus observaciones sobre el desarrollo de la astronomía desde la Antigüedad hasta el Renacimiento, expuestas en su libro anterior, ***La revolución copernicana,*** de 1957, que muchos consideran su obra más lograda y fundamental.

Al analizar el proceso de decadencia de un paradigma acosado por múltiples anomalías, Kuhn insiste en la observación de que la acumulación de refutaciones empíricas de proposiciones derivadas del paradigma, es decir, la acumulación de anomalías no resueltas, o que se resuelven mediante artificios *ad hoc*, como los epiciclos, no hace que los científicos "normales" abandonen el paradigma. Por el contrario, inventan nuevos y más complejos artificios con tal de "salvar los fenómenos" y conservar el paradigma a toda costa. Al parecer, observa Kuhn, los científicos reales no siguen las prescripciones de Popper. Se aferran a su paradigma a pesar de las anomalías, hasta que al final poco a poco la comunidad científica experimenta una suerte de "conversión" al nuevo paradigma.[14] Este cambio subjetivo no parece ser, para Kuhn, una decisión racional basada en datos o razonamientos, sino un cambio de perspectiva, no totalmente racionalizable, que se asemeja más a una conversión ideológica o religiosa. El "cambio de paradigma" sería, así, una especie de "ruptura epistemológica" (Bachelard 1938) que no puede ser explicada racionalmente.

14 En los años veinte, el físico Max Planck, refiriéndose a la aceptación de la mecánica cuántica entre los físicos, comentó que, en realidad, más que una aceptación hubo un reemplazo generacional: los físicos viejos, aferrados a la física clásica, se fueron muriendo para ser reemplazados por físicos jóvenes que adoptaban los nuevos enfoques. Es probable que en muchos otros casos haya sucedido algo semejante.

Al mismo tiempo, Kuhn sostiene que los paradigmas son **inconmensurables**, de modo que uno de ellos no podría ser juzgado válidamente desde otro paradigma. Un científico del siglo XXI que ha adoptado la física o cosmología contemporáneas no tendría modo de entender realmente el paradigma de Tolomeo y percibir por qué resultaba tan convincente. Más aún, y esto es lo más importante, por ser inconmensurables entre sí no podría comparar, por ejemplo, el paradigma de Copérnico con el de Tolomeo. Cada paradigma para Kuhn tiene su propia lógica, su propia visión de las cosas, que no es inteligible a menos que se comparta el mismo paradigma. El propio Kuhn, sin embargo, se vio obligado a efectuar ajustes, aclaraciones y modificaciones en el concepto de inconmensurabilidad en virtud de las que llamó inicialmente "interpretaciones erróneas" o "malentendidos", hasta que finalmente reconoció a regañadientes que el concepto mismo era ambiguo o que su formulación misma fue un error.

Por una parte es fácil comprobar que los paradigmas no son en realidad inconmensurables. El propio Copérnico pudo formular su nuevo modelo comparándolo con el de Tolomeo y demostrar las ventajas del suyo sobre el más antiguo. Un científico del siglo XXI puede perfectamente comparar su cosmología con la de Tolomeo, o la de Copérnico con la de Tolomeo. De hecho existen traducciones modernas de las tablas astronómicas de Tolomeo y de las preparadas por discípulos de Copérnico o por Kepler que se pueden perfectamente comparar con las tablas astronómicas basadas en las leyes de Newton o en las mediciones contemporáneas que toman en cuenta la Teoría de la Relatividad de Einstein.

Las polémicas desatadas por su libro de 1962 hicieron que Kuhn realizara diversas aclaraciones en la edición de 1970. En su formulación original, Kuhn se refiere a **tres sentidos de la inconmensurabilidad**, de los cuales el tercero es el más importante. El **primero** se refiere a que en una revolución científica cambian los problemas que pueden y deben ser tratados. Algunos pierden importancia, otros la adquieren. Los estándares que las soluciones deben reunir para ser consideradas como científicas también cambian. Todo esto es bastante obvio y trivial, y no tiene ciertamente mucha importancia, ni determina que los paradigmas sean inconmensurables. En **segundo** lugar, después de una revolución científica pueden seguirse usando conceptos y procedimientos pertenecientes a la tradición previa, pero con un diferente significado. Esto tampoco es decisivo si se tiene cuidado al usar los términos, y tampoco significa que los programas sean inconmensurables.

El **tercer** aspecto, que Kuhn considera "el más fundamental", consiste en que "los proponentes de diferentes paradigmas practican sus actividades en **diferentes mundos**". Esta es una frase muy extraña, que más que aclarar oscurece. Lo que Kuhn quiere decir es que los proponentes de diferentes paradigmas "ven o se representan mentalmente el mundo de diferente manera", lo que es nuevamente algo obvio y trivial (si se lo representaran de la misma manera no habría ningún cambio de paradigma). La frase "practicar sus actividades en diferentes mundos" es, entonces, una **metáfora**. No se trata de "diferentes mundos" (en la realidad) sino de diferentes "modos de ver o representarse el mundo" (en la mente de los científicos). A través de esa metáfora, Kuhn alude a tres diferentes tipos de cambios que ocurren en las revoluciones científicas.

En primer lugar, en una revolución científica **se descubren nuevos aspectos del mundo** antes desconocidos (por ejemplo, con el telescopio se descubren cuerpos celestes lejanos, no perceptibles a simple vista; los exploradores encuentra otros continentes, otras

culturas u otras especies biológicas que no son realmente **nuevos,** sino simplemente **desconocidos para la ciencia hasta ese momento**). Estos descubrimientos pueden ocurrir también dentro de la ciencia normal, pero en una revolución científica los descubrimientos son tan trascendentales que conducen a una revisión del conocimiento preexistente, así como a una alteración de las técnicas y métodos aceptados de observación (por ejemplo, la adopción del telescopio, o la formulación de nuevas leyes de la óptica).[15]

En segundo lugar, en una revolución científica cambia la **percepción o interpretación del mundo** (o de ciertos fenómenos) por parte de los científicos, porque los fenómenos ya conocidos son vistos bajo una nueva luz o desde un nuevo punto de vista. Por ejemplo, la retrocesión de Marte en su órbita aparente (contra el fondo de las estrellas fijas) deja de ser interpretada como un movimiento inexplicable del propio planeta y pasa a ser visto como un simple efecto aparente cuando la Tierra y Marte se sobrepasan uno al otro en sus órbitas alrededor del Sol, de modo que (visto desde la Tierra) Marte primero parece estar más adelante que ciertas estrellas y luego más atrás.

En tercer lugar, ciertos **datos numéricos cambian** luego de una revolución científica, a raíz no solo de nuevas y mejores observaciones o métodos, sino también porque las nuevas teorías predicen valores diferentes a los anteriores. Por ejemplo, las nuevas tablas astronómicas derivadas de la astronomía de Copérnico predicen para los eclipses fechas y horas diferentes a las que predecían las viejas tablas tolemaicas, y la Teoría de la Relatividad predice una leve desviación en la posición aparente de Mercurio cuando está más cerca del Sol debido a la desviación gravitatoria **de la luz** en la vecindad de este (esa desviación aparente de la órbita de Mercurio ya había sido observada, pero resultaba inexplicable en la Teoría Gravitatoria de Newton).

Que estas modificaciones puedan ser aludidas metafóricamente como "trabajar en diferentes mundos" es muy discutible. En todo caso, es una metáfora desafortunada que induce a la confusión y a la ambigüedad. Es un ejemplo típico de las formas lingüísticas carentes de rigor que los científicos deben evitar. Además de constituir una forma descuidada y poco rigurosa de expresarse, contiene un error o ambigüedad filosófica que se volverá a encontrar en las posiciones postmodernas: la confusión entre discurso y realidad. Kuhn quiere decir que cambia la **percepción o discurso de los científicos sobre el mundo**, pero lo que dice es que **cambia el mundo**, porque en su mente el "mundo" como tal (la realidad material del mundo) no existe o no importa, sino solo su representación mental en el cerebro de los científicos.

Esa ambigüedad es aparente en algunas frases de Kuhn en su libro de 1962. Por ejemplo: "Los cambios de paradigma hacen que los científicos vean el mundo de su área de investigación de manera diferente. En la medida en que su único acceso a ese mundo es a través de lo que hacen y ven, podríamos decir (*we may want to say*) que después de una revolución los científicos están respondiendo a un mundo diferente". Los cambios aludidos por Kuhn son

15 Por ejemplo, en el siglo XI los monjes de un monasterio británico observaron el impacto de un gran asteroide en la superficie de la Luna y por la misma época unos astrónomos chinos observaron una supernova que dio origen a la actual "nebulosa del Cangrejo", pero ninguna de esas observaciones condujo al abandono del paradigma astronómico vigente en aquella época. Quedaron simplemente como anomalías inexplicables o como portentos atribuibles a factores sobrenaturales.

cambios en el nivel de conocimientos y en los conceptos y métodos de los científicos, y no cambios en el mundo como tal, pero su ambigüedad hace confusa la distinción. Su filosofía de base, en ese punto, ha dejado de ser realista o aristotélica para pasar a ser idealista o platónica. No es probable que Kuhn lo haya pensado consciente y explícitamente de esta forma, y de ahí sus idas y venidas en torno al concepto de inconmensurabilidad. Kuhn era un físico, no un filósofo idealista ni un deconstructivista postmoderno. Pero sus confusiones e imprecisiones en este aspecto han hecho mucho daño a la discusión sobre los paradigmas científicos. Claramente no se trata de "diferentes mundos", sino de "diferentes ideas en el cerebro de los científicos". La frase de Kuhn podría ser revisada del siguiente modo: "Los cambios de paradigma hacen que los científicos vean el mundo de su área de investigación de manera diferente. En la medida en que su único acceso a ese mundo es a través de lo que hacen y ven, podríamos decir que después de una revolución los científicos están respondiendo a una diferente visión o interpretación del mundo". Esta segunda oración es una obvia consecuencia de la primera, y no es especialmente reveladora. No implica que haya "mundos diferentes" ni que los científicos operen en "otro mundo". Simplemente tienen otra manera de ver las cosas, precisamente porque han cambiado de paradigma.

Este concepto ambiguo de Kuhn sobre "cambios en el mundo" y sobre "operar en mundos diferentes", que oscila entre cambios objetivos y cambios subjetivos, quiso ser en alguna medida aclarado por Kuhn al referirse más tarde al cambio de paradigma como "cambios gestálticos en la visión del mundo" (*gestalt switch in world view*), aludiendo al fenómeno perceptivo conocido como "cambio gestáltico" (*gestalt switch*) en el que un sujeto **bruscamente** deja de "ver" un objeto y pasa a ver otro en la misma imagen. Por ejemplo, la ilustración siguiente puede ser vista como una copa clara sobre fondo oscuro, o como dos rostros de perfil oscuros, uno frente al otro, sobre fondo claro. La mente tal vez inicialmente "ve" la copa y en determinado momento pasa a "ver" los perfiles humanos (la secuencia de percepciones puede ser al revés), y puede luego alternar entre ambas percepciones.

Esta metáfora del *gestalt switch* es, sin embargo, desafortunada e incorrecta, entre otras cosas por ser excesivamente simplista, como el propio Kuhn lo lamentó unos años después. Para empezar, no se trata de un cambio súbito: "hablar, como lo he hecho yo mismo reiteradamente, de una comunidad [científica] que realiza un cambio gestáltico [*gestalt switch*] es comprimir un prolongado proceso de cambio en un instante, sin reconocer los microprocesos por medio de los cuales el cambio ocurre".[16] Pero este reconocimiento

16 Respuesta de Kuhn a comentarios sobre su artículo "Possible Worlds in History of Science", en Allen, 1989.

de Kuhn es insuficiente, pues solo se refiere a la **gradualidad** del cambio de paradigma versus el carácter instantáneo del *gestalt switch*, pero no explicita **otras** debilidades de este concepto. Una de ellas es su **reversibilidad**: en una imagen como la precedente, la mente puede pasar de la copa a los rostros y viceversa, tantas veces como se quiera, mientras en los paradigmas científicos el retorno es, por lo general, imposible: una vez superado un paradigma, la ciencia no retorna a él nunca más. Puede "verlo", pero ya no lo considera como un paradigma cientifico válido. Ningún copernicano o newtoniano se vuelve tolemaico nunca más. No hay simplemente "cambio" o "alternancia" de paradigmas, sino "reemplazo" de un paradigma **por otro superior**. Y esta **superioridad** es un elemento esencial: los paradigmas no son intercambiables o equivalentes. Se **supera** un paradigma con otro **mejor**. En los cambios de paradigma de la ciencia no existe ningún espacio para el relativismo. Hay verdadero **progreso** científico.

En el enfoque de Kuhn sobre la *gestalt switch* hay un relativismo implícito, en el que no hay explicación para esa irreversibilidad, aunque en su estudio de la revolución copernicana el nuevo paradigma supera al anterior en cuanto a su concordancia con los hechos empíricos, su simplicidad y su solidez lógica. Por otra parte, esa misma afirmación de superioridad de uno de los paradigmas implica la posibilidad de compararlos, y en la concepción original de Kuhn esa comparación es imposible porque los paradigmas serían "inconmensurables".

El punto principal de inadecuación de la metáfora gestáltica es, en efecto, que un verdadero *gestalt switch* entre dos paradigmas implica, para Kuhn, la inconmensurabilidad de los mismos. Cuando la mente está viendo dos rostros, no puede al mismo tiempo ver una copa de cristal, y tampoco es posible decidir cuál de las dos imágenes es más "correcta", pues ambas se presentan a la mente como "igualmente válidas". Desde un paradigma, según esta idea de Kuhn, no se podría interpretar al otro ni sería posible decidir con pruebas empíricas cuál de los dos es más correcto, porque no comparten ni un vocabulario común ni un conjunto de reglas metodológicas. Según esa visión, suponiendo que los paradigmas científicos sean como las dos maneras de interpretar aquella figura de la copa y los rostros, para afirmar que el paradigma copernicano es superior al de Tolomeo se necesitaría tener un método "neutral" que pudiera evaluar ambos paradigmas "desde afuera", pero como todo discurso científico y todo método de prueba (según la idea original de Kuhn) brota **dentro** de un paradigma, no existe ningún lenguaje neutral, externo a esos mismos paradigmas, que pueda examinar y comparar los diferentes paradigmas objetivamente, es decir, "desde afuera". Tampoco habría cómo comparar la física de Newton y la física moderna (cuántica o relativista). Un científico no tendría cómo decidir científicamente entre ser tolemaico o creer en la astronomía moderna. "Esto es claramente absurdo".

Al parecer, la persistente idea de Kuhn sobre la necesidad de meterse dentro de un paradigma para poder entenderlo "desde dentro", y sobre la posibilidad de hacer un *switch* entre uno y otro paradigma, proviene de su propia experiencia subjetiva al enseñar a sus alumnos la visión antigua del universo, es decir, la física de Aristóteles y la astronomía de Tolomeo. A una mente moderna esas visiones le resultan extrañas, hasta que logra "ver" el mundo desde esa perspectiva de modo que las tesis aristotélicas y tolemaicas resulten "naturales" y "obvias". Kuhn lograba esa experiencia subjetiva "entrando" y "saliendo" de la perspectiva aristotélico-tolemaica, y quiso trasladar esa dualidad de perspectivas al

concepto de revolución científica, incluyendo la reversibilidad del "cambio gestáltico".[17] La profunda impresión subjetiva de esa experiencia le impedía abandonar la idea del *switch* y de la inconmensurabilidad, aunque nunca la expresó con claridad.

Kuhn se expresaba en este tema de manera confusa porque su propio pensamiento al respecto era confuso. Si hubiera expresado con claridad su concepto de inconmensurabilidad, se hubiera visto inmediatamente que era erróneo. Es perfectamente posible verificar si las predicciones de Tolomeo o de Newton son correctas y efectuar comparaciones entre ellas. El propio Kuhn lo hace reiteradamente en su libro sobre la revolución copernicana. De hecho, precisamente por eso fue finalmente aceptada la teoría de Copérnico (y luego las mejoras de Kepler, Newton, Einstein). La vaguedad del concepto de inconmensurabilidad tal como fue expresado en 1962 originó muchos malentendidos y críticas, y llevó a Kuhn a efectuar muchas de estas correcciones y aclaraciones, lo que indica que el concepto mismo era de dudosa rigurosidad y probablemente de ninguna utilidad. En estas versiones posteriores, Kuhn restringe notablemente el alcance de su concepto de inconmensurabilidad, y en definitiva se arrepiente de haberlo usado. En la versión corregida la inconmensurabilidad de paradigmas se origina exclusivamente en la inconmensurabilidad (o más exactamente en la diferencia) de términos, teorías y vocabularios, ya que los mismos conceptos pueden tener diferente significado en diferentes teorías, lo que es casi trivial (que un término se use con dos sentidos en dos paradigmas no quiere decir que no se pueda traducir de una a la otra). Este es el segundo de los tres aspectos de la inconmensurabilidad antes mencionados, es decir, el cambio de significados.

Para que el concepto así definido no sea trivial, Kuhn añade que en una revolución científica no solo cambia el significado de los conceptos sino que estos resultan **intraducibles** al otro paradigma. Así, dos teorías serían inconmensurables "cuando no existe un lenguaje en el cual al menos las consecuencias empíricas de ambas teorías puedan ser expresadas". Para ello haría falta un "lenguaje neutral" para describir las observaciones, y este lenguaje según Kuhn no existe. Para esta última afirmación, sin embargo, Kuhn no ofrece ninguna justificación ni ejemplos en sus trabajos de 1969-1970. De hecho, esa afirmación no tiene fundamento alguno y puede considerarse falsa. Como ya dijimos antes, para un astrónomo moderno es sumamente fácil traducir a su propio lenguaje conceptual y metodológico la cosmología de Tolomeo, y especialmente sus consecuencias empíricas, calculando sus predicciones (eclipses, posiciones de los planetas, etc.) a fin de compararlas, por ejemplo, con las de Kepler o Copérnico, o las de la astronomía contemporánea.

Hacia el final de su vida, en los años ochenta, Kuhn ofreció un nuevo concepto auxiliar para explicarse: dos teorías serían intraducibles mutuamente no solo cuando sus conceptos son distintos, sino cuando además su vocabulario tiene una **estructura**

17 Véase el artículo de Kuhn "Possible Worlds in the History of Science" recopilado en Kuhn 2000. Allí también está su artículo "Conmensurability, comparability, communicability", en el cual distingue entre "traducción" e "interpretación"; sostiene que es posible "traducir" un paradigma a otro, pero que no es posible darle a sus proposiciones la misma interpretación (esta distinción fue muy criticada por otros filósofos de la ciencia, a lo que el propio Kuhn responde en otros trabajos, por ejemplo en "Reflections on my Critics" en el mismo libro). En nuestra opinión, estos argumentos de Kuhn tampoco son convincentes.

diferente. Este concepto de "estructura del vocabulario" tampoco fue definido muy claramente. La "estructura" en esos pasajes de Kuhn aparentemente se refiere a las relaciones lógicas de los conceptos entre sí, y a la relación que se supone entre conceptos y objetos. La inconmensurabilidad en este sentido se refiere a que en cada paradigma los conceptos tienen una distinta cobertura empírica y una relación específica con otros conceptos. Asimismo, en una respuesta todavía diferente, en su artículo sobre conmensurabilidad citado en la nota 17, reduce la inconmensurabilidad a problemas de interpretación, aun con una traducción perfecta de los términos. Ninguna de estas nuevas ideas es definida con mucha precisión, ni queda claro si alguna de ellas excluye a las otras, y aparecen evidentemente como "manotazos de ahogado" para defender un concepto que claramente se estaba hundiendo. Solo desplazan o modifican la formulación del problema sin ofrecer una verdadera justificación o prueba de la imposibilidad de traducción entre teorías basadas en diferentes paradigmas. No aparece ningún ejemplo de esta inconmensurabilidad basada en diferencias de estructura del vocabulario. De hecho, el propio libro de Kuhn sobre la revolución copernicana muestra claramente cómo se puede entender y comparar el paradigma tolemaico, el de Copérnico y el de Newton (y otros intermedios como el de Kepler, o anteriores como el de los egipcios) sin ninguna dificultad. En definitiva, no parece que la teoría de Kuhn acerca de la inconmensurabilidad de los paradigmas haya sido formulada con suficiente rigor lógico o corroborada empíricamente, y ni siquiera parece que el concepto haya sido definido con claridad. Luego de todas las aclaraciones y modificaciones, finalmente no queda nada que ofrecer como sustento de la idea de inconmensurabilidad de paradigmas. Siguiendo a Lakatos, se podría decir que el "programa" de Kuhn entró en fase degenerativa.

Según muchos de los primeros comentaristas de Kuhn, la inconmensurabilidad de los conceptos implicaría la imposibilidad de **comparar** teorías pertenecientes a distintos paradigmas. El propio Kuhn ha declarado que ello no es imposible. El ejemplo más obvio, de nuevo, es la revolución copernicana: aunque sus conceptos (y la estructura de esos conceptos) sean fundamentalmente diferentes a los de Tolomeo, ambas teorías producen predicciones observables acerca de la trayectoria de los planetas y otros fenómenos celestes, que pueden ser comparadas a la luz de la experiencia. Esto sería imposible si las teorías de Tolomeo y Copérnico fuesen realmente inconmensurables, como deberían serlo pues ese es el ejemplo clásico de dos paradigmas diferentes, el paradigma del cambio de paradigmas. Por otra parte, si dos teorías fuesen completamente inconmensurables, no podría haber ninguna **continuidad** en el desarrollo científico. Cada paradigma definiría una historia cerrada sobre sí misma.

El propio Kuhn declaró que él no pretendía decir eso. Los cambios de paradigma no afectan a todos los conceptos ni a todos los aspectos de un determinado paradigma o de un determinado acervo de conocimientos. Muchos de los datos, teorías, métodos y procedimientos subsisten sin ser tocados por la revolución científica. Al menos parte de los logros de la ciencia normal bajo un paradigma son de validez permanente, aunque el paradigma en que se basan sea posteriormente reemplazado por otro. Si dos teorías o paradigmas fueran realmente inconmensurables, la elección de uno u otro sería fundamentalmente irracional. Kuhn dice que nunca intentó afirmar semejante cosa. Sin embargo, sus propias palabras lo sugieren, y sobre todo la forma en que su teoría fue **recibida** e **interpretada**

es preciamente esa.[18] Por esa razón, objetivamente la obra de Kuhn puede ser clasificada **en sus efectos** como parte del movimiento de crítica de la ciencia, junto a otras corrientes más radicales de pensamiento anticientífico.

1.4.4. La ciencia como construcción social

Otra de las corrientes (usualmente llamada **constructivismo**) en las que se expresa un pensamiento anticientífico atribuye a la ciencia únicamente el carácter de una **construcción social**, por ejemplo, en las obras de Shapin, Pickering o Latour. Esta corriente enfatiza el contexto social, institucional, ideológico y político en el que se desenvuelven tanto la ciencia como las prácticas sociales sobre las que ella se basa. Una de sus tesis principales es que las proposiciones científicas solo pueden ser evaluadas a la luz de ese contexto, y que no pueden ser consideradas como una representación de la "realidad". La concepción de Thomas Kuhn sobre los "cambios de paradigma" y la de Gaston Bachelard (1938) sobre los puntos de "ruptura epistemológica" tienen muchos puntos de contacto con las teorías más recientes sobre la "construcción social del conocimiento científico".[19] Una versión radical del constructivismo aplica este concepto a toda la producción científica, incluyendo a las Ciencias Naturales, mientras que una versión más moderada lo aplica solamente a las ciencias "humanas" o "sociales", bajo el principio de que la realidad social no es un objeto material externo, sino una construcción del hombre y, por lo tanto, un producto ella misma de la mente humana. Algunos autores constructivistas trabajan principalmente en un plano filosófico, mientras otros son sociólogos y antropólogos que investigan la práctica de la ciencia en institutos y en laboratorios para observar cómo los científicos "construyen" la ciencia en su actividad cotidiana. Otros, como Shapin, han aplicado estas concepciones a la historia de la ciencia.[20]

---

18 Uno de los mejores exámenes de la obra de Kuhn y sus implicaciones es la que expone Paul Hoyningen-Huene (1993), con prólogo del propio Kuhn. En dicho prólogo, Kuhn incluye otro de sus "arrepentimientos" conceptuales cuando dice: "Los cambios gestálticos [*gestalt switches*] le ocurren a individuos […] pero en ***La estructura de las revoluciones científicas*** el cambio gestáltico es reiteradamente usado como un modelo de lo que le ocurre a un grupo, y ese uso ahora me parece que fue erróneo".

19 Bachelard desarrolló en los años treinta el concepto de "obstáculo epistemológico" para denotar los puntos en que un esquema o escuela científica encuentra dificultades para avanzar, por su incapacidad para cuestionar ciertos principios troncales (como la centralidad e inmovilidad de la Tierra en Tolomeo), y el de "ruptura epistemológica" para significar los cambios o discontinuidades innovativas que dan lugar a un avance o progreso en la ciencia mediante el cuestionamiento o superación de aquellos supuestos o principios antes incuestionables. Esas nociones fueron retomadas en los años sesenta por filósofos franceses como Foucault o Althusser, y traspasados bajo un cariz relativista a las críticas postmodernas de la ciencia, destacando precisamente la discontinuidad (y, así, la supuesta incomunicabilidad, inconmensurabilidad, incomparabilidad y relativismo) de las teorías.

20 Véanse las obras de Shapin (1996 y 1994) y su libro en colaboración con Simon Schaffer (1985). También Knorr-Cetina (1981, 1999), Pickering (1984 y 1995), Knorr-Cetina & Mulkay (1983) y Latour & Woolgar (1979). Una crítica de estas concepciones constructivistas puede encontrarse en el libro de Roger B. Newton (1997), en especial en el capítulo 2, "Science as a social construct?", y en Mario Bunge (1992). Una visión crítica detallada y balanceada puede encontrarse en Hacking (2000) y una más breve en Koertge (2000).

La **sociología de la ciencia** en su forma clásica, tal como fue originariamente propuesta por Robert K. Merton (1938), y desarrollada luego por el mismo autor en su obra más general sobre ese campo (Merton 1973), así como por otros investigadores, no es una crítica de la ciencia, sino un análisis de la organización social del proceso científico que puede iluminar la comprensión del funcionamiento de la ciencia **como institución social**. En la obra de Merton la sociología del conocimiento no puede decir nada sobre la validez científica de una teoría. La sociología del conocimiento [científico] tal como la entiende Merton de hecho está muy relacionada con lo que Lakatos llama "historia **externa** de un programa científico".[21] Esa historia externa se refiere a la forma histórica concreta en que surge y se desarrolla una teoría, la manera en que sus autores la idearon y desarrollaron, las circunstancias sociales que impulsaron u obstaculizaron ese desarrollo, etc. Es un análisis sociológico de las instituciones científicas similar al análisis sociológico de las instituciones religiosas, de la vida familiar, de las instituciones y organizaciones políticas, o de la conducta criminal, que no implica ningún juicio de validez moral, teológica o epistemológica sobre el contenido de las acciones realizadas por quienes participan de esas instituciones. Lo mismo ocurre con la **psicología de la ciencia**, que analiza la mente y la personalidad de los científicos y las bases cognitivas de la racionalidad científica (sobre las bases cognitivas del conocimiento científico, su surgimiento y desarrollo durante la evolución de los primates y los homínidos, sus bases neurológicas y fisiológicas, y otros aspectos relacionados, véase Mithen 1996; Carruthers 2002; Geary 2005; y también el resto de la biblografía citada en la nota 34). Esto es similar en la psicología de la infancia, o en la psicología de la criminalidad, o en la psicología social de las organizaciones.

Sin embargo, existen corrientes de pensamiento que implican una absolutización de la sociología de la ciencia o de la psicología de la ciencia, conducentes a la relativización radical de los resultados de la labor científica, y que, de hecho, destruyen los propios fundamentos de la labor de quien así analiza la ciencia, ya que su propio trabajo quedaría incluido en la caracterización general de la actividad científica como una mera construcción social sin validez propia. Así, por ejemplo, algunos autores vecinos al constructivismo se han dedicado a analizar los condicionamientos sociales que rodearon históricamente los grandes descubrimientos científicos, como por ejemplo Shapin. Otro grupo de investigadores se ha concentrado en el análisis de la práctica científica, es decir, en la forma en que se toman decisiones científicas en los laboratorios e institutos de investigación; en este grupo los más notorios son Andrew Pickering, Bruno Latour y Karin Knorr-Cetina, cuyas obras (como las de Shapin y otros autores de esta corriente) pueden encontrarse mencionadas en la bibliografía al final de este capítulo.

No obstante, a menudo los adeptos de estas corrientes de hecho usan métodos científicos convencionales para producir sus conclusiones, y las producen, publican y enseñan a través de instituciones académicas convencionales. La mejor respuesta a sus elaboraciones es el viejo adagio *De te fabula narratur*: lo que dices se aplica también a ti. Si todas las elaboraciones que se presentan con ropaje científico son meras construcciones sociales, ello también se aplicaría a las obras de los constructivistas (y de los relativistas en general).

---

21 Lakatos, Imre. "History of Science and its Rational Reconstructions", ensayo incluido en Lakatos, 1976, especialmente el acápite titulado "Internal and External History" (páginas 118-121).

Noretta Koertge sintetiza la posición de los constructivistas en la forma siguiente: "Mientras Lakatos sostenía que en su gran mayoría los episodios importantes de la historia de la ciencia pueden ser entendidos en términos de evaluaciones racionales de los méritos teóricos y empíricos de las explicaciones propuestas, los constructivistas sociales buscan demostrar la contingencia de los resultados científicos. En estudios de caso como el de Pickering (1984) o el de MacKenzie (1978), ellos arguyen que los que se toman, aun en el largo plazo, como resultados científicos bien establecidos, son el resultado de *opciones* adoptadas por la comunidad científica, y que eran posibles muy diferentes resultados con igual mérito cientifico". Koertge examina varios ejemplos brindados por los constructivistas en apoyo de esta tesis, y muestra, en cambio, que las opciones adoptadas por la comunidad científica estuvieron **siempre** determinadas porque uno de los resultados era *claramente superior al otro.* Los constructivistas (que usualmente son científicos sociales y no conocen a fondo los temas a los cuales se dedican sus sujetos de estudio, que son habitualmente físicos o biólogos) observan a los científicos tomando esas decisiones, y las suponen arbitrarias, cuando en realidad están basadas en razones inherentes a las teorías que se están poniendo a prueba, los experimentos que se están desarrollando y los resultados obtenidos.

La empresa misma de analizar la práctica científica es una actividad científicamente laudable, no así la interpretación o derivación pseudocientífica que de ello extrae conclusiones epistemológicas sobre la validez de los resultados científicos. El Teorema de Pitágoras sigue siendo válido, independientemente de todos los condicionamientos sociales y psicológicos que operaron o pudieron operar sobre Pitágoras, incluyendo sus creencias numerológicas y ocultistas. Sigue siendo válido aun cuando Pitágoras hubiera cometido errores en la demostración, o aun cuando no lo hubiera demostrado Pitágoras, sino algún otro matemático siglos antes o siglos después. Lo mismo ocurre con descubrimientos empíricos, como la comprobación de Galileo sobre la caída de los cuerpos en la Torre de Pisa, o su observación sobre las lunas de Júpiter, o la medición de la retrocesión de Marte en la astronomía de Tolomeo (aun cuando la explicación tolemaica de ese fenómeno fuera errónea).

La ciencia es, por cierto, una construcción social, en el sentido de ser un fruto de la actividad del hombre viviendo en una sociedad y, por lo tanto, la labor científica está efectivamente condicionada e influida por la realidad social y por los valores y creencias de los científicos. De hecho (como señala Koertge 2000), es precisamente a través de instituciones y normas sociales que regulan la ciencia como la revisión por los colegas y la aplicación de protocolos cuidadosos en los experimentos que la ciencia trata de garantizar y de maximizar su validez.

Asimismo, la ciencia juega un rol en la sociedad, incluyendo su aplicación práctica y también su influjo cultural. Ese rol ha ido variando. En determinadas épocas amplios sectores de la sociedad depositaron en la ciencia sus esperanzas de encontrar respuestas a interrogantes éticos o filosóficos; en otras épocas, sectores igualmente amplios desarrollaron una visión escéptica de la ciencia, o la vieron como un poder amenazante. En la etapa formativa del desarrollo científico, ideas basadas en la religión llevaron a la persecución física de los científicos (como en el caso del arresto y juicio contra Galileo efectuado por la Inquisición en Roma). Todo esto es muy interesante como fenómeno sociológico e histórico, pero no tiene nada que ver con la validez de los resultados científicos.

Que Pitágoras desarrollase su teorema de los triángulos rectángulos inspirado por creencias numerológicas completamente falsas y supersticiosas, y que atribuyera virtudes misteriosas a las proporciones entre los números, no elimina para nada la validez de su teorema. El cuadrado de la hipotenusa es necesariamente igual a la suma de los cuadrados de los catetos, independientemente de la significación mística que Pitágoras pudo haberle atribuido a ese resultado matemático, o de la significación que se le dé actualmente, la que se le haya dado en siglos pasados o la que se le dé en siglos por venir. Que los descubrimientos de Harvey sobre la circulación de la sangre, o las ideas de Darwin sobre el origen del hombre sean (o hayan sido en algún momento) populares o impopulares también carece de importancia o relevancia en cuanto a la validez de esos resultados científicos. Que Galileo haya sido puesto en prisión por sostener que la Tierra se mueve no afecta para nada la validez de esa afirmación. Otros han sido felicitados y premiados por sostener teorías que luego resultaron falsas (por ejemplo, Lysenko y su "biología proletaria" en la Unión Soviética), y no por ello las teorías falsas se volvieron verdaderas.

Del mismo modo que con Pitágoras, las creencias esotéricas de Isaac Newton (que era un firme creyente en las posibilidades de la alquimia) o los principios filosóficos o morales que lo guiaron en el desarrollo de su teoría, no tienen ningún peso para evaluar la validez de la misma: los cuerpos se mueven de acuerdo a las leyes de Newton, atrayéndose entre sí en proporción directa a sus masas y en proporción inversa al cuadrado de la distancia que los separa, independientemente del significado religioso, místico o esotérico que Newton (o cualquier otro) pudo atribuirle a esa atracción. El papel social y político que jugaban los topógrafos egipcios y babilónicos para la demarcación de las tierras de cultivo después de cada desborde estacional del Nilo o del Éufrates, o sus creencias religiosas, no afectan para nada la validez de sus contribuciones a la topografía y a la geometría.

Esto no quiere decir que las motivaciones de los investigadores o las condiciones sociales que los rodean no juegen ningún papel. Pueden llevar a algunos investigadores al logro de resultados científicos válidos, mientras que, en otros casos, los conducen a errores y a callejones sin salida. Así, Tycho Brahe dedicó años a estudiar las supuestas proporciones numerológicas y geométricas entre las órbitas de los planetas, lo que, en definitiva, era un grueso error al que lo condujeron sus creencias astrológicas y su adhesión al esoterismo pitagórico. Newton también dedicó mucho tiempo y esfuerzo a sus investigaciones en el campo de la alquimia, o a buscar interpretaciones cosmológicas en el libro bíblico del Apocalipsis, en lugar de dedicar su actividad a temas más fructíferos. Muchos progresos de la ciencia en el siglo XX se debieron a las urgencias de la carrera armamentista, especialmente en lo que se refiere a electrónica y a la energía nuclear. La física de partículas se vio fuertemente retrasada cuando el Congreso de los Estados Unidos canceló, por razones de presupuesto, un enorme y muy costoso acelerador de partículas que se estaba construyendo en Texas en los años noventa (reemplazado luego en 2008 por un nuevo acelerador en Ginebra). El empeño de Stalin y del estado soviético para desarrollar una biología "proletaria" y "dialéctica" (que reemplazaría a la biología "burguesa" de Darwin, con su selección natural inspirada en la competencia capitalista y en la teoría de Malthus sobre la población) condujo a la entronización de Lysenko y al retraso por muchos años de la investigación biológica y agrícola en la Unión Soviética. Seguramente en muchos casos los celos entre científicos y las luchas de poder en los laboratorios pueden haber

determinado que la investigación haya privilegiado algunos temas o proyectos en vez de otros. Por inclinaciones de los propios investigadores o por influencias y presiones del sistema político, la ciencia puede tomar uno u otro rumbo, y esos rumbos pueden ser tanto correctos como equivocados: su validez no depende de la motivación extra científica que haya podido estar presente, sino de su propia coherencia lógica y su grado de corroboración empírica. El rumbo que toma cada científico puede ser exitoso o llevarlo a callejones sin salida, y ese rumbo puede deberse a presiones externas o a simples errores o prejuicios del investigador, o a su buena o mala suerte. No se puede generalizar en este aspecto, ya que buena parte de los descubrimientos ocurren simplemente por casualidad, y muchos grandes científicos (como Einstein) pierden años valiosos tratando de demostrar hipótesis falsas, sin que ningún dictador los obligue ni ninguna superstición los obnubile.

La ciencia efectivamente existente es probablemente de menos calidad que la ciencia que *podría haber existido* si se hubieran dado condiciones ideales. Quizá aquel promisorio científico joven no debió morir en un accidente automovilístico o en la guerra de Vietnam, quizá aquel otro no debió ser postergado por su envidioso jefe, quizá aquella teoría debió haber sido aceptada más rápidamente, quizá el Congreso no debió suspender los fondos para el acelerador de partículas de Texas (o quizá debió suspenderlos antes, destinando esos recursos a otras áreas de la ciencia). Pero nadie sabe cuáles hubieran sido esas condiciones ideales y, por lo tanto, la comparación es imposible. A veces pueden hacerse comparaciones (y emitirse lamentaciones) *ex post*, pero es casi imposible hacerlo por anticipado.

Los condicionamientos sociales pueden operar ciertamente como **límites** para el desarrollo de la ciencia, junto con los límites físicos y biológicos. "El alcance del conocimiento científico no es ilimitado: hay límites de lo cognoscible. Estos límites son físicos (acceso a los datos posibles), biológicos (limitaciones de nuestro aparato cognoscitivo) y sociales (económicos, políticos y culturales)" (Bunge 1985b, p.188). Estos límites, sin embargo, no son constantes. Cambian a lo largo de la historia y en diferentes partes del mundo se presentan de diverso modo. Lo que es posible en una época no lo es en otra. Lo que es aceptable en una sociedad que protege y alienta a la ciencia, no lo es en otra que la persigue o desprecia. Galileo pudo trabajar con bastante comodidad en Venecia o en Pisa, pero fue arrestado en Roma. Asimismo, los límites no son absolutos. Aun en condiciones muy difíciles la gente ha continuado sus esfuerzos de ensanchar sus conocimientos.

Tampoco hay una fuerza histórica irresistible hacia el progreso permanente de la ciencia. Ha habido épocas históricas en que el conocimiento quedó estancado o incluso retrocedió, como por ejemplo después de la caída del Imperio Romano cuando los manuscritos de la Antigüedad se perdieron o quedaron solo en manos de algunos privilegiados como los eruditos árabes de España o de Bagdad, casi los únicos que cultivaron la astronomía, las matemáticas y otras disciplinas, entre los siglos VIII y XII. Los medios de conservación del conocimiento eran muy precarios pues no existía la imprenta, muchos ejemplares únicos fueron destruidos en guerras o incendios, el número total de personas capaces de entenderlos era en realidad muy pequeño, y todo eso conspiró para que el avance gigantesco de las ciencias desde los filósofos presocráticos hasta el auge del Imperio Romano no se reflejara en la cultura europea durante varios siglos y resurgiese luego en forma muy parcial en la cultura árabe. Entre la barbarie de los invasores nórdicos que arrasaron el Imperio, la barbarie de una parte de los musulmanes (como el califa Omar, que ordenó el

incendio de la biblioteca de Alejandría) y la brutal persecución del paganismo y de otras religiones por parte del cristianismo del Imperio Romano tardío y de la Edad Media, buena parte de la cultura clásica fue destruida, olvidada o mutilada. La idea de que la razón y la evidencia empírica podían ayudar a entender el mundo casi desapareció de Europa hasta la "resurrección" de la filosofía de Aristóteles en el siglo XIII y siguió siendo una idea extraña y peligrosa hasta bien entrado el siglo XVII.

Ahora bien, todos estos acontecimientos no afectaron para nada, ni a favor ni en contra, la validez del Teorema de Pitágoras, y no aumentaron ni redujeron en lo más mínimo la exactitud de las tablas astronómicas de Tolomeo. Ninguna de las "formas alternativas de conocimiento" como la "sabiduría milenaria" de los druidas célticos o los monjes tibetanos, ni tampoco la consulta del Talmud o de las escrituras judeo-cristianas, han permitido refutar o mejorar ningún teorema de la geometría de Euclides ni la primitiva biología marina de Aristóteles, aun cuando esta última estaba más plagada de errores que la historia de Jonás y su ballena. La aplicación del raciocinio y de la contrastación empírica, en cambio, rápidamente pudieron obtener esa clase de resultados, como ocurrió en Occidente una vez que se inició la era del racionalismo y comenzaron los descubrimientos científicos desde el Renacimiento en adelante.

La crítica de la ciencia basada en sus condicionamientos sociales o ideológicos no puede ni podría nunca probar que esos condicionamientos afectan la **validez del contenido** de la ciencia. El condicionamiento social puede hacer que un científico se equivoque más fácilmente, así como impedir que otros científicos vean el error. Puede lograr que se le dé prioridad a ciertos temas o a ciertas interpretaciones sobre otros temas e interpretaciones, pero es incapaz de hacer que una interpretación falsa o inferior resulte verdadera o superior si se la juzga con patrones científicos aceptables. Los condicionamientos sociales no pueden hacer que una teoría sea más errónea o más verdadera. Que para el estudio de un tema el científico como persona haya estado motivado por creencias religiosas, por intereses de clase o por otros factores extra científicos, no significa que el resultado sea falso (o verdadero).

Que una teoría se llame "científica" solo cuando los científicos están de acuerdo sobre su carácter científico no significa que la validez de la teoría solo repose sobre un consenso arbitrario de la comunidad científica, otorgado caprichosamente por motivos de preferencia ideológica o por cualquier otra razón no científica. Aunque el consenso científico de hoy podría mañana demostrarse que estaba errado o que era incompleto, ese consenso es, por ahora, el medio más seguro de que se dispone para obtener un conocimiento correcto. Está basado en criterios racionales, transparentes y rigurosos, en protocolos metodológicos de aceptación general dentro de cada especialidad, en el intercambio franco de opiniones, en el examen transparente de los datos ajenos, en la replicación de experimentos por otros investigadores, y en otra serie de precauciones diseñadas para evitar que los factores sociales o subjetivos influyan en los resultados. También está basado en la libertad competitiva entre los científicos: si existe una teoría o un modelo mejor, algún científico eventualmente lo descubrirá y lo publicará; la transparencia y la libertad son así aspectos esenciales para asegurar la vitalidad y la validez de la ciencia. Un sistema científico dominado por la arbitrariedad y cerrado a la innovación, donde el científico joven no conseguirá publicar su artículo en ninguna revista seria, sería rápidamente superado por otros sistemas científicos más abiertos y competitivos.

Que Newton haya formulado la Ley de la Gravedad y el resto de sus leyes físicas fundamentales bajo la influencia de ciertos condicionantes sociales y culturales de su época, como lo sostuvo Boris Hessen (1931), no tiene nada que ver con la validez o invalidez de las teorías newtonianas. Que muchos economistas neoclásicos ortodoxos proclamen sus teorías con el afán de hacer funcionar mejor el capitalismo y presentarlo como un sistema social óptimo, disimulando sus falencias e injusticias, o que Marx haya elaborado su visión de la economía capitalista con el objetivo de derribarla, no implica que esas teorías sean más válidas o más inválidas (aunque la ideología de los autores haya influido en la conformación de sus conceptos y métodos, en la elección de temas y de problemas, etc.). Su validez o invalidez dependerá, como siempre, de su coherencia lógica y de su corroboración empírica.

Los primeros científicos de la Edad Moderna, como Copérnico, Galileo o Newton, que vivían en un medio intelectual todavía dominado por una visión religiosa de la realidad, una visión que por otra parte ellos mismos compartían, a menudo incluyen en sus obras apelaciones de tipo religioso o místico para persuadir al lector de lo acertado de sus afirmaciones. Newton y Copérnico eran devotos creyentes en la religión cristiana (Copérnico era sacerdote y ejercía las funciones de párroco) y, además, tenían también mucha fe en la astrología, en la numerología, en la alquimia y en otras disciplinas precientíficas similares. Ambos, al igual que otros astrónomos como Kepler y Tycho Brahe, se dedicaban con frecuencia a preparar horóscopos y creían en las propiedades místicas de ciertos números, de ciertos metales o de ciertas formas geométricas. Pero esos aspectos no son los que hacen que la obra de Galileo, de Newton o de Copérnico, o las de Kepler y de Tycho Brahe, sean consideradas como obras científicas importantes. Esos aspectos en la actualidad son considerados como elementos marginales o anecdóticos, ajenos a la "historia interna" de sus respectivos programas científicos, cuyo progreso o retroceso obedece a otras razones, y cuya validez reposa sobre otras bases.

Lo mismo ocurre con la ideología política de los científicos. Einstein era un pacifista, con tendencias socialistas y anarquistas, mientras que Edward Teller (descubridor de la antimateria y principal responsable de la bomba de hidrógeno) era belicista, ardiente defensor del armamentismo nuclear de los Estados Unidos y partidario de un ataque atómico unilateral preventivo contra la Unión Soviética. Las teorías y descubrimientos de Einstein o de Teller son consideradas válidas o inválidas independientemente de sus ideas políticas. La tesis de que las organizaciones humanas generan invariablemente una élite que las controla y que se autoperpetúa en el poder (llamada por algunos "la ley de hierro de las oligarquías") fue formulada en forma paralela por Vilfredo Pareto (que tenía una ideología reaccionaria y aplaudió el advenimiento del fascismo en Italia) y por Robert Michels (socialista alemán y ferviente antifascista): la validez de la teoría no descansa sobre una u otra ideología, sino sobre la claridad de los conceptos que la integran y la masa de datos que la corroboran o la refutan.[22]

Un programa científico exitoso ofrece un conjunto coherente de proposiciones respaldadas en lo fundamental por los hechos (aunque pueden subsistir muchas excepciones

22 El propio Michels demostró su tesis estudiando la formación de una oligarquía que se autoperpetuaba en la dirección del propio Partido Socialdemócrata alemán, en el cual Michels militaba. El investigador pensaba que justamente ese ejemplo podría fundamentar su tesis de manera más sólida, al tratarse de una organización consagrada a la democracia interna, a la igualdad y al socialismo.

y anomalías no resueltas). Ese conjunto de proposiciones permite predecir sucesos empíricos que luego realmente ocurren (desde un eclipse de Sol hasta un déficit en la balanza de pagos), y permite construir herramientas que, dentro de ciertos márgenes tolerables de error, efectivamente **funcionan** en el modo previsto (desde una brújula o un péndulo hasta una nave espacial o una política económica). Esas construcciones derivadas de la ciencia, y sus aplicaciones, no tienen por qué ser "buenas" o "benéficas": incluyen tanto la vacuna contra la polio como la bomba atómica. Para determinar si son científicas tampoco importa que sus creadores o seguidores tengan una u otra ideología o creencia. Son construcciones racionales del intelecto humano que funcionan consistentemente y que se derivan mediante deducciones lógicas a partir de conocimientos coherentes basados en datos empíricos. La ideología y el poder político pueden promover la pseudociencia o prohibir la investigación científica seria, pero no pueden hacer que la pseudociencia encuentre sustento en la realidad si esta es investigada con rigor y honestidad, ni pueden lograr que las teorías válidas dejen de arrojar resultados correctos y comprobables. Los hechos empíricos son "tozudos" y se niegan a rendirse ante las prohibiciones o las afirmaciones gratuitas; la lógica del pensamiento también es "tozuda" y muestra implacablemente las inconsistencias de un razonamiento erróneo.

1.4.5. La ciencia como mera convención

Otro enfoque anticientífico frecuente es el "convencionalismo". Según este, la ciencia recibe validez *únicamente* del consenso de los mismos científicos, consenso que es, en última instancia, *arbitrario*. Esto es muy cercano a la idea de Feyerabend: la decisión podría igualmente ser confiada al voto popular, al dictamen de un oráculo o al azar de una ruleta. Este enfoque también está emparentado con las concepciones postmodernas según las cuales el intelecto solo es capaz de analizar discursos, no realidades, y todo dictamen sobre la relación entre un discurso y la incognoscible realidad es un dictamen esencialmente arbitrario.

Sin embargo, la ciencia no es simplemente un "discurso" sobre el que los científicos arbitrariamente han decidido estar de acuerdo. Si así fuese, podrían haberse puesto de acuerdo en aceptar la validez científica de la astrología o de la mitología griega, o haberse negado a aceptar la Teoría de la Relatividad o la de la Mecánica Cuántica. Podrían haber "decidido" que dos más dos no es cuatro, o que los cuerpos se expanden con el frío y se contraen con el calor, o que se repelen en lugar de atraerse por la fuerza de gravedad; podrían haber seguido insistiendo (como en siglos pasados) que los enfermos padecen de "exceso de sangre" que debe ser extraída por sanguijuelas; o que el fuego es producido por la pérdida de un elemento presente en los cuerpos inflamables (el "flogiston") y no por la combinación con el oxígeno atmosférico, cuya existencia se desconocía; podrían sostener que una emisión muy copiosa de papel moneda es la mejor forma de luchar contra la inflación, o que las cadenas de oración son efectivas para curar un cáncer de hígado en etapa de metástasis. Sus conclusiones y consensos variarían a lo largo del tiempo y de un país a otro, de acuerdo a las modas y a las ideologías predominantes. No ocurre así. Los mecanismos de preservación de la objetividad científica en general lo evitan, aunque siempre pueden

surgir algunos excéntricos que sostengan las ideas más disparatadas, incluso algunos con credenciales académicas respetables, quienes incluso pueden prosperar durante cierto tiempo antes de caer finalmente en el descrédito.[23]

Es cierto, por otra parte, que las condiciones sociales y materiales de la producción científica a menudo determinan la **forma** y **orientación** que toma el desarrollo de la ciencia, por ejemplo influyendo en el desarrollo prioritario de ciertos campos en desmedro de otros, o la preferencia por ciertas teorías en vez de otras, o el uso de ciertos instrumentos o métodos en lugar de otros. Por ejemplo, la disponibilidad de ciertos aparatos permite formular (y responder) ciertas preguntas que, sin ellos, no sería posible plantear, o que incluso podrían no ser imaginables.[24] Ciertos temas pueden adquirir prioridad y otros perderla, o pueden haber facilitado su desarrollo debido a factores completamente extra científicos, como la política, las necesidades militares, la moda, la religión e incluso la pura casualidad.[25] Desde este punto de vista, el curso seguido por el desarrollo científico es, de hecho, relativamente arbitrario, contingente o accidental. Pero esto no afecta el **contenido** del conocimiento científico, sino solo la **forma** que este adopta y la **dirección** que toma la investigación en un determinado período. Por ejemplo, cierto tema o enfoque que pudo haberse investigado en un cierto período tal vez fue dejado de lado momentáneamente por razones puramente circunstanciales, lo que podría retrasar el desarrollo de una disciplina (véase un detallado tratamiento de este tema en Hacking 2000). Pero el progreso de cada programa científico no se basa en consensos arbitrarios sino en el éxito de sus experimentos, en la lógica de sus

23 Algunos casos de este tipo emergen cuando un científico que tiene méritos indudables en un campo utiliza ese prestigio para incursionar en otros terrenos con teorías cuestionables, generalmente de tipo religioso o extra científico. Por ejemplo, el respetable paleontólogo (jesuita) Pierre Teilhard de Chardin, que en 1931 descubrió y estudió el fósil del "hombre de Pekín", posteriormente desarrolló una versión de la teoría evolutiva según la cual el universo material evoluciona desde un caos inicial hasta llegar a la "noosfera" (la esfera de la inteligencia) donde está situado el hombre, y de allí hacia un "punto Omega" en el que el hombre se identifica con Dios y donde ocurre la segunda venida de Cristo. Esta doctrina religiosa con vestimenta pseudocientífica tuvo cierta difusión en los años cincuenta y sesenta del siglo XX, especialmente entre católicos progresistas, y estaba montada principalmente sobre el prestigio científico de Teilhard. Otro caso es el de Ilya Prigogine, Premio Nobel de Química, que también ha publicado elaboraciones filosóficas sobre la reversión de la flecha del tiempo y otros temas físico-cosmológicos con proyecciones humanísticas, de discutible validez científica, muy alejados de su especialidad, y sobre las que los especialistas tienen opiniones más bien despectivas. Fred Hoyle, ilustre astrónomo, también elaboró una teoría creacionista del Universo que pretendía deducir de la física contemporánea la necesidad de una permanente intervención divina para crear materia de la nada, teoría esta sin ningún fundamento ni justificación (ya sea lógica o empírica) que solo le ha hecho perder gran parte del prestigio que gozaba en la comunidad de los estudiosos de la astronomía y de la cosmología.

24 Por ejemplo, la construcción de los grandes aceleradores de partículas y la puesta en órbita del observatorio espacial Hubble permitieron desarrollar programas de investigación que serían imposibles sin esos artefactos.

25 Por ejemplo, los viajes, conquistas y exploraciones de los siglos XV-XVI, cuyos motivos fueron mayormente comerciales, políticos y militares, dieron impulso a múltiples inquietudes científicas. La mayor libertad intelectual generada por la Reforma Protestante, de origen religioso, fue un elemento facilitante de la revolución científica y tecnológica de los siglos XVII-XVIII, una de cuyas consecuencias fue la Revolución Industrial. Esos desarrollos fueron mucho más allá de las intenciones de quienes impulsaron los viajes y descubrimientos geográficos, como los Reyes Católicos en España, o los reformadores religiosos como Lutero o Calvino. En última instancia, las exploraciones españolas fueron una de las causas de la decadencia de la Corona española. Del desarrollo científico, así como de la Revolución Industrial, brotó también el laicismo y la indiferencia religiosa de nuestros tiempos, que ofendería por igual a Calvino, a Lutero y a los Reyes Católicos.

teorías, en el grado de corroboración de sus predicciones, en la superioridad que exhiba sobre otros programas rivales y en la capacidad que tenga para plantear y resolver problemas.

1.4.6. La ciencia como retórica

Otras corrientes que disputan la validez de la ciencia son las que retratan a la ciencia como una mera argumentación o conversación, donde el sustento de las afirmaciones no reposa en los hechos empíricos y en la lógica, sino en la retórica del discurso y en su capacidad de persuasión. Por cierto que la retórica es un aspecto importante de la producción científica, ya que se ocupa de las formas de organización de los textos (en este caso los textos científicos), incluyendo, por ejemplo, los distintos tipos de argumentación, las precauciones para evitar falacias de razonamiento y las normas para la organización interna de los textos. Para el caso de las Ciencias Humanas, el texto clásico de retórica contemporánea es el de Perelman y Olbrechts-Tyteca (1969). Pero la concepción de la ciencia como *pura retórica* no se contenta con eso: considera que no solo la *forma* de la comunicación científica, sino su propio *contenido*, es una mera construcción retórica. Esto deja de lado la base real u objetiva del conocimiento científico, quedándose solamente con el poder persuasivo de la argumentación, así como un abogado defensor puede aprender el arte de la defensa en juicio a fin de lograr absoluciones, independientemente de que los acusados sean inocentes o culpables. En el campo de la economía esta concepción ha sido propuesta sobre todo por D. N. McCloskey.[26] Otros autores lo han llevado a todas las ciencias (véase por ejemplo Alan Gross 1996).[27] En esta corriente de pensamiento, y en concordancia con algunos enfoques postmodernos (como los de Derrida o Baudrillard), según los cuales solo son cognoscibles los discursos y no la realidad, se consideran los productos de la ciencia como puras argumentaciones. Véase, por ejemplo, Alan Gross: "La visión retórica de la ciencia no niega los 'hechos en bruto de la naturaleza'; ella meramente afirma que esos 'hechos', sean lo que sean, no son ciencia ni conocimiento. El conocimiento científico está constituido por las respuestas actuales, que son el resultado de la conversación profesional, a tres preguntas: ¿qué rango de 'hechos en bruto' vale la pena investigar? ¿Cómo se los debe investigar? ¿Qué significan los resultados de esas investigaciones? Sean lo que fueren, los 'hechos en bruto' no significan nada; solo las proposiciones tienen significado, y es de la verdad de esas proposiciones que tenemos que ser persuadidos" (Gross 1996, p.4).

Las tres preguntas de Gross son totalmente válidas, pero al mismo tiempo obvias. Esta línea argumental afirma cosas obvias, pero pierde de vista lo que es esencial en la ciencia: su fuerza persuasiva no proviene de las elegantes palabras elegidas por quienes argumentan, sino de la solidez lógica de sus razonamientos y, sobre todo, del respaldo que

26 D. N. McCloskey empezó siendo *Donald* N. McCloskey, profesor de economía, casado y con hijos, hasta que a los 51 años decidió cambiar de género y convertirse en *Deirdre* N. McCloskey. Con este nuevo estatus continuó desempeñándose como profesora de economía en la Universidad de Iowa. Tiene libros publicados bajo sus dos sucesivas identidades.

27 Alan Gross no debe ser confundido con Paul Gross, coautor del libro de Gross y Levitt (1998), ni con David Gross, Premio Nobel de Física en 2004. Paul y David Gross son científicos reconocidos, y sostienen posiciones diametralmente opuestas a las de Alan Gross en cuanto a filosofía de la ciencia.

le prestan los hechos, esos despreciados "hechos en bruto". Por supuesto, para que un hecho sea considerado como fundamento de una proposición tiene que haber un acuerdo previo sobre la forma en que esos hechos deben ser observados, medidos o registrados, pero una vez establecidos los métodos aceptables son los hechos los que mandan, no la retórica. La distinción de Alan Gross entre los "hechos en bruto" y los "hechos observados" es irrelevante: naturalmente que el hecho en bruto todavía no observado ni registrado no es aún material científico, pues se requiere observarlo y medirlo siguiendo las prescripciones metodológicas de la correspondiente disciplina, las que, por supuesto, no son meras convenciones arbitrarias, sino el resultado de un largo proceso evolutivo que tiende a asegurar la validez de las observaciones.

Un hecho realmente "en bruto" quizá ni siquiera es un "hecho". Hablamos de hechos a partir de cierta **percepción**. Inicialmente se trata de la percepción directa de los sentidos humanos, que se mueven dentro de ciertos márgenes (longitudes de onda electromagnética, vibraciones del aire, etc.) y que están condicionados por los aparatos sensoriales mismos y por el procesamiento cerebral de las señales. Esa percepción se ve ampliada por instrumentos que ensanchan las posibilidades de la percepción directa y "traducen" la información en registros, que ya no están filtrados en la misma forma por los sentidos humanos (por ejemplo, pueden registrar longitudes infrarrojas u ondas de radio). En última instancia, el científico como ser humano es parte de la naturaleza, y sus relaciones corporales con ella, mediadas o no por instrumentos, son las que le permiten definir y registrar "hechos".

Así, en un cierto sentido por supuesto, las palabras de Gross que se acaban de citar son en sí mismas trivialmente correctas: los hechos en bruto deben ser traducidos en proposiciones, medidos según métodos aceptados, y eso significa que los hechos en bruto **como tales**, en su materialidad propia, no entran en el discurso científico. Pero esto es trivial: el cadáver sobre el que se hizo la autopsia (el "hecho en bruto") no va colgado con un gancho en la revista de medicina donde se publica el artículo referido a su anatomía. Solo aparecen, en todo caso, fotografías, datos numéricos, proposiciones descriptivas y explicativas elaboradas por quien realizó el examen de ese "hecho en bruto". En última instancia, el discurso científico es, en efecto, un discurso, es decir, un conjunto de proposiciones. Pero la concepción de la ciencia como retórica rápidamente se desliza hacia el otro extremo: los hechos desaparecen del horizonte y solo el discurso permanece, convirtiendo la ciencia en un simple juego de palabras. La validez de las proposiciones científicas dependería de cuán persuasivo sea cada uno de los que participan en la "conversación" entre los científicos.

Las afirmaciones científicas, basadas como están en construcciones lógicas y corroboraciones empíricas, no pueden ser consideradas como un mero "discurso", uno entre muchos, y además pasible de múltiples "lecturas", todas ellas potencialmente de igual validez. En esa óptica, un discurso científico sería un discurso con iguales títulos que cualquier otro (incluyendo no solo a otros discursos científicos, sino también a la poesía, al periodismo, a la publicidad, a la literatura fantástica o a la teología). La retórica de la ciencia incluye solo argumentos lógicos rigurosos, basados en reglas deductivas y en inferencias inductivas sustentadas en corroboraciones empíricas, según protocolos de aplicación general previamente acordados y probados por la comunidad científica, y no puede basarse, por ejemplo, en las reglas retóricas que podría utilizar un político para convencer a sus electores, o un jurista para persuadir al tribunal, o un poeta para conmover a sus lectores.

Además, en esta visión "retoricista" se considera que las personas pueden adherirse o no al discurso científico sin que existan razones de fondo que las obliguen a una opción o a la otra. Si la ciencia es pura retórica, cada uno sería libre de sentirse convencido o no, tal como ocurre ante la prédica de un evangelista o la publicidad de un producto comercial. Es cierto que nadie está, por supuesto, *jurídicamente* obligado a creer en las afirmaciones de la ciencia, pero no se aconseja desoír sus predicciones, pues ello puede tener consecuencias muy desagradables, ya sea que el incrédulo decida cuestionar la Ley de la Gravedad arrojándose por la ventana de un octavo piso, o insista en que su organismo puede ingerir tres litros de alcohol etílico en un lapso de dos horas sin caer en coma alcohólico profundo, o que aconseje al gobierno de su país la emisión descontrolada de dinero desdeñando la Teoría Económica que prevé en ese caso un aumento también descontrolado de la inflación.

De hecho, la idea de que una persona al arrojarse desde un octavo piso caería velozmente y se mataría, o que al beber tres litros de alcohol entraría en coma alcohólico, son constataciones obtenidas no por la ciencia, sino por la experiencia cotidiana, sin necesidad de ninguna metodología científica ni de ninguna teoría física o química. ¿Es acaso el "discurso de la experiencia cotidiana" un mero discurso también? Esas ideas sobre el peligro de caer desde las alturas o de beber demasiado, ¿son equiparables a las ideas supersticiosas, como la que aconseja no cruzarse con un gato negro o no casarse un día martes? ¿En qué se diferencian unas de otras? ¿Solo en la fuerza retórica con que son defendidas?

La reciente resurrección de la retórica como disciplina y su aplicación al análisis del discurso científico (comenzada por Perelman y Olbrechts-Tyteca) es un desarrollo positivo para una comprensión adecuada de la comunicación científica, como se verá en otra parte de este texto, pero la retórica no puede convertirse en una epistemología u ontología. **La retórica versa sobre la forma, no sobre el fondo**. Se ocupa de la organización y de la presentación de argumentos, pero no puede fundamentar la verdad de esos argumentos, ni puede proveer el criterio de la validez o invalidez de las afirmaciones científicas. Que la retórica es el sustento de la verdad de un argumento es lo que pensaban los sofistas. De ellos ya se encargaron Sócrates y Aristóteles hace 2400 años.

1.4.7. Irracionalismo e intuición

En el campo de las Ciencias Sociales hay otras posiciones negativas respecto a la ciencia que pueden caracterizarse en conjunto como una **concepción intuitivista del conocimiento**. De acuerdo a estas corrientes, la realidad (en especial la realidad social, pero para muchos autores de esta corriente ello se aplica también a la naturaleza) no puede conocerse de manera objetiva, sino que solo puede ser "comprendida" de modo subjetivo. Esa "comprensión" (a menudo **incorrectamente** identificada con el concepto de *Verstehen* usado por Max Weber) se supone que procede de modo *holístico* e *intuitivo*, y se resiste a ser capturada por métodos analíticos. Se supone que al usar métodos analíticos y cuantitativos, y al aplicar técnicas de medición u otros enfoques similares, se está perdiendo de vista "lo esencial", que solo la intuición capta. Como decía el Principito de Saint-Exupéry, "lo esencial es invisible a los ojos". Para esta corriente, lo esencial es invisible a los ojos, a la razón y a la ciencia.

Esta visión intuitivista, una de las más profundamente anticientíficas por su radical irracionalismo, tiene también una versión que se encuadra dentro de la "epistemología feminista".[28] La razón y la lógica serían masculinas, y la intuición femenina. El conocimiento científico convencional sería un conocimiento "fálico", que se basa en la penetración violenta y la "violación" (en el sentido sexual) de la realidad empírica para someterla a una ruptura o parcelación destructiva que permite su dominación machista por el investigador, a través de una visión deshumanizada, fragmentada en disciplinas analíticas artificialmente separadas (física, química, biología, sociología, economía, etc.). La química sería masculina, la alquimia femenina. Dentro de la química, los compuestos orgánicos serían femeninos, los inorgánicos masculinos. Incluso la lógica sería una invención masculina, machista y totalitaria, cuya validez se cuestiona desde una posición de género.[29] La comprensión intuitiva y holística, supuestamente, protege a la realidad, la entiende y acoge en su integridad, como una madre acoge a su hijo en el útero o en su regazo, y sería la forma propiamente femenina de comprensión de la realidad que permitiría también una intervención (es decir, una tecnología) holística y no violenta sobre ella. No hay, sin embargo, todavía ejemplos concretos de una ciencia o de una tecnología basada en esta clase de epistemología holística, intuitiva y feminista.

La tecnología, en efecto, también sería fálica. Se basa en una penetración violenta del hombre en la naturaleza para dominarla y someterla. Su instrumento principal es la

---

28 Véanse revisiones críticas de esta tendencia en Patai y Koertge (1994) y en Koertge (ed. 1998). Dentro de esta última compilación, que es de alcance más general, véase especialmente el artículo de W. Newman, "Alchemy, Domination, and Gender". Las más notables exponentes de la "epistemología feminista" son Sandra Harding (www.uah.edu/colleges/liberal/womensstudies/harding.htm), Luce Irigaray (www.iep.utm.edu/i/irigaray.htm) y Katherine Hayles (http://www.english.ucla.edu/faculty/hayles/). La lectura de sus obras permite recoger rápidamente una amplia colección de disparates. Luce Irigaray, por ejemplo, opina que la química ha privilegiado temas "masculinos" como los sólidos, por sobre temas "femeninos" como los fluidos, y que la ecuación de Einstein $E=mc^2$ "privilegia arbitrariamente la velocidad de la luz sobre otras velocidades". En el libro de Sandra Harding (1986) se puede encontrar esta magnífica frase: "Los *Principia* de Newton son un manual del violador, porque la ciencia es una violación masculina de la naturaleza femenina".

29 Véase por ejemplo Andrea Nye, 1990. Típicas proposiciones de Nye: "La lógica en su perfección final equivale a la locura" (p.171). "Estoy desafiando las reglas tradicionales del discurso y rehusándole sus pretensiones de autonomía" (p.176). "Con la disciplina de la lógica funcionalista [en sociología] se preservan las instituciones en las cuales las palabras tienen sentido, estructuradas por la desigualdad económica y emocional, coherente con una cultura que se basa en la perenne repetición de escenas de violación contra las mujeres" (p.150). La propia lógica es un instrumento de opresión social: con el prestigio adquirido por la lógica en las discusiones del foro en Atenas, sostiene Nye, todos aquellos que se negaban a seguir ese modo de razonamiento "fueron silenciados. La lógica los dejó sin habla, incapaces de articular sus reservas y escrúpulos, incapaces de invalidar o refutar con sus propias experiencias lo que se decía. Y era este silenciamiento lo que la lógica buscaba crear" (p.79). También vinculó con el nazismo la lógica matemática del siglo XX, a partir de las ***Investigaciones lógicas*** de Frege, sobre la base de que Frege en su diario íntimo expresó algunas opiniones racistas (véase en el libro de Nye el capítulo titulado "El pensamiento como martillo: la lógica del totalitarismo"). ¿Puede tomarse, tal vez, la obra de Andrea Nye como un ejemplo de "otra lógica", incomprensible para la lógica convencional pero válida en sí misma? No hay manera de discutir ese punto: esa "otra lógica" no ha sido formulada, y Nye utiliza permanentemente argumentos históricos y recursos lingüísticos derivados de la lógica convencional. Más apropiadamente puede considerársela como ejemplo de la ausencia de una lógica coherente, excepto cuando usa, aquí y allá, quizá sin darse cuenta, deducciones lógicas convencionales. En todo caso, si tuviese razón, la lógica desde los griegos para acá sería solo un instrumento para dominar pensamientos de otro tipo. Pero para saber si tiene razón habría que utilizar alguna clase de razonamiento lógico, y ello nos haría caer en un círculo vicioso. Es mejor dejar a Andrea Nye en su mundo antilógico y continuar el análisis por otros caminos.

disección analítica de la realidad, que separa las partes constitutivas de la naturaleza en lugar de preservar su condición primigenia en forma prístina y holística. Según esta visión, incluso la receta de una torta o el molde de un vestido serían normas tecnológicas machistas, que deberían ser reemplazadas por formas más directas e intuitivas de relación con la naturaleza. Solo mirando o imaginando la torta o el vestido en su integridad se los podría crear o reproducir, intuitiva y holísticamente, sin recurrir a la penetración destructiva, analítica y violenta de la receta o el molde, que los descomponen artificiosamente en sus partes constitutivas, según las fálicas leyes masculinas de la química, la física y la geometría, violentando con el fuego y la tijera, con la balanza y el cuchillo, la mágica unidad de su naturaleza, violando su prístina virginidad con la violencia de la lógica.

Sin embargo, la cocina y la *haute-couture* holístico-intuicionista, derivadas de la epistemología feminista, todavía no han sido desarrolladas. Será interesante seguir su desarrollo, lo mismo que el crecimiento de las ciencias holístico-feministas propiamente dichas (la cosmología, la biología molecular, el cálculo infinitesimal, la economía monetaria, la fisiología, la paleontología) y ramas más complejas de la tecnología feminista más allá de la cocina intuitiva (telecomunicaciones, industria aeroespacial, informática). Sin duda, nos espera en esto un profundo cambio de paradigma, pero aún habrá que esperar un poco para que sus frutos, si aparecen, se tornen visibles. Por el momento podemos dejar de lado esa posibilidad.

Algunos exponentes del irracionalismo intuitivista se emparentan, en su vocabulario o en su filiación intelectual, con la filosofía postmoderna. Sin embargo, lejos de ser "postmodernas" son en realidad "premodernas", ya que brotan de concepciones filosóficas idealistas y subjetivistas que se remontan al platonismo y al gnosticismo, muchos siglos antes de la modernidad, y se emparentan lateralmente con el movimiento romántico e idealista de rechazo a la racionalidad y a la tecnología.[30] Ese movimiento surgió en los siglos XVIII y XIX como reacción emocional (y políticamente reaccionaria) frente a la Revolución Industrial y sus consecuencias. En nuestro tiempo también aparecen asociados a "causas" de carácter reivindicativo, como los movimientos ambientalistas, los movimientos contra la globalización, o las vertientes radicalizadas del feminismo que ven en la ciencia y en la tecnología una manifestación "fálica" de la civilización patriarcal o machista, violadora de la naturaleza por excelencia, que debe ser reemplazada con una visión más intuitiva, "holística" o femenina del conocimiento y de la técnica. Esto va frecuentemente asociado a un rechazo de la civilización industrial en nombre de un "regreso a la naturaleza", si bien en general tales llamamientos son expresados desde instituciones y a través de medios que son típicos de la civilización industrial.

30 Así el poeta John Keats lamentaba, a comienzos del siglo XIX, que la descomposición del espectro de la luz solar por Newton y su prisma le había quitado poesía al arco iris. Su amiga Mary Wollstonecraft, esposa del poeta Percy Shelley, creaba en esa época el mito de Frankestein, el científico que fabrica monstruos. Ese tipo de visión negativa de la ciencia corría paralela a la recuperación de las tradiciones y leyendas medievales europeas en los movimientos nacionalistas, en la poesía de Lord Byron o en la música de Wagner y otros músicos y poetas románticos; el aprecio artístico y literario de los paisajes bucólicos de las zonas rurales no tocadas por la industrialización; el rechazo de la ciencia, la tecnología, la industria y el comercio como vehículos de la decadencia de Occidente, y otros temas similares de la cultura romántica. Los artesanos y trabajadores "ludditas" que destruían las máquinas provenientes de la Revolución Industrial, por miedo a perder sus empleos, son otro ejemplo del rechazo a la tecnología que floreció por la misma época.

La clase de "conocimiento" al que aspira el irracionalismo intuicionista supuestamente no brota de la recolección sistemática de hechos empíricos replicables, sino de la elección de determinados hechos, generalmente particulares o anecdóticos, considerados como reveladores o sugerentes, interpretados a través de una determinada "lectura", efectuada de manera muy personal por cada "investigador". La mirada intuitiva no clasifica "violentamente" la realidad en casilleros analíticos que destruyen su intrínseca armonía holística y espontánea, sino que la captan en su integridad, "tal cual es". Este tipo de ejercicio, por cierto, es realizado habitualmente por los poetas y otros artistas, que en un paisaje, en una flor o en una imagen pueden captar y transmitir sentimientos profundos que se resisten a ser expresados de un modo más analítico; sin embargo, ese tipo de ejercicio creativo a menudo no se presenta como poesía o como arte: *se presenta como científico*: sus defensores ocupan cátedras en departamentos de Ciencias Sociales, publican artículos académicos en revistas con referato que responden a esa tendencia, presentan proyectos de investigación en fundaciones u otras entidades que financian la investigación científica, y refutarían con gran energía cualquier argumentación tendiente a negarles el carácter de disciplina científica. Sus argumentos para ello son variados: no hay una única concepción de la ciencia, los métodos de comprensión intuitiva y cualitativa pueden ser tan válidos como otros, existe libertad académica y no se puede censurar a una corriente de pensamiento, el dominio de la ciencia occidental es parte de la dominación colonial de Occidente sobre las culturas no occidentales, etc. En algunos casos, sus exponentes no se desempeñan en departamentos de Ciencias Sociales, sino en el área de la literatura o de la lengua, o en departamentos temáticos especiales (por ejemplo estudios de género, estudios culturales, o estudios postcoloniales). En todos los casos, pese a criticar radicalmente la ciencia, reclaman firmemente que se los considere como científicos.

Los cultores del irracionalismo y la intuición tienen derecho a existir, a pensar y a escribir. Es concebible que sus ideas y sus escritos puedan ser valiosos para la humanidad. Sin embargo, no forman parte de la ciencia, así como la paleontología no forma parte de la música. Un programa intelectual que parte de la negación de la lógica y de la razón, y que cuestiona todo el edificio teórico y metodológico de la ciencia en nombre de la intuición, difícilmente puede ser identificado como científico. El intento de hacerlo pasar por científico es una pretensión deshonesta, generalmente ridícula y claramente pseudocientífica.

1.4.8. Relativismo y escepticismo postmoderno

Las posiciones filosóficas intuitivistas, así como las de la epistemología feminista y las que consideran la ciencia como una construcción social o como mera retórica, suelen emparentarse de manera genérica con diversas manifestaciones culturales conocidas como "postmodernas". Los productos intelectuales de estas corrientes, más allá de sus posibles méritos literarios o ideológicos, carecen de los elementos básicos que caracterizan la producción científica, por lo que, en general, no deben considerarse parte de ella. Son corrientes literarias, culturales o ideológicas como cualquier otra, con singulares aptitudes para los juegos de palabras y para captar inquietudes e ideas que circulan en la población, pero no tienen en general aptitud alguna para ser consideradas parte de la

actividad científica. Tampoco han producido resultados que incrementen el conocimiento científico o que ayuden a mejorar la precisión o capacidad predictiva de las distintas disciplinas.

Si esto fuese todo, podríamos clasificar estas corrientes en el mismo lote que otras muchas corrientes culturales e ideológicas, sin relevancia para la metodología científica. No obstante, tales posiciones (como hemos señalado antes) suelen *presentarse como científicas*, pueden surgir en el seno de instituciones académicas y sus productos pueden aparecer publicados en revistas formalmente similares a las revistas científicas, incluso algunas dotadas de referato (donde los evaluadores también pertenecen, por lo general, a instituciones o grupos intelectuales identificados con tales posiciones). En algunos países llegan a dominar ciertas disciplinas, especialmente en Ciencias Humanas o Ciencias Sociales. Y en casi todos los casos, intentan establecer o cuestionar reglas y criterios para la práctica de la ciencia.

En la medida en que aparecen con la vestimenta externa de la ciencia y pretenden ser reconocidas como tales, esas actividades intelectuales se convierten así en pseudociencias. En la medida en que no lo pretendan, funcionan simplemente como una forma de reflexión filosófica, ensayística o literaria que, sin duda, puede enriquecer la cultura y el pensamiento, e incluso servir de estímulo (como muchas otras tendencias culturales) para la producción de nuevas ideas o hipótesis científicas, pero que, por supuesto, no pueden confundirse con la producción científica propiamente dicha. Lamentablemente, en muchas instituciones de Ciencias Sociales de diversos países (notablemente en Francia y en Estados Unidos, y en forma más esporádica en algunas universidades británicas y del continente europeo, y dentro de América Latina principalmente en algunas universidades argentinas), las orientaciones de este tipo así como otras variantes del "pensamiento postmoderno" aspiran a hacerse pasar por científicas y operan, por lo tanto, como pseudociencias.[31] Una de sus consecuencias más negativas es la desviación de valiosos recursos humanos y financieros de las instituciones científicas, siempre escasos, que podrían haberse dedicado a fines más racionales o más apropiados para el desarrollo de la ciencia, y que son encaminados, en cambio, hacia los interminables discursos y metadiscursos de estas corrientes de pensamiento premoderno y anticientífico.

Un componente de este enfoque, que se emparenta con diversos filósofos de la Edad Moderna, sobre todo con Berkeley, es el **escepticismo gnoseológico radical**. Para dichos filósofos o pensadores del siglo XVIII, no existía manera de probar que la mente efectivamente conoce y no se engaña, que la realidad efectivamente existe y no es una ilusión. Estos filósofos de la Edad Moderna, naturalmente, nunca llevaron a la práctica su extraña

31 Una de las estrategias empleadas para ello, aparte de la explotación deliberada de las estructuras institucionales de la ciencia (cátedras, facultades, departamentos, revistas, etc.) consiste en la utilización irresponsable y generalmente incorrecta del vocabulario de las diversas ciencias, especialmente de las Ciencias Físicas y Naturales. Una contundente crítica de esa práctica puede encontrarse en Sokal y Bricmont, 1998. La empresa pseudocientífica montada por el postmodernismo contra la ciencia es muy semejante a la iniciativa paralela montada por el creacionismo religioso para competir con el darwinismo evolutivo. Sobre la pretensión del postmodernismo de hacerse pasar por ciencia véase también Gross y Levitt (1998), Dawkins (1998) y también el libro compilado por Noretta Koertge (1998) y su artículo del año 2000 sobre lo que llama "filosofías *New Age* de la ciencia", incluyendo el postmodernismo, la epistemología feminista y otras corrientes análogas.

teoría (ellos seguramente miraban para ambos lados antes de cruzar una calle, evitaban dar puntapiés contra las piedras mientras estaban descalzos y no se arrojaban al aire desde una altura elevada, a pesar de que según sus teorías la calle, los vehículos, las piedras, los dedos de sus pies, el dolor causado por el puntapié y la misma Ley de la Gravedad podrían ser solo estados mentales enteramente ilusorios).[32] De hecho, si aplicaran prácticamente su teoría sus posibilidades de sobrevivencia física serían muy bajas y probablemente serían rápidamente recluidos en alguna institución para enfermos mentales para asegurar su supervivencia y someterlos a alguna clase de tratamiento que les permitiese salir de su mundo ilusorio y relacionarse fructíferamente con la realidad y con sus semejantes.

Esta clase de escepticismo gnoseológico ha sido propuesto de nuevo en décadas recientes, siempre como juego teórico y con menos rigor que en los filósofos de la Edad Moderna, por algunos pensadores postmodernos, que posiblemente también prefieren prudentemente ignorar sus propias teorías cuando deben cruzar la calle o antes de tropezar con una piedra. La reencarnación postmoderna del escepticismo gnoseológico de Berkeley consiste en la idea de que solo son cognoscibles los *discursos*, las *representaciones* y las *construcciones conceptuales*; la realidad misma sería incognoscible. Esto orienta las investigaciones postmodernas hacia los discursos, no hacia las realidades. Enfrentado con la invasión de Iraq por EE.UU., el postmoderno preferirá evadir la discusión de la guerra misma y discutirá en cambio el *discurso* sobre esa guerra, por ejemplo, las diferentes formas en que esa guerra es presentada (o "*representada*") por la CNN, por la BBC y por la TV francesa, sin llegar nunca a discutir la guerra misma, los muertos, la sangre, el polvo. Enfrentado con la frase que antecede, que conlleva una crítica, el postmoderno la considerará también como un mero recurso retórico dentro del discurso, y la discutirá como tal, sin llegar nunca a la guerra misma, a los muertos, a la sangre, al polvo. Enfrentado a temas de ciudadanía o de pobreza, no se ocupará de la ciudadanía o de la pobreza como realidades materiales, sino de las *representaciones* mentales o culturales de la ciudadanía o de la pobreza. No estudiará la democracia, sino el discurso sobre la democracia; no la desigualdad, sino la representación social de una sociedad desigual versus un ideal igualitario. Su mundo es el nebuloso mundo de las representaciones existentes en las mentes ajenas, capturado de manera difusa a través de conversaciones, entrevistas cualitativas, reflexiones solitarias, la lectura de periódicos o la observación de programas de TV. Esas observaciones serían un válido material científico si fuesen registradas en forma sistemática, con muestras estadísticamente representativas, sobre la base de teorías racionales de la comunicación o de la representación (fundadas en las estructuras cognitivas de la mente humana tal como son analizadas por las neurociencias y la psicología, y por teorías de las Ciencias Sociales acerca de los mismos temas). Pero la observación casual y el comentario ingenioso son más propios del ensayo periodístico que del análisis científico.

Normalmente los filósofos postmodernos no visitan teatros de guerra como Iraq, no miden la pobreza, no calculan tasas de desnutrición, no estudian el impacto de las políticas

32 El doctor Samuel Johnson desafió una vez a Berkeley a sacarse los zapatos y patear una piedra antes de reanudar sus discusiones sobre el carácter ilusorio del mundo real y del conocimiento empírico. Berkeley, prudentemente, declinó el desafío. En la práctica nadie realmente cree que el mundo externo es ilusorio. Todos somos realistas y todos pensamos y nos comportamos como tales.

económicas. Pueden ser ambientalistas como opción ideológica, pero no saben mucho sobre modelos climáticos o sobre técnicas para medir la tasa de degradación de los suelos, así que no tropiezan nunca con las realidades concretas y no corren peligro de ensangrentarse o de ensuciarse ellos mismos; y ni siquiera tienen la posibilidad de cometer errores, ya que sus afirmaciones carecen de la precisión necesaria como para errar; tampoco tienen que tomar decisiones sobre políticas de gobierno, como por ejemplo la asignación o no de contratos del Pentágono a favor de la empresa Halliburton vinculada al vicepresidente Cheney, o la decisión de aumentar o disminuir la cantidad de tropas norteamericanas en Iraq, o la de asignar ciertos recursos escasos entre fines alternativos (digamos, entre una política de salud y una política de educación, entre reducir las emisiones de carbono o reducir la incidencia de la malaria en África). Ellos considerarían que esas opciones son ejemplos del "discurso de la escasez" que predomina entre los economistas, como si la escasez no existiera en la realidad (o mejor dicho, como si la realidad fuese totalmente irrelevante e incognoscible). Usualmente permanecen discutiendo sobre puros discursos, sea en sus cátedras, en sus artículos periodísticos o en programas de televisión a los que son regularmente invitados en los países, como Francia, donde sus talentos discursivos son aparentemente apreciados por el público.

Naturalmente es cierto que los "discursos" y las "representaciones" son realidades y pueden ser analizadas, pero no son entidades angélicas o abstractas: son realidades materiales concretas, que surgen en un contexto, que son producidas por gente que las dice o las escribe, reproducidas por máquinas impresoras o por emisoras televisivas, distribuidos por el correo o por redes telefónicas o informáticas, plasmadas en libros hechos de papel, a su vez hecho con árboles, que a su vez crecieron mediante fotosíntesis de carbono con energía tomada de la luz solar, en un proceso natural en el que también interviene el trabajo humano (generalmente organizado por empresas capitalistas y aparatos de Estado). Su significado social actual no brota de la nada, ni de la interpretación de algún filósofo, sino de un proceso cultural objetivo, enraizado en la historia y, por lo tanto, en el sistema económico-social en el que ha surgido esa cultura. Todo esto (las condiciones materiales de la producción de discursos, la materialidad de los discursos mismos, las relaciones de la cultura con la sociedad y la economía) es completamente ignorado por los filósofos del discurso como Deleuze, Derrida o Baudrillard (aunque no se puede estar seguro de esta afirmación pues sus propios discursos son deliberadamente ambiguos).

También es ignorado que para poder filosofar dichos filósofos, así como los que los leen y escuchan, primero deben existir y subsistir (*primum vivere*, *deinde philosophare*) y para ello los filósofos en cuestión dependen normalmente del complejo sistema de remuneraciones de las universidades en que trabajan, y del sistema financiero y legal que les hace llegar sus derechos de autor (que es el mismo sistema de propiedad intelectual que les paga patentes a las multinacionales farmacéuticas e impide que les lleguen medicamentos gratuitos a los africanos infectados con HIV). No toman usualmente en cuenta que para vivir deben luego usar esas remuneraciones para enfrentarse con el cajero del supermercado, con la inflación, con la cuenta bancaria, con la política económica del gobierno y con las otras prosaicas manifestaciones de aquello que en el "discurso de la vida cotidiana" aparece como "representaciones de la vida real". Los discursos, por cierto, existen, pero existen *objetivamente*, plasmados en libros, artículos, debates televisivos

o clases magistrales, como parte de la realidad e integrados a ella mediante lazos físicos, biológicos, sociales y económicos. No hay una distinción de fondo entre discursos y otras realidades. Si la realidad fuese incognoscible, también lo serían los discursos.

Además del *escepticismo gnoseológico*, el postmodernismo incluye una forma extrema de *relativismo epistemológico*, al menos en los enunciados teóricos (aunque usualmente no en la práctica). Ese enfoque relativista, como el anarquismo epistemológico que (un poco en broma) formulaba Feyerabend, sostiene que no hay motivos para "creer" en la ciencia, y que cualquier otro sistema de creencias (religión, brujería, astrología, intuición, budismo zen) tiene iguales derechos, sin que nadie tenga prerrogativas para erigirse en "policía del pensamiento" y dictaminar que cierto tipo de discurso es "científico" y que otro tipo de discurso no lo es. Existirían, así, muchas "lógicas"; la "lógica científica" sería simplemente una de ellas, no necesariamente la mejor ni la más válida, mucho menos la única.[33]

Hasta el momento, sin embargo, no existen estudios etnográficos que den cuenta de alguna población del mundo que utilice "otra lógica", es decir, que no respete los principios fundamentales de la lógica llamada "occidental" (identidad, no contradicción, tercero excluido, etc.). Existen, por cierto, individuos o grupos que razonen bajo diferentes premisas, con diferentes condiciones de contorno, de las que se siguen diferentes conclusiones, pero todos ellos *sin excepción* razonan y deciden siguiendo los mismos principios lógicos fundamentales.[34] Cada uno de nosotros puede actuar ilógicamente o cometer errores de razonamiento, llevado por la emoción o por el mero apresuramiento, o por la complejidad de los problemas lógicos que debemos enfrentar, pero si se nos plantean las opciones con tranquilidad difícilmente dejaremos de sacar la conclusión correcta, sea como opciones conceptuales o (mejor aún) como opciones prácticas. Podemos tener premisas falsas (por ejemplo si pensamos que los terremotos son producidos por dioses o por demonios escondidos en los cielos o bajo la tierra), pero las conclusiones que extraemos de esas premisas suelen ser impecablemente lógicas (hay que tranquilizar a esos dioses o demonios mediante los ritos, plegarias y procesiones que, según los ancianos, han detenido anteriores tormentas o terremotos).[35]

Los enunciados culturalmente relativistas, que son considerados a menudo como políticamente correctos y hasta cierto punto lucen bien en la teoría, no necesariamente

---

33 Curiosamente, el postmodernismo insiste en que su propia visión es la correcta, y no simplemente una entre muchas otras, y tan válida como las demás. Los relativistas no son relativistas en lo que se refiere al relativismo.

34 Las constantes interculturales de la mente humana y el desarrollo de la mente humana y del pensamiento racional por selección natural son estudiados por la psicología evolucionaria, una disciplina que ha tenido un explosivo desarrollo en las últimas décadas: por ejemplo Barkow, Cosmides & Tooby (1992), Barrett, Dunbar & Lycett (2002), Buller (2005), Buss (2005 y 2007), Carruthers et al (2002), Carruthers et al (2005-2007), Carruthers (2006), Dunbar & Barrett (2007), Geary (2005), Gigerenzer (2002), Gigerenzer & Selten (2001), Humphrey (1992), Mithen (1996) y Pinker (1997, 2002, 2007).

35 Existen algunos problemas específicos para los que nuestro cerebro no estuvo preparado por su pasado evolucionario y que nos resultan difíciles y contrarios a la intuición, sobre todo aquellos que involucran cálculos probabilísticos y cuantificación de riesgos: véase por ejemplo Tversky & Kahneman (1974), Kahneman, Slovic & Tversky (1982) y Gilovich, Griffin & Kahneman (2002). Sin embargo, Gigerenzer (2002) ha probado experimentalmente que aun en esos casos la mente razona correctamente si los problemas se le plantean de una manera más adecuada a su forma "natural" de razonar (por ejemplo, en forma de frecuencias y no de probabilidades).

son adoptados por los postmodernos *en la práctica*. Solo los formulan en forma de palabras, pero su vida no es conducida de acuerdo a los postulados postmodernos sobre la ciencia y la cultura. Manejan sus automóviles de acuerdo a las instrucciones del manual, que siguen las leyes de la mecánica convencional. Contemplan sus televisores, basados en la emisión de electrones según las leyes de la física cuántica, sin dudar ni un instante que las imágenes corresponden a una realidad que ocurre a muchos kilómetros de distancia tal como se lo dice la ciencia contemporánea. Cuando viajan en avión y se presenta una emergencia todos creen firmemente en las leyes naturales que gobiernan la navegación aérea, en la tecnología occidental con la que se diseñó y se maneja el avión, y en los conocimientos científicos y técnicos del piloto. No hay relativistas científicos a 13.000 metros de altura. Por otra parte, cualquier intento de aplicar prácticamente sus teorías carecería de todo efecto. Si adoptaran realmente algún "discurso diferente" según el cual las leyes científicas son un mero discurso pasible de muchas lecturas, y adoptasen en consecuencia una visión alternativa sobre esas leyes científicas, ello no alteraría la turbulencia que atraviesa el avión, ni la imagen de las pantallas de TV, ni los mecanismos financieros a través de los que cobran sus haberes. Si su "discurso alternativo" les sugiriera que la mente puede desafiar la Ley de la Gravedad, que es machista y arbitraria, y que su cuerpo "se ha cargado de energías positivas" (en plural) y, por lo tanto, puede volar, morirán cuando se arrojen por la ventana del octavo piso, o por la salida de emergencia del avión, sin poder evitar que su caída respete al milímetro la cuestionada Ley de la Gravedad de Newton con las cuestionadas correcciones de Einstein y los ajustes que correspondan por dirección del viento y resistencia del aire. Aunque quisieran no podrían apartarse de dichas leyes convencionales de la física moderna. Su adhesión a la filosofía postmoderna, su lectura alternativa del discurso científico, su deconstrucción de las leyes de Newton o su visión holística y relativista del conocimiento (según la cual "la lógica científica es opresiva" y "otro tipo de conocimiento es posible") no les servirían de mucho durante esos pocos instantes de caída libre antes de que su cerebro relativista se destruya por el impacto.

Otro componente de la filosofía postmoderna es lo que suele denominarse *cuestionamiento de los grandes relatos*. La idea de *relato* o *narrativa* proviene de los orígenes del postmodernismo en la crítica literaria; se supone que la literatura "moderna" (por ejemplo, las grandes novelas del siglo XIX como las de Balzac o de Flaubert) se basaban en un relato que daba sentido al conjunto de la obra, un "argumento", del mismo modo que el arte pictórico figurativo clásico transmitía también un relato a través de imágenes realistas. En el siglo XX, en cambio, se habría producido una ruptura de esos moldes artísticos, a través de formas innovadoras como la novela experimental, las variadas técnicas usadas por James Joyce en *Ulysses*, entre otros ejemplos, así como en la pintura abstracta y otras manifestaciones del arte contemporáneo. Por extensión, los filósofos postmodernos percibieron en el mundo intelectual francés de los años setenta un cierto desencanto con los grandes discursos ideológicos del pasado, sobre todo la idea decimonónica del progreso indefinido, o la ideología marxista de la revolución que conduciría al comunismo y a la liberación del hombre. La "crisis de las ideologías" fue asimilada a la "crisis de los grandes relatos", con lo cual la noción de *relato* pierde toda especificidad. De esta "crisis de los grandes relatos" se pasa luego a cuestionar el "relato de la ciencia". La Teoría de la Gravitación Universal de Isaac Newton sería, así, un "relato", una narración sobre el Universo que, como todos los

grandes relatos, estaría "en crisis". En el caso de Newton, algunos postmodernos aluden a Einstein como "cuestionador" de Newton, que lo "pone en crisis". Esta supuesta crisis de los relatos científicos, en algunos casos, se torna más universal: *todo* relato abarcativo es cuestionado, *todo* esfuerzo de interpretación científica es "interpelado" denunciándolo como un intento de imposición de un orden artificial y arbitrario.

Toda esta extensión de la filosofía postmoderna hacia el ámbito científico por lo general no procede desde el interior de la ciencia misma, cuestionando sus métodos o sus resultados sobre la base de nuevos conocimientos que ponen en duda los anteriores, sino solo como una posición filosófica *a priori* por parte de filósofos o pensadores que tienen escasa o nula familiaridad con las disciplinas científicas. Obviamente, no se ha producido ninguna "crisis" en el "relato" de la física, de la química, de la biología, de la economía, de la historia o de otras disciplinas, aun cuando en muchas de ellas han ocurrido cambios dramáticos y progresos inmensos a lo largo del último siglo.

Negarse a aceptar el escepticismo gnoseológico radical, el relativismo epistemológico o la extraña idea de la "crisis de los relatos" no significa atribuirle a la ciencia un carácter de saber acabado e inamovible, dotado de certeza absoluta, final y dogmática. Del mismo modo, aceptar la posibilidad de que los conocimientos científicos vayan progresando y de que nuevos descubrimientos corrijan lo que ahora se tiene como ciencia, no implica que haya que caer en el relativismo. Los conocimientos científicos, como los que adquirimos en la vida cotidiana, son siempre pasibles de superación, perfeccionamiento, revisión e incluso refutación, aunque en muchos casos la "refutación" de teorías científicas no es sino la inclusión de la vieja teoría en una concepción más amplia que la engloba y supera, y donde la teoría anterior es solo un caso especial (como la física de Newton es un caso especial de la de Einstein). Que la ciencia es esencialmente precaria y conjetural, aunque formidablemente fuerte en la mayor parte de sus contenidos centrales, es algo ya conocido al menos desde Popper. Que no esté dotada de la certidumbre dogmática que los teólogos asignan a sus dogmas (certidumbre que –pese a Descartes– no es posible asignar a ninguna proposición, excepto y bajo ciertos límites a los teoremas matemáticos) no significa que se la deba abandonar en el desván de las supersticiones, o que se la pueda considerar como equivalente a la ignorancia, a la mitología o a las creaciones de artistas y de poetas. Los relativistas deberían pensar sobre la ciencia tal como piensan sobre su vida cotidiana, es decir, con la única lógica conocida y aplicando las reglas elementales del sentido común.

1.4.9. Dualismo epistemológico: Ciencias Humanas y Naturales

En el caso de las Ciencias Humanas o Humanísticas, incluyendo a las Ciencias Sociales, hay una escuela de pensamiento que se podría catalogar (en algunas de sus manifestaciones) como una variante de la actitud anticientífica, y que consiste en diferenciar epistemológicamente las Ciencias Naturales de las Ciencias Humanas o Sociales. Según esta concepción, las reglas del método científico que se aplican a las Ciencias Naturales no se pueden aplicar al ser humano y a sus dimensiones psicológicas o sociales, para las que deben utilizarse enfoques completamente diferentes. La epistemología de la ciencia moderna, fundada sobre las Ciencias Naturales, no tendría, así, ninguna aplicación en las Ciencias Humanas. No es una posición adversa a la ciencia en general, sino adversa a la cientificidad de las Ciencias

Humanas, o a la utilización del concepto habitual de ciencia en el campo de las Ciencias Humanas. Esta concepción, que apareció en el siglo XIX, se prolonga hasta la actualidad en distintas vertientes.

Es algo perfectamente admisible y no problemático que existan diferentes métodos y enfoques en una disciplina cuando su objeto de estudio es cualitativamente diferente. La física plantea sus problemas de una manera completamente diferente a la biología, por ejemplo. Sus conceptos, sus métodos, sus técnicas, son completamente diferentes. Algunas disciplinas son matematizables y formulan leyes y predicciones numéricamente precisas, mientras otras se contentan con un enfoque más cualitativo o con un grado mucho menor de precisión. A menudo no hay manera de integrar de una manera orgánica las teorías de distintas disciplinas, o, incluso, partes de una misma disciplina, pues son intraducibles o inconectables entre sí. Incluso dentro de la física, hasta el presente no se ha logrado integrar en una misma perspectiva conceptual el mundo físico macroscópico (gobernado por la relatividad general como antes lo fue por la física de Newton) y el mundo subatómico (gobernado por la física cuántica).

No debería ser sorprendente, por lo tanto, que la psicología, la sociología o la historia tengan teorías y métodos diferentes a los de la biología, la química o la física, e incluso que no haya cómo relacionar o integrar todos esos cuerpos de conocimiento. Esto no constituiría ningún problema epistemológico nuevo, ni permitiría que las Ciencias Humanas adopten normas diferentes a las otras disciplinas en lo que se refiere a los conceptos básicos de la ciencia y del conocimiento científico. Así como la física y la biología están regidas por una misma epistemología, esa misma epistemología se extendería a la psicología o a la sociología, aun cuando estas usen conceptos o métodos específicos, propios de su campo de estudio.

Pero las pretensiones del dualismo epistemológico entre Ciencias Naturales y Sociales van más allá. Una de sus variantes consiste en postular, por ejemplo, que las Ciencias Humanas no pueden formular leyes científicas porque los seres humanos son libres y no pueden sujetarse a leyes fijas de comportamiento. O que los hechos psicológicos y sociales tienen una dimensión subjetiva y esta no es cognoscible por métodos objetivos de medición, requiriendo, por lo tanto, enfoques gnoseológicos diferentes (la intuición, la comprensión supuestamente weberiana, la interpretación psicoanalítica, la hermenéutica de discursos, etc.) que no tienen las características del método científico convencional propio de las Ciencias Naturales. También pueden argüir que en la naturaleza puede haber diversos objetos del mismo tipo que tienen las mismas propiedades (por ejemplo, las diferentes estrellas, los diversos tigres o las variadas rocas sedimentarias) y pueden ser analizados como meros "ejemplares" de un tipo general (la estrella, el tigre, la roca sedimentaria), mientras que los seres humanos (y sus productos sociales y culturales) son únicos e irrepetibles y, por lo tanto, no pueden ser tratados como meros ejemplares intercambiables ni clasificados mediante métodos estadísticos, sino que solo son cognoscibles a través de estudios de casos individuales, comprendidos en forma intuitiva a través de alguna clase de identificación intersubjetiva entre el estudioso y el estudiado.

Para poder desenmarañar estos problemas es conveniente distinguir varios temas que subyacen en la distinción de Ciencias Humanas y Naturales. Los tres principales niveles que vale la pena distinguir son el metodológico, el cognoscitivo y el ontológico.

Dualismo metodológico. Ya hemos hecho referencia a la necesidad de que cada realidad sea estudiada con **métodos** adecuados a ella. No se puede observar una galaxia mediante un microscopio ni secuenciar el ADN de una roca. No se puede aplicar una encuesta de opinión a una población de algas o a un arrecife de corales, ni un test de inteligencia a un grupo de nebulosas interestelares. No se puede aplicar el método comparativo para analizar el Big Bang o la Revolución Francesa, pues son eventos únicos. No se pueden realizar experimentos aleatorios sobre la evolución de las especies en el Pleistoceno o el Precámbrico, pues ocurrieron en el pasado y no son pasibles de manipulación experimental. Dentro de esta perspectiva, es perfectamente admisible y hasta obvio que las realidades humanas (individuales o sociales) sean estudiadas con métodos apropiados, que pueden ser completamente diferentes de los métodos aplicables a otras esferas de la realidad, incluso a los que se usan para estudiar animales evolutivamente emparentados con los seres humanos, como los otros primates. En resumen, no hay un "dualismo metodológico", sino que cada disciplina tiene sus métodos específicos. La **especifidad metodológica** de las Ciencias Humanas no está en discusión, pero no tiene nada de interesante: todas las disciplinas son **metodológicamente específicas**. Sin embargo, todos esos métodos, para ser parte de una ciencia, deben poseer las cualidades de un método **científico**: deben basarse en el uso replicable y riguroso de la lógica, y basarse en datos empíricos obtenidos y analizados de manera replicable y rigurosa. Un método que apele a rituales mágicos o a técnicas difusas o no replicables no sería un método científico, no importa si se aplica a las estrellas, a las bacterias o a los seres humanos.

Dualismo cognoscitivo. Desde el punto de vista cognoscitivo o gnoseológico, las propuestas dualistas suelen sugerir que las realidades específicamente humanas no son directamente cognoscibles como realidades objetivas, tal como lo son las realidades de la naturaleza. Esta postura tiene, a su vez, muy diversas tonalidades o variantes.

Una de ellas es tributaria de las teorías postmodernas del discurso. Entre las posturas postmodernas basadas en la deconstrucción de discursos y de la ciencia como mera construcción social, algunos (por ejemplo, Rorty o Pickering) sostienen que **todos** los discursos científicos (incluso las leyes de la física) son "construcciones sociales" sin referencia necesaria o comprobable con la realidad, pero hay una variante más moderada que admite la validez "objetiva" de las leyes naturales, pero no le otorga ese carácter a los enunciados referentes a la realidad humana o social. Así, el discurso de las Ciencias Naturales tendría una referencia en la realidad, pero las Ciencias Humanas no. Los conceptos de las Ciencias Humanas serían meras "construcciones" que dependen de convenciones adoptadas por el observador o por la comunidad profesional de las Ciencias Humanas, pero sin basamento en la realidad social objetiva (que no se puede definir ni capturar científicamente). Según esta variante, **cualquier** discurso sobre la realidad social sería en principio igualmente válido; las pruebas objetivas (por ejemplo, la corroboración estadística o documental de los hechos sociales o históricos) no permitirían aceptar o descartar uno u otro de esos discursos. Todos pueden florecer simultáneamente, sin que se pueda atribuir verdad (o error) a ninguno de ellos. Esta postura podría llamarse **constructivismo científico limitado a las Ciencias Humanas.**

No hay, por cierto, mucha lógica en esta variante del constructivismo. En efecto, si los conceptos y teorías de las Ciencias Sociales son construcciones mentales, lo mismo

podría decirse de los conceptos y teorías de las Ciencias Naturales. En realidad, **todos** los conceptos y teorías son construidos por la mente humana, sin importar a qué se refieran. Tampoco está claro por qué unos podrían tener sustento en la realidad y los otros no. Por ejemplo, el concepto sociológico de "grupo familiar" aplicado a los seres humanos es una construcción conceptual tanto como el concepto zoológico de "grupo familiar" aplicado a pingüinos o a chimpancés, y en ambos casos se puede buscar el sustento empírico que corrobora la existencia de tales grupos y muchas de sus características (forma de constitución, duración de las uniones conyugales, fertilidad, patrones de crianza, conductas parentales y muchas otras). Si los toros pueden ser clasificados por su "libido" (o más operacionalmente, propensión o disposición para aparearse con el sexo opuesto), también pueden serlo los hombres o las mujeres. Si las comunidades de plantas o animales, o los estratos geológicos, o las galaxias, son objetos que pueden ser estudiados y agrupados en clases o categorías, lo mismo cabe con los individuos y grupos humanos, y no hay nada muy peculiar o saliente en estos últimos que impida construir las categorías, combinarlas en proposiciones teóricas y en consecuencias observables de las mismas e ir a buscar corroboraciones empíricas de dichas proposiciones a través de dichas consecuencias observables, tal como se hace en otras áreas de la realidad. De hecho, lo hacemos de manera informal en la vida cotidiana, tanto con los hechos de la naturaleza como en relación con los seres humanos, y es difícil pensar en un inconveniente substancial para ello a menos que se introduzcan otros elementos en la argumentación.

A veces la argumentación toma el siguiente camino: los hechos de la naturaleza surgen y existen independientemente de las acciones humanas, pero las realidades psicológicas y sociales son producidas por el ser humano y, por lo tanto, tienen un carácter esencialmente subjetivo que las distingue del resto. Ese carácter subjetivo impide tratarlas objetivamente, como objetos. Este es, sin embargo, otro camino sin salida. Es cierto que las realidades sociales son producidas por los seres humanos, pero: (a) también muchos hechos estudiados por las Ciencias Naturales son producidos por el hombre, como por ejemplo las heridas causadas por las guerras y otras formas de violencia, o las modificaciones ambientales de origen antrópico, y ello no les quita su carácter objetivo: una herida es una herida, sea causada por una espada o por la garra de una fiera; (b) aunque las realidades sociales son fruto y expresión de la acción humana, adquieren una realidad observable al plasmarse en actos, en objetos construidos por el hombre, o en cualquier otra realidad empírica que refleje el accionar humano: una vez realizada, la acción del hombre se "objetifica" y se confunde con el resto de la realidad. O bien hay que caer en la negación de toda clase de discurso científico, o bien hay que extenderlo también a los hechos humanos: no se puede trazar la línea divisoria entre la naturaleza y la acción del hombre.

Por cierto que la acción humana es una acción *intencional*, una *práctica* intencionada tanto individual como social. Las prácticas humanas responden a *proyectos*, a una intención consciente que se lanza hacia el futuro, hacia una representación anticipada de hechos que aún no han acaecido. Este carácter intencional de la práctica humana podría ser, según se desprendería de la obra de algunos autores como Giddens, Habermas o Bourdieu, un atributo específico de la acción humana que obligaría a adoptar sobre ella una óptica epistemológica específica, que afronte de manera diferente los eventos "naturales" y los "humanos". Sin embargo, esta línea argumental no tiene mucho futuro, a nuestro

juicio. En primer lugar, la "intencionalidad" o "actitud intencional" (*intentional stance* en la terminología de Dennett) que caracteriza la acción consciente del ser humano no está ausente ni mucho menos en el mundo animal, como lo han mostrado las investigaciones comparativas sobre la evolución de la conciencia en el ser humano y en los animales superiores, sobre todo en primates, pero también en otros mamíferos como los grandes felinos (Dennett 1991; Geary 2005; Dunbar & Barrett 2007 –especialmente los trabajos incluidos en la Sección II–; de Waal 1982, 1989, 1996; y Russon *et al* 1996) e incluso en algunos insectos (Tarsitano & Jackson 1994; Tarsitano 1997; Tarsitano & Andrew 1999; Carruthers 2006). Esto vale tanto para la intencionalidad psicológica individual como para las prácticas sociales organizadas, tales como la organización y la coordinación de actividades de cacería o de recolección, o el establecimiento de normas sociales que regulan relaciones de poder o de cooperación, las que también pueden variar culturalmente entre una y otra banda de simios. La evolución de las capacidades cognitivas y sociales, y de las correspondientes prácticas intencionales, desde los simios a los homínidos, y de estos al hombre moderno, no reconocen puntos de ruptura, aunque hay períodos en los que aparecen propiedades emergentes que anteriormente estaban ausentes y que se asocian a cambios morfológicos (como el tamaño y la organización del cerebro) o ambientales (como la sabanización de los bosques tropicales de África Oriental): véase Mithen 1996. En última instancia, el surgimiento de propiedades emergentes cuando los objetos (y en especial los seres vivos) adquieren mayor complejidad es un fenómeno normal en la naturaleza, así como el análisis de esas propiedades cuando se las contempla en el nivel apropiado de complejidad es un hecho normal en la práctica científica pero ello no implica que no se deban aplicar los mismos enfoques epistemológicos en todos los niveles, aun cuando los fenómenos sean diferentes y los métodos apropiados para su medición y su análisis también lo sean.

La línea divisoria misma entre lo "natural" y lo "humano" es, por lo tanto, bastante borrosa. Los seres humanos son parte de la naturaleza. Son primates evolucionados y es difícil separar su "ser humano" de su "ser animal" o de su "ser físico". Los pensamientos y emociones pueden ser estudiados a nivel neuronal y la posibilidad de hacer esos análisis está aumentando a una velocidad tal que en el futuro será indudablemente mucho más amplia y profunda que ahora. La imagen de un pensamiento en una tomografía por emisión de positrones, ¿es un hecho psicológico o físico? Y la imagen de ese mismo pensamiento en las palabras del que lo piensa, ¿no se puede correlacionar con la imagen de la tomografía? ¿Es ello imposible? La catedral de Nôtre Dame en París, ¿es un objeto social y cultural o un objeto físico? El desarrollo cognitivo de un niño, ¿es tan diferente de su desarrollo psicomotor y neuromuscular?

Por supuesto, cada realidad (humana o no) puede ser estudiada a diferentes **niveles.** Una sustancia orgánica, por ejemplo, puede ser estudiada como objeto físico, como compuesto químico o como entidad biológica. Pero la posibilidad de estudiar una realidad a diferentes niveles (lo que requiere diferentes conceptos y diferentes métodos) no implica que en alguno de esos niveles sea imposible el análisis científico, sino todo lo contrario. Si existiese esa imposibilidad sería por otros motivos.

Otra variante del dualismo cognoscitivo, a la que ya hemos aludido, es la que enfatiza el carácter **subjetivo** de las realidades humanas. Los seres humanos tienen una conciencia

subjetiva de sí mismos y esa dimensión subjetiva –según esta variante– sería impenetrable para los métodos científicos **en general**. Los métodos científicos se basan en la observación de **objetos** por parte de un **sujeto** (el observador), pero la conciencia humana no podría ser reducida a la jerarquía de un objeto porque de ese modo el observado perdería precisamente su carácter de sujeto, y el observador desconocería lo que el observado tiene de más propio y esencial, su subjetividad. Al ser tratado como objeto, el ser humano es "cosificado" por la mirada del científico, y esa mirada no es entonces capaz de captar lo esencial del ser humano.

La naturaleza de la conciencia es un problema separado que tiene que ver con la problemática ontológica del dualismo, que será tratada después. Por ahora, solo es necesario comprobar que, desde el punto de vista gnoseológico o cognoscitivo, que el ser humano tenga una dimensión subjetiva o una conciencia interior sobre sí mismo no representa un obstáculo para su estudio. La prueba más evidente la hallamos en la vida cotidiana: nos relacionamos con los demás y "sabemos" que tienen una subjetividad y una conciencia (tenemos, en la jerga de la disciplina específica, una "teoría de la mente" según la cual esos individuos que nos rodean poseen una mente, atributo que no les asignamos, por ejemplo, a los árboles o las piedras). Ese conocimiento de la mente ajena, es decir, nuestra capacidad para imaginar o interpretar lo que está ocurriendo en la mente de los demás, calculando lo que saben y lo que ignoran, lo que desean y lo que rechazan, no necesariamente ocurre mediante una comunión íntima y afectuosa: también pueden alcanzarlo los ejecutivos de marketing cuando planifican sus campañas de publicidad, y lo mismo ocurre con los políticos, los jefes de personal, los empleados en relación a sus jefes, los votantes en relación a los políticos y, en general, en cualquier relación humana, sea íntima o lejana, personal o impersonal. Esa misma forma de conocimiento, una vez formalizada y sistematizada, y auxiliada por instrumentos especiales cuando hace falta, es la que sirve de base al conocimiento científico de las realidades humanas, así como el conocimiento "folklórico" o cotidiano de la naturaleza utiliza las mismas facultades intelectivas y sensoriales que, una vez formalizadas, sistematizadas y auxiliadas por instrumentos, son la base de las Ciencias Naturales.

La interpretación de la mente ajena se basa en una "lectura" de lo que ocurre en ella, efectuada a través de signos exteriores observables (palabras, gestos, actitudes, tomografías por emisión de positrones), ya que no tenemos acceso directo a los circuitos cerebrales del prójimo, pero esto ocurre también con muchas otras realidades. Los hechos del pasado (histórico, geológico o cosmológico) los conocemos solo a través de los restos que sobreviven (documentos, monumentos, fósiles, radiación de fondo del espacio interestelar, etc.) pues los hechos en sí ya habían dejado de existir antes de nuestro nacimiento; la composición química de las estrellas la deducimos a partir del desplazamiento de líneas cromatográficas en el espectro de su luz tal como es captada en la Tierra, pues no tenemos acceso a los elementos químicos de la estrella en forma directa. La misma luz de las estrellas que se pueden ver hoy en el cielo fue emitida por esas estrellas hace muchos años, en ciertos casos hace millones de años (la estrella más cercana está a cuatro años luz y existen galaxias visibles con el telescopio que están a miles de millones de años luz de distancia: su luz fue emitida en los albores del Universo). Así como hay hechos que solo podemos percibir a través de sus manifesta-

ciones indirectas, nuestro conocimiento de la mente humana ajena se basa también en sus manifestaciones objetivas, y no en la telepatía.

Los hechos observables (de la mente o de la historia o de las estrellas) son interpretados en función de ciertos conceptos y teorías, y las consecuencias observables de esa interpretación son puestas a prueba en reiteradas ocasiones a fin de incrementar nuestra confianza en nuestros mecanismos de interpretación. No hay nada especial ni particularmente difícil en la interpretación de la mente ajena en comparación con la interpretación de lo que ocurrió en el Período Cámbrico, en el mundo inobservable de las partículas subatómicas o en los diez segundos posteriores al Big Bang.

Dualismo ontológico. En el trasfondo del dualismo epistemológico persiste, de modo implícito o explícito, la idea de que la subjetividad humana y, por consiguiente, sus productos sociales y culturales, pertenecen a una esfera que trasciende los hechos físicos. El Yo, la conciencia y la subjetividad, según esta idea (a menudo implícita) no serían emergentes del funcionamiento físico-químico de las células cerebrales, sino "algo más", una sustancia no material (el "alma") que se manifiesta a través del cuerpo, pero no se confunde con él. El mundo propiamente humano, entonces, sería el mundo del "espíritu", radicalmente distinto del mundo físico. Esta persistente concepción dualista sobre el psiquismo humano ha sido ya convenientemente superada por la investigación científica, pero subsiste como ilusión subjetiva en los seres humanos y como hipótesis explícita o implícita en diversos autores.

El propio Karl Popper, en su vejez, y sin ser de ningún modo un experto en temas de neurociencia o psicología, fue coautor con el neurólogo John Eccles de una propuesta "interaccionista" sobre las relaciones entre "nuestros cuerpos y nuestras mentes", aunque confesando en el prefacio que "somos conscientes de que lo que hemos hecho es muy conjetural y muy modesto" (Popper & Eccles 1977). De hecho, lo único que muestra Popper es que el mundo físico puede ser modificado e influido por las intenciones y teorías humanas, lo que demostraría en principio que "la mente" puede influir en el "mundo físico", pero esta comprobación trivial no indica nada sobre el problema del dualismo, pues la acción de "la mente" sobre el mundo físico opera siempre como proceso únicamente físico: palabras, movimientos musculares. En ninguna parte surge alguna evidencia de que alguna sustancia incorpórea exista, ni mucho menos de que dicha sustancia pueda interactuar con las sustancias físicas (tanto con las células del cerebro como con las del resto del cuerpo humano o con las sustancias que componen el resto del mundo).

De hecho, la concepción dualista mente-cuerpo ha sido ampliamente superada por los avances de la ciencia, junto con muchas otras concepciones heredadas de tiempos precientíficos. La mente, aun en sus manifestaciones más sorprendentes como la conciencia subjetiva, puede ya ser explicada satisfactoriamente mediante mecanismos naturales, como expresión de procesos neuronales que ocurren en el tejido cerebral que se han desarrollado a través de millones de años (igual que el resto del organismo) por selección natural. Una síntesis apropiada de las implicaciones filosóficas de los avances de la neurociencia en este aspecto es el libro de Daniel Dennett, ***Conciousness Explained*** (1991), aunque persisten divergencias entre diversos autores sobre muchos detalles. Hasta una época bastante reciente, el rechazo de los aspectos sobrenaturales o no corporales del ser humano era un mero postulado de la investigación científica, que siempre se ha propuesto explicar los

procesos observables mediante explicaciones naturales ("naturalismo científico"), pero los avances de la neurociencia en las últimas décadas han tornado explicable y demostrable ese postulado para el caso de la mente y la conciencia y, de ese modo, lo han "desproblematizado" como tema científico, aun cuando persiste en cada ser humano, y en algunos científicos, la poderosa (aunque ilusoria) sensación subjetiva de que hay dentro nuestro "algo más" que meras neuronas y procesos químicos.

No faltan autores que de un modo u otro permiten aún que se sigan filtrando elementos dualistas en sus elaboraciones conceptuales, como por ejemplo los que sostienen que la conciencia humana tiene elementos "misteriosos" que la ciencia no puede develar. Estas "filtraciones" equivalen epistemológicamente a la incorporación de milagros en las teorías de las Ciencias Físicas, o a la postulación de fuerzas misteriosas para explicar fenómenos de cualquier tipo (la creación del mundo, la aparición del hombre, la formación de las especies). En líneas generales, sin embargo, el naturalismo científico tiende a eliminar esas creencias residuales precientíficas, sobre todo a la luz de los inmensos avances recientes de la investigación científica en campos como la neurociencia y la psicología evolucionaria.

Es posible que existan experiencias subjetivas que no son –por ahora– transmisibles o capturables mediante métodos científicos, y que solo pueden ser recreadas en otras mentes mediante la efusión afectiva o mediante expresiones artísticas o religiosas. Un diálogo íntimo, así como la lectura de un poema, la audición de una obra musical o la contemplación de una pintura pueden transmitir algo sobre la conciencia ajena que quizá es imposible encontrar en el discurso científico. Esto no invalida el discurso científico: lo mismo ocurre en todos los campos. Hay cosas que ocurren en el interior de las estrellas o en el sistema nervioso de los puercoespines que no son capturables por los métodos científicos tal como los conocemos. En primer lugar, a estas admisiones de impotencia hay que relativizarlas: *todavía* no son capturables, pero podrían llegar a serlo. En segundo lugar, se está hablando de dos cosas diferentes: aun cuando la investigación científica lograse medir y explicar exactamente lo que sucede en el cerebro del puercoespín, o en el cerebro humano, el análisis de los procesos neuroquímicos despertados por el *Requiem* de Mozart en la mente de un amante de la música no reproducirán esos mismos procesos en la mente del científico que los estudia, aunque sí le permitirán entenderlos. Y de lo que trata la ciencia es precisamente de eso: de entender lo que sucede, de manera racional y metódica, y no de reproducir emocionalmente las vivencias de otros. Entender lo que ocurre en el cerebro del puercoespín no significa que el científico *sienta* lo mismo que el puercoespín.

Otra variante del dualismo ontológico se basa en la idea de libertad. La existencia de libertad humana sería incompatible con el determinismo implícito de las leyes científicas. Las Ciencias Naturales podrían formular leyes, pero las Ciencias Humanas no podrían siquiera intentarlo. A lo sumo podrían identificar tendencias, pero el comportamiento humano permanecería indeterminado y libre, independiente de cualquier "ley científica" que se le quiera imponer. Esto, sin embargo, se funda en malentendidos. La compatibilidad de la visión naturalista de la mente (y su inserción en un mundo gobernado por leyes científicas) con la existencia de la libertad y de la responsabilidad moral ha sido explicada también por Daniel Dennett en su libro ***Freedom Evolves*** (2003).

Para empezar, hay indeterminismo y "grados de libertad" también en el mundo natural. Un leopardo puede decidirse por este o aquel antílope cuando persigue una manada de posibles presas. Un cierto grano de arena puede terminar en uno u otro punto del médano cuando el viento lo transporta de una parte a otra del desierto. Una hembra de pavo real puede elegir este o aquel macho para aparearse la próxima vez que esté en celo. La mayor parte de las "leyes científicas" tienen un costado puramente estadístico que admite variaciones individuales, y lo mismo ocurre con una tendencia sociológica o con una ley económica. Fumar tabaco aumenta la propensión al cáncer de pulmón, un proceso puramente físico, pero no lo asegura en cada caso individual (hay fumadores longevos), así como pertenecer a determinados estratos ocupacionales y educacionales aumenta la propensión a votar por candidatos de centro-izquierda, un proceso puramente psicosocial, o la probabilidad de comprar un automóvil de determinada marca y modelo, que es una decisión económica, pero no lo asegura en cada caso individual.

En segundo lugar, el concepto científico de "determinación" no equivale a la noción vulgar de "determinismo". Los fenómenos de la naturaleza están gobernados por leyes totalmente determinísticas, pero ello no impide que muchos de ellos tengan amplios grados de libertad (Dennett 2003, cap.2 y 3, proporciona definiciones y herramientas analíticas precisas para un examen riguroso de los conceptos de determinación, causación y determinismo en relación al concepto de libertad). Casi todos los fenómenos de la naturaleza tienen un amplio componente aleatorio, es decir, "libre" de la constricción determinista que surge de las leyes que gobiernan ese fenómeno (aunque, sin duda, esas variaciones aleatorias pueden obedecer a miles de causas deterministas de menor importancia que operan de manera impredecible sobre ese mismo fenómeno). Las leyes científicas generalmente se refieren a masas o poblaciones y no a cada elemento individual que las compone.

Por último, vale la pena mencionar que estas objeciones a las Ciencias Humanas en nombre de la libertad no tienen capacidad alguna para invalidar el análisis cientifico. Afortunadamente para nuestras concepciones y valores, el examen científico permite explicar y justificar racionalmente la existencia de la libertad. Pero aun admitiendo por un momento la posibilidad de que la ciencia demostrase, por ejemplo, que los actos humanos son la mera ejecución mecánica de impulsos instintivos o reflejos condicionados, y que la sensación subjetiva de libertad es una mera ilusión, nuestra indignación ante ese ataque a la validez de nuestra sensación subjetiva de libertad **no invalidaría esa conclusión científica**. Si esa fuese la constatación de la ciencia, pues habría que aceptarla. Una teoría científica no puede ser invalidada por sus consecuencias, como ya se ha visto. Ella puede tener consecuencias o implicaciones desfavorables o desagradables para nuestras convicciones preconcebidas (morales, religiosas, patrióticas o de cualquier tipo), pero ello de por sí no la convierte en falsa, así como coincidir con nuestros valores no la convierte en verdadera. Para invalidar una teoría científica hace falta una teoría científica mejor, o una demostración de su inconsistencia lógica, o unos hechos empíricos que demuestren conclusivamente su falsedad.

El tratamiento riguroso de las concepciones ontológicamente dualistas del ser humano llevaría muy lejos esta revisión, que debe ser necesariamente breve. Para los fines de esta obra no es necesario adoptar una postura filosófica radical en contra del dualismo (como la que predomina entre los científicos que estudian la conciencia, por ejemplo, Dennett).

Basta con aceptar que toda postura que postule entidades o sustancias no corporales, que no se dejan estudiar por métodos de observación empírica ni se pliegan a las explicaciones racionales, no pueden considerarse posturas adecuadas para fundamentar una disciplina científica en la acepción común del término "ciencia". Si se puede concebir algo que solo puede captarse mediante métodos diferentes a la observación o a la experimentación empírica de carácter sistemático y formalizado, y que solo puede explicarse mediante esquemas mentales que no se reducen a razonamientos lógicos elementales, esa concepción no puede entrar en una discusión sobre la producción científica, pues (por definición) no se puede producir ciencia en ese aspecto.

1.4.10. El carácter contraintuitivo de la ciencia

Como ya hemos mencionado, algunos autores han subrayado que la ciencia moderna resulta frecuentemente paradójica y contraria a nuestras expectativas o intuiciones. Muchas teorías de la física moderna, como la Teoría de la Relatividad o la Teoría de la Mecánica Cuántica, por ejemplo, resultan completamente extrañas para nuestra experiencia cotidiana, porque se refieren a dimensiones enormes (cosmológicas) o diminutas (subatómicas) para las que nuestra experiencia no nos ha preparado.

Del mismo modo, otras conclusiones de la ciencia moderna chocan con ciertas ideas que eran casi universalmente aceptadas en siglos pasados (y a veces todavía lo son) y que pueden desempeñar un papel psicológico o social muy poderoso, como algunas concepciones del mundo conectadas con ciertas creencias religiosas. Este factor fue fuertemente subrayado por Thomas Kuhn cuando remarcó las conexiones entre la astronomía tolemaica y la visión cristiana del universo, con Dios en el cielo por encima de las estrellas y el infierno en el centro de la Tierra, como aparece en la *Divina comedia*, de Dante Alighieri. Lo mismo ocurrió con la teoría darwiniana de la evolución, que borró toda distinción radical entre el hombre y los otros seres vivos, cuando la religión atribuía al hombre un alma inmortal de la que carecerían los animales.

La psicología evolucionaria, por su parte, ha mostrado que ciertos mecanismos cognitivos están de algún modo incorporados en la estructura misma de nuestra mente, porque fueron favorecidos por la selección natural durante millones de años de evolución y, por eso, están presentes en todo el género humano sin distinción de culturas, pero otros elementos son más "recientes" y deben ser aprendidos penosamente pues no nos resultan inmediatamente asequibles. Así, por ejemplo, los infantes de pocos meses pueden reconocer cantidades pequeñas (de uno a tres), y efectuar mentalmente sumas y restas, reconociendo la sustracción o adición de elementos en conjuntos con no más de tres componentes, pero los niños más crecidos e incluso los adultos tienen dificultades con las tablas de multiplicar o con los porcentajes y las probabilidades, que nunca formaron parte de nuestro arsenal cognitivo evolutivo.

La persistencia de las posiciones anticientíficas posiblemente refleja así la persistencia de formas de conocer que el ser humano ha desarrollado durante millones de años de evolución, y que se han vuelto automáticas y casi "irresistibles" en nuestra mente, sumadas a patrones culturales adquiridos durante siglos de cultura precientífica.

En el mundo moderno tenemos que aprender a vencer algunas de nuestras percepciones inmediatas e ingenuas (la Tierra es plana, el cielo es una cúpula azul, el Sol sale y se pone cada día, hay un rostro humano en la Luna) para adquirir otras que no nos resultan intuitivamente fáciles de aceptar (la Tierra es redonda y gira alrededor del Sol; el Sol es una estrella insignificante entre muchos millones de estrellas en una galaxia insignificante entre muchos millones de galaxias; el "cielo" es una capa de ozono que filtra la parte azul del espectro de la luz solar; la Luna es una bola de piedra que tiene solo llanuras, cráteres y montañas). Del mismo modo, es posible que también tengamos que vencer ciertas formas de pensar muy arraigadas para imponernos un sistema racional de adquisición y de organización rigurosa del conocimiento científico.

Ese sistema no es esencialmente distinto del conocimiento cotidiano, así como el cálculo matemático superior no es esencialmente distinto de las simples operaciones de contar o sumar que puede realizar un infante o un hombre primitivo, pero (como ocurre con las tablas de multiplicar o con el concepto de logaritmo o de raíz cuadrada) requiere un aprendizaje especial pues nuestro pasado evolutivo y nuestra historia cultural no nos han equipado para aceptar esos conocimientos o para realizar esas operaciones de manera automática o "instintiva". Esta distinción entre la racionalidad "intuitiva" y la racionalidad "controlada" es un elemento importante en la compresión que se ha alcanzado sobre las bases cognitivas de la ciencia y sobre su surgimiento en la evolución de nuestra especie (Gigerenzer 2000; Gigerenzer & Selten 2002; Carruthers et al 2002; Geary 2005; Carruthers et al 2005-2007; Carruthers 2006).

Diversos experimentos en psicología cognitiva han mostrado que aunque los seres humanos (aun los pertenecientes a pueblos primitivos) aplican impecablemente las reglas lógicas ante problemas que involucran el conteo de objetos o los operadores lógicos booleanos (AND, OR, XOR), nuestra especie no está debidamente equipada para realizar espontáneamente razonamientos probabilísticos complejos (Tversky & Kahneman 1974; Kahneman & Tversky 2000; Gilovich *et al* 2002) y, por ello, se suelen cometer errores en esa clase de problemas, probablemente porque no estamos habituados a manejar probabilidades. Estos errores a veces son cometidos incluso por personas con fuerte formación matemática y estadística (por ejemplo, médicos al formular diagnósticos). Asimismo, en algunos casos, se ha observado que involuntariamente suspendemos la aplicación del razonamiento y dejamos el control de nuestras decisiones a otros mecanismos decisorios no racionales. Así, por ejemplo, muchas personas educadas de la sociedad moderna tienen más miedo a volar en avión que a viajar en automóvil, aun después de enterarse de que la probabilidad de un accidente mortal es mayor con el automóvil, posiblemente porque no perciben claramente ni realizan instintivamente el razonamiento probabilístico, y dejan entonces el control de la decisión en manos de mecanismos más atávicos como el miedo a las alturas. Otros aspectos de la realidad, como las propiedades de las partículas subatómicas (estudiadas por la física cuántica) o las propiedades del espacio-tiempo que se manifiestan en grandes distancias y velocidades cercanas a la de la luz (estudiadas en la Teoría de la Relatividad), también chocan con las capacidades cognitivo-intuitivas desarrolladas en las mentes de nuestra especie durante millones de años de interacción con un mundo de objetos a escala humana, lo que impide su rápida comprensión y obliga a un largo entrenamiento para vencer los errores derivados de esas intuiciones. Por eso

algunos autores han destacado el carácter paradójico o antiintuitivo de la ciencia (Wolpert 1992, Dunbar 1995). Pese a ello, los conceptos y razonamientos utilizados por la ciencia, aun en los aspectos menos intuitivos, utilizan los mismos mecanismos lógicos que sirven para los raciocinios más simples de la vida cotidiana y que se desarrollaron en nuestra mente porque han servido a la especie humana para tomar decisiones racionales eficaces desde hace millones de años.

1.4.11. Conclusiones

Muchas de las visiones críticas sobre la ciencia resultan posibles porque la ciencia misma abre el camino a la crítica. Ella no pretende ser un "saber", sino esencialmente una indagación, y lo que tiene de saber es precario, provisional, aunque en la práctica ese saber a menudo sea solidísimo y funcione mejor que cualquier alternativa disponible.

La ciencia no es algo que el científico "sabe", sino algo que el científico "hace". Es su actividad, su profesión. Esa profesión consiste en formular preguntas, adelantar posibles respuestas, tratar de corroborarlas, perfeccionar gradualmente las preguntas y las respuestas, ocasionalmente replantear el conjunto de preguntas y respuestas relacionadas con cierto tema cuando surgen evidencias de que ello es necesario. Diversos científicos exploran de manera diferente, se formulan las preguntas de manera distinta, ensayan diferentes respuestas, obtienen evidencia a favor o en contra de sus hipótesis y así se ven alentados o desalentados para proseguir en la dirección que habían elegido. En conjunto, la comparación y crítica permanente de los resultados y de los esquemas teóricos por parte de la comunidad científica, aunque no alcance respuestas definitivas o eternas, ofrece una garantía razonable de que la actividad se realice de acuerdo a estándares acordes con el objetivo último de entender el mundo de manera racional, y que arroje productos científicos acordes con dichos estándares.

El carácter confesadamente hipotético y provisional de las afirmaciones de la ciencia torna aparentemente vulnerable a la actividad científica, si se la comparase con un saber perfecto. El razonamiento implícito sería de este tipo: "Dado que la ciencia no es un saber perfecto, y a veces se equivoca, entonces no es un saber en absoluto, y vale tanto como cualquier otro modo de ver la realidad". Sin embargo, la opción no es entre un saber perfecto y la ausencia total de saber, sino entre el mejor resultado posible siguiendo los mejores métodos disponibles, y un resultado de menor calidad obtenido con métodos alternativos. En lugar de comparar el saber científico disponible con un saber ideal e inexistente, se lo debe comparar con las alternativas disponibles, para lo que se requieren **criterios racionales de comparación**. Obviamente, para que existan criterios racionales de comparación se necesita **conmensurabilidad**, la que usualmente existe, contra lo que pensaba Kuhn.

Estos criterios *racionales* son básicamente la coherencia lógica, la concordancia con los hechos, la capacidad de resolver problemas teóricos y prácticos, la capacidad de predecir hechos futuros, la capacidad de plantear *y de resolver* nuevos problemas. Estos criterios, incluso los de tipo práctico, como se ha visto antes, no se refieren a la calidad moral de los resultados de la ciencia: la ciencia no puede ser juzgada por sus consecuencias en términos de valores morales; los criterios prácticos se refieren a la capacidad de

las teorías o de los programas científicos para afrontar y resolver problemas prácticos de cualquier tipo y de cualquier entidad moral: cómo extraer agua de la profundidad de la tierra, cómo curar a un enfermo grave, cómo vencer a los enemigos en la guerra, cómo construir una nave voladora o una nave submarina, cómo transmitir imágenes o sonidos a grandes distancias, cómo viajar a la Luna, cómo averiguar el origen del Universo, cómo manejar un Banco Central sin ahogar el crecimiento económico ni provocar inflación.

La discusión de las teorías "contra la ciencia" que brevemente hemos revisado aquí no será llevada más lejos en el presente contexto. En la práctica, se supone como dato que la ciencia es precisamente la práctica social en la que están comprometidos los científicos, cuya labor consiste en hacer avanzar la ciencia mediante la implementación de programas de investigación y cuyo avance se expresa sobre todo mediante la elaboración de productos escritos de tipo académico-expositivo que la comunidad científica considera como válidos. Esto no implica que otras personas no puedan enrolarse en otras "prácticas sociales", como el budismo zen o la ejecución de música barroca, la composición poética o el activismo político, la devoción religiosa o la meditación trascendental, actividades que pueden ser muy meritorias, pero que no pretenden (o no deberían pretender) ser "prácticas científicas" en el sentido antedicho. Tampoco nos interesaremos por aquellas actividades, conocidas en general como "pseudociencias", que **pretenden** ser científicas sin contar para ello con los requisitos necesarios ni con el consenso de los científicos, por el hecho básico de no adecuarse a los estándares de funcionamiento de las disciplinas científicas.

LECTURAS

Exposiciones de la visión ortodoxa de la ciencia
Bunge 1983a, 1983b, 1983c. 1985a, 1985b, 1985c, 1985d; Chalmers 1984; Hanson 1977; Klimovsky 1994; Quine 1996; Watkins 1984.

La delimitación de la ciencia

a. Positivismo
   Durkheim 1895; Mill 1843.
b. Popper: conjeturas y refutaciones
   Popper 1967, 1972, 1973.
c. Lakatos y la metodología de los programas de investigación
   Lakatos 1976a, 1976b, 1980; Lakatos & Musgrave, 1974; Larvor 1998.
d. Aplicaciones de los conceptos de Popper y Lakatos en Economía
   Caldwell 1984, 1993; Cross 1982; De Marchi 1992; De Marchi & Blaug, 1991; Hands 1993.

Posiciones críticas sobre la ciencia

a. Anarquismo epistemológico
   Feyerabend 1975.
   Lakatos & Feyerabend, 2000. Este libro publica lo esencial del debate de Lakatos y Feyerabend, hasta donde llegó (Lakatos murió antes de responder al *Tratado contra el método* de Feyerabend).

b. El descubrimiento científico como ruptura epistemológica
Bachelard 1938.
c. Kuhn y los paradigmas
Barnes 1986; Fuller 2002; Hoyningen-Huene 1993; Kuhn, 1971, 1981, 2000.
Sardar 2000. Esta obra es una reflexión sobre la obra de Kuhn desde una perspectiva postmoderna.
d. Postmodernismo y la visión de la ciencia como construcción social
Aronowitz 1988; Barnes & Edge, 1982; Bloor 1976; Knorr-Cetina 1981, 1999; Knorr-Cetina & Mulkay, 1983; Latour 1988, 1999; Latour & Woolgar, 1979; Pickering 1984, 1992, 1995; Shapin 1994, 1996; Shapin & Schaffer, 1985.

Críticas al postmodernismo y a la concepción de la ciencia como mera construcción social
Anderson 1998; Bunge 1993; Dawkins 1998; Eagleton 1997; Gross & Levitt 1998; Hacking 2000; Koertge 1998, 2000; McKerrow 1993; Newton 1997; Siegel 1987; Sokal & Bricmont, 1998.

La sociología clásica de la ciencia
Horowitz 1964; Merton 1938, 1973.

Psicología Evolucionaria y el desarrollo de la mente humana
Barkow, Cosmides & Tooby, 1992; Barrett, Dunbar & Lycett, 2002; Buller 2005; Buss 2005, 2007; Carruthers et al 2005-2007; Carruthers 2007; De Waal 1982, 1989, 1996; Dennett 1991; Dunbar 1995; Dunbar & Barrett, 2007; Geary 2004; Gigerenzer 2002; Gigerenzer & Selten, 2001; Gilovich, Griffin & Kahneman, 2002; Humphrey 1992; Kahneman, Slovic & Tversky, 1982; Mithen 1996, 1997, 2002, 2007; Tversky & Kahneman, 1974; Wolpert 1992.

2. COMPONENTES Y FASES DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

2.1. Características generales

Después de la rápida discusión epistemológica sobre la ciencia y la anticiencia que se ha conducido en el capítulo anterior, se pueden ahora resumir los aspectos centrales de la producción científica, tal como surgen de la discusión precedente acerca de la naturaleza de la ciencia y de los programas científicos. Estos aspectos son los siguientes:

- La producción científica se basa en el uso combinado de la **razón** y de la **evidencia empírica** para generar conocimiento nuevo dentro de una **comunidad científica**.
- La ciencia ofrece explicaciones **naturales** de la realidad que, en general, explican los fenómenos y procesos más complejos descomponiéndolos o reduciéndolos a procesos más simples, todos ellos naturales y, por lo tanto, pasibles de observación empírica directa o indirecta, de ellos mismos o de sus consecuencias observables.
- La producción científica es un proceso **social.** La ciencia es una práctica social, algo que "se hace", un sistema de prácticas sociales organizadas orientado a la producción y permanente ampliación y renovación de los conocimientos científicos.
- Las actividades de producción científica no se definen solo en función de **temas,** sino especialmente en términos de **problemas** dentro de cada área temática.

- Existen diferentes **clases de problemas** científicos.
- Se deben distinguir las **áreas** temáticas, los **programas** científicos, los **problemas** de investigación y los **proyectos** de investigación.
- La actividad científica es un proceso de indagación en torno a **problemas**, que busca la obtención de **resultados**, que se plasman en **productos** científicos (que generalmente tienen la forma de **productos escritos**) que deben ser **validados** o reconocidos por la **comunidad científica** especializada o relevante.
- La **investigación** de un campo científico no es lo mismo que el **estudio** del mismo.
- Existen varios **niveles de producción científica**: básica, aplicada y tecnológica.

Las siguientes secciones discuten brevemente cada una de estas características.

2.1.1. Raciocinio y fundamento empírico

La actividad científica consiste básicamente en el desarrollo del conocimiento basado en hechos empíricos y en la aplicación de reglas lógicas. En este enunciado general la ciencia no se distingue de la actividad cognoscitiva cotidiana del ser humano desde épocas inmemoriales. Cuando el hombre primitivo veía tres fieras entrar en una cueva y luego veía salir solo a dos, realizaba en forma involuntaria una pequeña resta mental, concluía que una de las fieras probablemente estaba todavía dentro de la caverna y, en consecuencia, se abstenía de entrar en ella. Este pequeño episodio imaginario tiene todos los ingredientes de una indagación racional, basada en la evidencia empírica y en las reglas de la lógica. Los mecanismos y principios básicos utilizados para realizar esas pequeñas deducciones e inferencias que aplicamos en la vida cotidiana (como, por ejemplo, "la última vez que comí esto, me hizo mal, por lo tanto no lo comeré nuevamente"), pueden ser aplicados incluso por niños muy pequeños e, incluso (en sus formas más simples), por diversos animales, especialmente aquellos dotados de sistemas nerviosos más evolucionados. Ejercicios parecidos al de las tres fieras, donde por ejemplo tres muñecos desaparecen detrás de una pantalla y solo dos reaparecen por el otro lado, causan sorpresa a bebés de pocos meses de vida, evidenciando que poseen desde tan temprana edad, sin ningún aprendizaje, capacidades algorítmicas sobre numerosidad y sobre causación.[36]

En ese estadio tan simple de aplicación, las formas de captación de información son muy elementales y se reducen a lo que captan los sentidos sin auxilio de ningún aparato adicional. En cuanto a la lógica aplicada en la vida cotidiana, ella es informal, automática o "intuitiva". La mente humana evolucionó durante millones de años aplicando ciertas reglas simples que no solo usualmente "funcionan", sino que además dejan en la mente la sensación de que son persuasivas o convincentes. Esto no es una ilusión caprichosa, sino

36 En realidad la masa de información detallada y transcultural que se ha acumulado sobre los mecanismos de la mente y su evolución ha permitido ya el desarrollo de un importante cuerpo teórico con un grado inmenso de corroboración empírica, todo ello en el giro de dos o tres décadas a partir de los años ochenta (aunque hubo desarrollos precursores desde mucho antes). Una exposición sistemática del estado del conocimiento en este campo, y que refleja las conclusiones que gozan de más consenso entre los científicos, es Carruthers 2006.

un fruto de la selección natural: los individuos que no tenían ese condicionamiento neurológico como rasgo normal y heredable tendían seguramente a sacar con más frecuencia conclusiones erróneas, y ello a su vez aumentaba la probabilidad de morir precozmente y, por lo tanto, de dejar menos descendencia (por ejemplo, entrando imprudentemente en la cueva cuando una de las fieras todavía estaba dentro, o volviendo a comer un alimento con signos de toxicidad).

En virtud de ese proceso selectivo los individuos con esos condicionamientos neurológicos anómalos tienden a constituir una minoría en la humanidad contemporánea, y predominan en cambio los que tienden a seguir las reglas "correctas". Esas reglas lógicas "intuitivas" han sobrevivido y son las que aplicamos en nuestras actividades simples y cotidianas, es decir, actividades como aquellas que practicaban nuestros ancestros durante el 99% de su historia evolutiva, cuando eran cazadores y recolectores en las sabanas de África Oriental, incluso cuando eran simios u homínidos aún no identificables como humanos. Las aplicamos y nos sentimos satisfechos con ellas porque funcionan. Hemos desarrollado mecanismos psicológicos para sentirnos conformes con ellas y con sus conclusiones, y nos sorprendemos fuertemente si en algún caso no se cumplen (por ejemplo, si tocáramos nuevamente el fuego y esta vez no nos quemáramos).

No es la aceptación psicológica de estas reglas lo que le otorga validez a las conclusiones que con ellas se obtengan. Por el contrario, el proceso causal es a la inversa: **debido** a que las conclusiones son válidas y a que ello ha sido confirmado una y otra vez a lo largo de millones de años es que se han desarrollado evolutivamente en nuestro sistema neurológico y en nuestro aparato psíquico los mecanismos de aceptación de tales reglas básicas y de las conclusiones a las que ellas conducen, mecanismos que, en gran parte, están incorporados en nuestros genes y que se transmiten a la posteridad por medio del aparato reproductivo (aunque para ser expresados por los individuos en sus formas más avanzadas, como se verá en seguida, algunos de ellos necesitan adicionalmente de un entrenamiento cultural).

La actividad científica sigue los mismos principios esenciales, pero con unas diferencias sustanciales. En primer lugar, la ciencia aplica razonamientos mucho más complejos y se refiere a objetos de tipo abstracto o inobservables, como el conjunto de todos los números reales, o el genoma humano, o el comportamiento de partículas subatómicas, que no pueden ser captados en forma directa por el aparato cognoscitivo humano a menos que este se someta a un largo proceso de **entrenamiento** y que desarrolle **mecanismos cognoscitivos auxiliares**. Espontáneamente podemos darnos cuenta de la diferencia entre tres fieras que entran y dos que salen, pero difícilmente un hombre primitivo estaría seguro de lo que debe hacer si vio entrar 47 fieras y vio salir a 46. Su capacidad de contar más allá de tres o cuatro debe ser desarrollada mediante el entrenamiento, porque la evolución por selección natural no le ha dado esa capacidad como patrimonio innato genéticamente transmisible. Es por eso que los niños deben penosamente entrenarse durante varios años para aprender las reglas de la suma, la resta, la multiplicación, la división, la gramática de los lenguajes modernos y otras operaciones más complejas, todas basadas en última instancia en operaciones lógicas elementales, a las que dominamos "por instinto", pero que en sus formas más complejas requieren un largo entrenamiento para ser dominadas con igual facilidad que las más elementales.

Esta característica de mayor complejidad del conocimiento al que accedió el *Homo Sapiens*, gracias a su extraordinario desarrollo cerebral en los últimos 50.000 a 100.000 años, obligó (sobre todo en los últimos 10.000 años, desde el Neolítico y la aparición de la agricultura) a la **codificación** de las normas lógicas y del conocimiento en general. Se comenzó con la codificación del lenguaje mediante la invención de jeroglíficos, ideogramas y alfabetos, y la invención de sistemas numéricos decimales, duodecimales u otros, inicialmente dominados solamente por una pequeña élite ilustrada (generalmente escribas o sacerdotes). Esa codificación ha ido adquiriendo mayor complejidad a medida que se iba complejizando el conocimiento mismo, y su conocimiento se ha ido extendiendo a mayores porcentajes de población, a fin de poder dominar todas las reglas a las que deben sujetarse la obtención de datos empíricos y los razonamientos que se aplican a ellos, para que tengan validez lógica o empírica, aun cuando a primera vista resulten sorprendentes o contraintuitivos.

Las conclusiones de la física cuántica son extremadamente extrañas, pero no se basan en "otra lógica": se han obtenido mediante razonamientos lógicos tradicionales y se basan en datos empíricos obtenidos con métodos rigurosos y complejos, que son esencialmente los mismos de siempre, de modo que esas conclusiones extrañas y paradójicas "se imponen" a la mente como correctas cuando se siguen cuidadosamente los pasos del procedimiento. Esto requiere que las reglas lógicas y los procedimientos de obtención y validación de los datos estén formalizados o codificados y que aceptemos como válido todo aquello que se desprenda de la aplicación de esas reglas, aunque nos parezca extraño. Este principio resulta en un conocimiento científico **formalizado, riguroso y sistemático**, a diferencia del saber cotidiano que (aun cuando formule proposiciones válidas) tiene los atributos contrarios. Para descubrir la mecánica cuántica no ha hecho falta otra lógica que la que aplicaba aquel hombre primitivo cuando veía entrar y salir fieras de una cueva, o la que aplica un bebé cuando se le ocultan o muestran muñecos.

Aparte de la codificación rigurosa, otra de las reglas a las que apelamos en la práctica científica se origina en el prudente reconocimiento de que **nos podemos equivocar**. Podemos registrar erróneamente los datos, podemos interpretarlos mal y llegar a conclusiones incorrectas. No hay un remedio absolutamente garantizado contra este peligro, pero hemos inventado una regla: **transparencia intersubjetiva**. La práctica codificada de la ciencia requiere que los datos no solo sean obtenidos mediante procedimientos cuidadosos y seguros, sino que sean puestos a disposición de otros para ser inspeccionados o incluso para que se puedan obtener nuevamente siguiendo los mismos o mejores procedimientos. Esa misma práctica codificada exige que nuestros supuestos o axiomas sean puestos de manifiesto y que nuestro razonamiento sea explícito y claro, de modo que otros puedan analizar cómo se han aplicado las reglas lógicas y detectar posibles falacias. Esto equivale a asegurar que tanto la obtención de los datos como su interpretación sean **replicables.** Si diversos observadores que respeten las mismas reglas llegan a las mismas conclusiones, la confianza que se puede depositar en dichas conclusiones se incrementa. Por eso la investigación científica va **esencialmente** unida a la comunicación y a la circulación del conocimiento científico y, por eso, los investigadores **deben** publicar sus resultados y darlos a conocer detalladamente a sus colegas. De otro modo no estarían produciendo conocimiento científico.

Un tercer aspecto importante de la práctica científica, que la diferencia de la práctica cotidiana de la indagación racional, es su **carácter acumulativo-social**. Esta en realidad es solo una diferencia de escala, pues la indagación racional de un hombre primitivo o la que practica la gente actual en su vida cotidiana también permite la acumulación de conocimientos en la memoria de cada persona, y su transmisión verbal, por señas o por escrito, de una persona a otra. Pero en la actividad científica formalizada ese carácter aumenta en una medida enorme ya que los resultados de la ciencia se **registran** en forma de productos culturales objetivos que (al menos en la actualidad) se reproducen y multiplican fácilmente y son difíciles de destruir, y que se **socializan** en escala muy grande, incluso a escala mundial, de modo que los avances de un científico son acumulados también por los demás cuando los leen en revistas científicas o en libros, o cuando son expuestos oralmente en congresos y simposios. La mutua corroboración y el intercambio de críticas, datos y puntos de vista generan una potenciación exponencial del contenido de la ciencia y de la confianza que se puede depositar en sus conclusiones.

Un cuarto aspecto, que en realidad es más bien un **resultado** del desarrollo alcanzado anteriormente por la ciencia, es el **naturalismo**. Este principio dice que la ciencia en principio excluye toda explicación milagrosa y toda apelación a fuerzas sobrenaturales. Los eventos de la realidad material deben ser explicados por otros eventos de la realidad material.

Naturalismo, reglas codificadas, transparencia y replicabilidad, resultados registrados y socializados, y un conocimiento formalizado, riguroso y sistemático, son los elementos que distinguen la actividad cognoscitiva científica de la no científica. La investigación científica no es sino la ordinaria aplicación de la evidencia empírica y del razonamiento lógico en forma codificada e intersubjetivamente transparente, con resultados debidamente registrados y socializados, que genera explicaciones sin apelar a mecanismos milagrosos o a seres sobrenaturales. Aun así, cabe la posibilidad de errores, por supuesto, y también es posible que las mejores explicaciones alcanzadas hasta hoy puedan ser superadas por una explicación todavía mejor que se obtendrá mañana. De hecho, así ha ocurrido en numerosas ocasiones y, sin duda, seguirá ocurriendo. Pero lo que tenemos es lo mejor que hemos alcanzado hasta el momento.

2.1.2. Naturalismo científico

Aparte de utilizar la razón y apegarse a los datos empíricos, la ciencia busca explicaciones **naturales** para los hechos que analiza. Estos hechos (los objetos de estudio) son también considerados como hechos naturales, sean humanos o no humanos, y la explicación que se ofrece de ellos apela a otros hechos también naturales. Si un hecho de la naturaleza (por ejemplo, una tormenta u otro fenómeno climático) fuese explicado por un factor sobrenatural (por ejemplo, la ira de los dioses), esa explicación no podría integrarse una actividad cientifica. Si cualquier hecho observable tuviese características que son descriptas como "sobrenaturales" por observadores no científicos, y lo atribuyen por lo tanto a fuerzas incorpóreas (fantasmas, duendes, ángeles u otros agentes espírituales), la ciencia estudiará el fenómeno en sí para encontrarle una explicación natural, y podría estudiar también las creencias en seres sobrenaturales como fenómenos psicológicos o antropológicos que

merecen también una explicación científica. Una explicación del comportamiento o del pensamiento de los seres humanos que apele, por ejemplo, a la existencia o a la actividad de un alma espiritual o incorpórea, o a la intervención de dioses, demonios o ángeles, también quedaría fuera de la esfera de la ciencia. En el caso de los fenómenos psíquicos como el pensamiento, las emociones o la memoria, la investigación científica apunta a construir descripciones y explicaciones enteramente basadas en observaciones empíricas y en mecanismos naturales conocidos (químicos, físicos, biológicos, sociales).

La violación de este principio es fácil y frecuente en el conocimiento práctico precientífico. Los hombres primitivos (e incluso los animales) han aprendido evolutivamente a precaverse de otros seres vivos, posiblemente amenazantes, a los que reconocían entre otras cosas por su capacidad de moverse y de producir sonidos; también han aprendido a apaciguar a otros e influir sobre su conducta, sean hombres o animales, mediante la persuasión, el despliegue de gestos de sumisión y mansedumbre, o el ofrecimiento de regalos (de hecho, los chimpancés y otros simios hacen todas estas cosas). Los cazadores y recolectores de nuestro pasado, o incluso pueblos con algún grado de civilización, podían fácilmente aplicar esa regla de una manera un poco apresurada y atribuir, por ejemplo, personalidad a las fuerzas de la naturaleza bajo el supuesto o conjetura elemental de que "todo lo que se mueve o hace ruido probablemente está vivo". Por ejemplo, podían deducir que los truenos y los relámpagos probablemente son producidos por algún ser vivo, presumiblemente iracundo, que habita encima de las nubes, y al que se podrían dirigir impetraciones, signos de sometimiento y humildad, regalos propiciatorios u otras acciones semejantes a fin de lograr que detenga la tempestad y haga volver el buen tiempo.

Persuadirse de la falsedad de esta explicación no es fácil. De hecho, dado que las tempestades en general son breves, la impetración en muchos casos parece ser eficaz: después de la ceremonia usualmente la tormenta cesa y el buen tiempo retorna. Sin embargo, a lo largo de los siglos hemos ido aprendiendo que muchas de estas explicaciones y soluciones no funcionan realmente (por ejemplo, se puede comprobar que las tempestades también cesan cuando no hay impetraciones, y que su duración promedio es la misma en ambos casos).

Además, estas explicaciones sobrenaturales no se compaginan bien con el resto de las regularidades o leyes de la naturaleza, de modo que como principio heurístico de prudencia buscamos siempre explicaciones "naturales". Este principio nos permite reducir considerablemente el campo de las conjeturas viables, y dirige eficazmente la investigación hacia el descubrimiento de nuevas leyes de la naturaleza o de la conducta humana. Dado que en general de ese modo hemos efectivamente progresado, en general seguimos aplicando esa regla para el futuro.

Esto no significa que la ciencia arbitrariamente *presupone* la inexistencia de entidades sobrenaturales. Solo significa que toda apelación a fuerzas sobrenaturales es ajena a la ciencia. La producción de conocimiento científico es la empresa de explicar la realidad de manera racional y naturalista. Las posibles fuerzas o agentes sobrenaturales son un asunto que no puede ser abordado por el método científico. La razón para ello es precisamente que dichos entes son sobrenaturales, es decir, ajenos a la realidad observable, y dotados presuntamente de la capacidad de actuar por encima o al margen de las fuerzas que gobiernan la naturaleza.

Ha habido algunos intentos de "integrar" elementos sobrenaturales en el discurso científico, pero no han tenido éxito porque conducen a absurdos, a contradicciones y a callejones sin salida. Considérese, por ejemplo, la idea de que el pensamiento –aunque ocurra a través de las neuronas– es producido por un agente incorpóreo o espiritual que podemos denominar "alma". Según ese enfoque, el alma produce un pensamiento y lo transmite a las neuronas, las que, a su vez, lo transmiten a otros órganos corporales capaces de expresar o de ejecutar ese pensamiento (las manos, la boca, etc.). Admitamos por un momento la existencia de esta entidad espiritual capaz de generar pensamientos. Quedaría por determinar qué clase de **mecanismo de transmisión** utiliza el "alma" para transmitir un pensamiento a las neuronas. Estas últimas son células que reaccionan ante sustancias químicas e impulsos eléctricos; el "alma" podría transmitir el pensamiento mediante un mecanismo físico (enviando un impulso eléctrico o implantando una sustancia química en la neurona adecuada), o mediante un mecanismo no físico. Este último no es una buena explicación, pues un mecanismo no físico no sería percibido por la neurona (que solo reacciona ante estímulos químicos o eléctricos). En el primer caso (en el cual el alma pone en movimiento una reacción química o la emisión de un impulso eléctrico, y la neurona es activada por ese mecanismo físico) el problema no se resuelve sino que se traslada a ese mecanismo invocado por la explicación: habría que explicar ahora cómo hace el "alma" para transmitir a alguna otra sustancia química del cerebro la orden de activar la sustancia química definitiva que habrá de llevar un pensamiento de origen espiritual hasta la neurona destinataria. Ese mecanismo tendría necesariamente que ser físico para que la sustancia química en cuestión pueda ser activada. Quedaría por explicar ahora cómo llega la orden desde el alma a ***ese*** mecanismo de transmisión de segundo orden. Si esa orden viene por ***otro*** mecanismo físico, habría que explicar cómo hace el alma para ponerlo en movimiento. Se produce así un "infinito regreso" sin llegar nunca al final de la cadena. En definitiva, no hay modo de sortear el abismo entre un pensamiento "puramente espiritual" y un cerebro que es, en el fondo, nada más que una masa de carne y sangre, formada por átomos ciegos capaces solamente de emitir o de recibir impulsos eléctricos producidos por ciertas reacciones químicas. Si el "alma" es capaz de emitir impulsos eléctricos o de secretar sustancias químicas, entonces el alma deja de ser una sustancia espiritual para pasar a tener propiedades físicas, lo que contradice el propio concepto inicial de "alma". En definitiva, la apelación a un agente incorpóreo como "autor" del pensamiento es un mecanismo explicatorio falso, que conduce ya sea a una cadena infinita o a un absurdo.

2.1.3. Reduccionismo y propiedades emergentes

Cuando un determinado objeto está compuesto de objetos más simples, sus características y comportamientos pueden ser explicados, en parte, a partir de sus componentes más simples y, en parte, por atributos que surgen solo por su combinación. Las explicaciones que remiten a componentes más simples se llaman **reduccionistas**, mientras que las propiedades que emergen por la forma en que esos elementos simples están combinados se llaman **propiedades emergentes**. Así, por ejemplo, algunas propiedades del agua derivan de las propiedades separadas del hidrógeno y del oxígeno (elementos que componen el agua),

por ejemplo, la cantidad de protones y electrones en sus átomos, pero otras propiedades del agua (como su temperatura de congelación) emergen solamente cuando el oxígeno y el hidrógeno se combinan en la proporción necesaria para formar agua.

Sin embargo, en un sentido básico todas las propiedades (aun las emergentes) provienen de las características de los elementos componentes más simples. La combinación de elementos no añade más materia ni más energía, solo permite liberarla o manifestarla de otra manera. Por tal motivo, en cierto sentido se podría decir que **siempre** existe, en última instancia, una explicación reduccionista, aun cuando no la conozcamos en detalle, o (más frecuentemente) no la utilicemos porque es más breve y cómodo situarse en el nivel de las propiedades emergentes en forma directa. Así, por ejemplo, puede resultar más conveniente referirse al agua como una sustancia con atributos propios, en lugar de expresar el agua y sus atributos como funciones (muy complicadas probablemente) del oxígeno y del hidrógeno que la componen.

El naturalismo científico es, por lo tanto, hasta cierto punto, **reduccionista**. El concepto de reduccionismo tiene en general muy mala imagen: una explicación reduccionista se considera frecuentemente como una explicación pobre o incompleta. Sin embargo, gran parte de las explicaciones científicas son reduccionistas en el sentido técnico. Una explicación reduccionista explica un fenómeno perteneciente a un cierto nivel de complejidad apelando a procesos situados a un nivel menor de complejidad. Por ejemplo, un proceso químico reposa sobre procesos físicos, y una explicación de ese tipo **reduce** el proceso químico a una serie de acciones físicas. Del mismo modo, ciertos entes o procesos biológicos pueden ser explicados a partir de elementos o procesos químicos (por ejemplo, los seres vivos están formados por proteínas, que son compuestos químicos formados por moléculas compuestas por varios elementos químicos ordinarios como el nitrógeno o el carbono). Lo mismo ocurre cuando un proceso psicológico es explicado a partir de la actividad biológica (y, en última instancia, química) de las neuronas y de los neurotransmisores. Esto no significa que **todas** las explicaciones son reducciones. Hay algunas propiedades **emergentes** que no pueden ser deducidas de los elementos de nivel inferior, sino que solo aparecen como fruto de la mayor complejidad, pero, en última instancia, cualquier proceso de cualquier nivel de complejidad puede en principio ser "desmontado" y reconducido a sus elementos componentes, los que en última instancia se reducen a los procesos y partículas físicas elementales (las más elementales que hasta el momento se han descubierto: puede haber otras más elementales todavía).

Frecuentemente hay en los seres humanos un profundo rechazo al reduccionismo en lo que se refiere a los hechos específicamente humanos (y, en particular, los que se refieren a la conciencia subjetiva) y esa resistencia reaparece frecuentemente en las Ciencias Humanas. El intento de reducir un fenómeno humano cualquiera (la inteligencia, el amor, la política) a procesos y cosas no humanas (instintos, aminoácidos, genes, células, elementos químicos) es visto como una desnaturalización o empobrecimiento de aquel fenómeno. Obviamente lo mismo cabría de cualquier otro ejemplo de reducción, pero en el caso de la experiencia subjetiva humana la resistencia es particularmente fuerte. Esta resistencia está relacionada con la extendida creencia en el dualismo ontológico, según el cual en los seres humanos hay "algo más" además de sustancias físicas, compuestos orgánicos y reacciones químicas.

No hay, en realidad, necesidad de pensar que todas las propiedades y características del ser humano y su comportamiento puedan ser reducidas por el análisis científico actual a procesos más elementales de tipo biológico, químico o físico, pero en última instancia **debe ser así**, pues de otro modo se estarían introduciendo de contrabando factores extra naturales, cuya introducción, como hemos visto, crea más problemas de los que (aparentemente) resuelve.

La combinación de elementos físicos produce reacciones químicas, que son totalmente nuevas y no están presentes en el mundo de la pura física. Los compuestos químicos dotados de autorreplicabilidad (los genes) dan origen a la vida, es decir, a fenómenos biológicos que son totalmente nuevos y no están presentes en el mundo de la pura química. La complejidad del nuevo nivel es tan alta que resulta poco eficiente referirse a él con el lenguaje correspondiente al nivel inferior. Así, por ejemplo, es preferible y legítimo decir que una bacteria se reprodujo (y formular leyes sobre la reproducción bacteriana), en lugar de describir trabajosamente la larga serie de reacciones químicas involucradas en el proceso de división de la bacteria en dos bacterias de segunda generación. Pero el biólogo que estudia la bacteria sabe que en la reproducción bacteriana no hay más que sustancias químicas combinadas y recombinadas, y por lo tanto admite en principio que su descripción biológica es una abreviatura de la descripción química detallada. Y el químico, aunque se expresa con lenguaje químico, admite de buen grado que las reacciones químicas son, en el fondo, explicables por las leyes fundamentales de la física (cuántica) que gobiernan el comportamiento de los átomos y de las partículas subatómicas (que son los ingredientes que intervienen en las reacciones químicas). Del mismo modo, cuando un psicólogo dice "Juan tiene depresión" o "María hizo correctamente un cálculo aritmético" está recurriendo a una abreviatura que representa una larga sucesión de procesos neuronales (biológicos) que, a su vez, están constituidos por larguísimas y complicadas series de reacciones físico-químicas ocurridas en el interior del cerebro. Y cuando un economista dice "La demanda de juguetes aumentó" se está refiriendo a un agregado social que es el resultado de miles de decisiones individuales, basadas a su vez en negociaciones intrahogareñas entre adultos y niños, cada uno con preferencias psicológicas asentadas en cerebros biológicos y, por lo tanto, en última instancia, sustentadas en una masa de células constituidas por sustancias químicas, compuestas, a su vez, por átomos y partículas subatómicas gobernadas por las ordinarias leyes de la física (en este caso, principalmente, la física cuántica).

En definitiva, las abreviaturas utilizadas para los niveles de mayor complejidad no implican necesariamente la imposibilidad de reducir los fenómenos complejos a elementos más simples, aun cuando ello sea frecuentemente incómodo y poco conveniente, y muchas veces imposible debido a las limitaciones de nuestro conocimiento acerca de los detalles involucrados (sabemos que María multiplicó dos números y que lo hizo con sus neuronas, pero no conocemos exactamente cuáles neuronas intervinieron ni qué reacciones químicas ocurrieron para ello en esas neuronas).

2.1.4. El carácter social de la producción científica

Como se expresó antes, la labor científica es siempre una labor colectiva, que involucra una amplia **comunidad científica** y no solo al investigador individual. Este mismo

investigador individual usualmente trabaja en equipo con otros científicos, ya que su proyecto concreto de trabajo se engarza con el de otros. Esos otros pueden estar físicamente integrados en el mismo instituto o centro de investigación, o pueden formar un equipo "invisible" diseminado por el mundo, pero su trabajo estará interconectado. Del mismo modo, cada individuo investigador o cada equipo está en permanente relación con una comunidad científica más amplia, a la que se dirige cuando escribe, y de la que espera recibir comentarios, críticas, aportes o elogios. Esa comunidad comparte una problemática, usa el mismo lenguaje técnico, lee las mismas revistas especializadas y se encuentran unos con otros en congresos, seminarios, foros de Internet y otras formas de encuentro y discusión.

La ciencia no es un todo acabado, un acervo dado de conocimientos. Es **algo que se hace**, un conjunto de prácticas o actividades socialmente organizadas. Está inserta en un conjunto mayor de prácticas sociales que abarca todos los otros aspectos de la vida social. La actividad científica, por otra parte, es desde sus orígenes una empresa internacional o global que (si bien está condicionada por las instituciones nacionales) trasciende las fronteras y condicionamientos de los países y tiende a tener características de fenómeno mundial, lo que se ha acentuado todavía más en la época más reciente.

La actividad científica y académica no ocurre en el vacío, en un cielo platónico de ideas puras, sino en el mundo real. Tiene limitaciones físicas determinadas por la disponibilidad de aparatos y por la necesidad de respetar las leyes del mundo físico (por ejemplo, no se puede realizar un experimento sobre el nacimiento de galaxias), tiene limitaciones biológicas determinadas por el aparato cognoscitivo humano, y tiene limitaciones económicas, políticas y culturales pues la actividad científica ocurre dentro de la sociedad. Esto significa dentro de la sociedad humana mundial y dentro de una particular sociedad nacional. La actividad científica tiene un entorno institucional, necesita recursos económicos y sus protagonistas son seres humanos que padecen enfermedades, que se involucran con credos religiosos o doctrinas políticas, que respetan ciertos valores éticos, que deben respetar (aunque no estén de acuerdo) las disposiciones legales de los países donde operan, que tienen una vida personal y familiar. Todo esto influye, sin duda, sobre el curso de la actividad académica, pero no la define como empresa intelectual del ser humano, ni le otorga (o le quita) validez a sus contenidos.

Las visiones epistemológicas tradicionales (incluyendo la positivista y la de Popper) no permitían conectar fácilmente la **lógica** de la ciencia con la **sociología** de la ciencia. Las visiones ultracríticas como la de Feyerabend o la de Shapin reconocen las conexiones sociales de la ciencia, pero tienden a arrojar al niño junto con el agua de la tina: en sus enfoques, la validez de la labor científica desaparece enteramente en el relativismo de los condicionantes sociológicos. En cambio, en el enfoque clásico de la sociología de la ciencia (de la que el mejor ejemplo es Merton), así como en el enfoque de Lakatos, se encuadra mejor la labor científica al insertar cada esfuerzo particular (un científico tratando de descubrir ciertos hechos o de probar cierta hipótesis) en una actividad **colectiva** mucho más amplia (el "programa científico" de la que ese esfuerzo particular forma parte, y la comunidad científica a la cual el investigador pertenece). La labor académica puede y debe ser analizada "externamente" teniendo en cuenta los factores psicológicos, sociológicos o culturales que la influyen. Pero la labor científica tiene también una dimensión "interna" que

solo puede ser analizada en función de la consistencia lógica de las afirmaciones surgidas de ella, y el respaldo que esas afirmaciones tienen en datos de la realidad empírica.

Si alguien quisiera aplicar prácticamente los conceptos de programa científico o equipo de investigación, es posible que encuentre una organización social del mundo académico que no siempre concuerda con esos conceptos. En las Ciencias Humanas es muy frecuente encontrar una situación donde predominan investigadores individuales, y donde por lo tanto los jóvenes se ven llevados a plantear proyectos individuales propios. También es posible encontrar una organización académica basada en la docencia y no en la investigación, donde esta última es una actividad relativamente secundaria, a veces empujada más allá de sus verdaderos alcances por la existencia de incentivos económicos para investigadores, que no están al alcance de los meros docentes, y que motivan la proliferación artificial de "investigadores" sin suficiente base institucional ni sustancia científica. Otro aspecto importante en esta materia es que la formación profesional de los estudiantes también suele estar centrada en la enseñanza y en el aprendizaje, en las actividades de ir a clase y rendir examen, y divorciada de la investigación: se aprenden ideas, se leen apuntes y libros de texto, se rinden cuentas de lo que se ha aprendido; tal vez se realizan también algunas actividades prácticas (entrevistar gente, fichar archivos, redactar un informe o una monografía) sin que ellas formen parte de un todo significativo, de un proceso de investigación engarzado en la formación profesional del estudiante y que contribuye a un programa destinado a ampliar las fronteras del conocimiento.

Esta situación, muy tradicional en los países latinos, está cambiando rápidamente acercándose al modelo anglosajón donde la investigación, el trabajo en equipo y la permanente tarea de escribir y publicar forman la esencia de la vida académica, tal vez mucho más que las actividades vinculadas a la enseñanza en el aula y la toma de exámenes; y donde los estudiantes participan activamente como asistentes de investigación, como participantes de talleres y seminarios, como autores o coautores de innumerables reportes técnicos, monografías e informes. La inevitable tesis antes de cualquier título universitario surge, así, como una continuación de un tipo de actividad habitualmente practicada, y no como una actividad final de carácter novedoso y diferente, para la que el estudiante no ha sido preparado durante sus años de formación previa, como suele ocurrir en las universidades de tradición latina.

Diseñar un proyecto de investigación que se inserte en un programa científico, que participe de un esfuerzo colectivo de construcción de conocimiento, que se integre en una práctica científica institucionalizada, no es solamente el fruto de una opción individual, sino el resultado de formarse dentro de una organización académica donde la investigación está institucionalizada en una forma apropiada. No es imposible hacerlo cuando esa organización no existe, pero es, sin duda, mucho más difícil.

2.1.5. Estudio e investigación

Este carácter colectivo de la labor científica implica que cualquier iniciativa de producción científica por parte de un individuo o de un equipo debe enmarcarse en la marcha general de la disciplina, y probablemente en un programa científico determinado. Antes de

emprender un trabajo de producción científica (lo que normalmente se llama un trabajo de **investigación**), el individuo o el equipo deben empaparse del estado de la disciplina y de la marcha general del programa o corriente donde su proyecto se enmarca. Esta fase inicial es esencialmente **receptiva** antes que creativa, aunque se debe tratar de una recepción reflexiva y crítica. No es propiamente una actividad de investigación, sino una actividad de **estudio**. Antes de ponerse a producir o a investigar científicamente sobre un tema, hay que conocerlo. Hay que informarse sobre el tema en sí, y también sobre su trasfondo conceptual y empírico, es decir, hay que conocer también el conjunto del campo de conocimiento donde ese tema está inserto. Esto conduce a una distinción muy importante:

Los campos temáticos que no se conocen deben ser objeto de estudio.
Los campos temáticos ya conocidos pueden ofrecer temas de investigación.

Investigar dentro de un área de conocimiento es imposible a menos que el presunto investigador conozca de antemano esa área, domine el vocabulario y las técnicas que allí se aplican y se mantenga al día en cuanto al estado del conocimiento científico en esa área. En cambio, cuando se desconoce el estado del conocimiento en un área, mal se podría iniciar una investigación sobre algún aspecto de ella. Primero hace falta estudiarla. En pocas palabras:

El estudio es lo indicado para los novatos en el tema.
La investigación es para los expertos en el tema.

Así se diferencian nítidamente el estudio y la investigación: el **estudio** es esencialmente **consumo** (absorción, adquisición) de conocimiento preexistente, mientras que la investigación es **producción** o **creación** de conocimiento novedoso u original. Es cierto que estudiar produce un incremento del **conocimiento privado**, en el sentido de que añade conocimiento a la mente del que estudia, pero no produce nuevo **conocimiento social**, no agrega conocimientos nuevos a la sociedad, y en particular **a la comunidad científica**. La actividad de producción científica es una actividad **social**, que incrementa el **conocimiento de toda una comunidad científica** (y, en última instancia, de toda la sociedad). Para que un conocimiento nuevo constituya un aporte científico debe resultar novedoso o interesante **para otros especialistas en el tema**, y no solamente para el investigador o para el público en general.

2.1.6. Niveles de investigación

Es usual distinguir varios niveles de investigación en función de la trascendencia de los resultados para el avance del conocimiento científico. Las más usuales distinciones en este sentido son entre la investigación básica, la investigación aplicada y la investigación de desarrollo. Aunque esta categorización surgió y se aplica primariamente en las Ciencias Naturales, se la usa frecuentemente también para las Ciencias Sociales.

Investigación básica. Las investigaciones dirigidas a establecer o a refutar teorías y proposiciones fundamentales de una rama de la ciencia, con validez más o menos universal, son llamadas investigaciones básicas. Sin embargo, esta denominación es relativa: una investigación en física teórica puede ser básica para un físico, pero podría considerarse como una investigación aplicada desde el punto de vista de las matemáticas, de cuyos conceptos la teoría física constituye una "aplicación". Las investigaciones básicas no tienen en vista una aplicación particular del conocimiento, ni apuntan en forma inmediata a la solución de un problema práctico; su finalidad es ampliar el conocimiento de la realidad y comprender mejor los procesos que tienen lugar en ella. Tampoco tienen por objeto una realidad particular, sino que apuntan a generar conocimientos de un tipo más general, patrimonio de toda una disciplina. Algunas áreas como la matemática pura, la física teórica, la cosmología, la biología molecular, la química básica, son las que con más frecuencia se consideran como áreas en que predomina la investigación básica. En el campo de las Ciencias Sociales las investigaciones que se pueden considerar básicas son las que apuntan al desarrollo de teorías o proposiciones generales en un determinado campo de conocimiento, como, por ejemplo, la Teoría del Equilibrio General, en economía, o la Teoría de la Personalidad, en psicología.

Investigación aplicada. En las investigaciones aplicadas no se pone en cuestión el conocimiento básico, sino que se intenta aplicarlo a un campo particular, con varios posibles objetivos: convalidar una teoría en un terreno novedoso, calibrar los parámetros cuantitativos de una teoría en una realidad particular, extender una determinada teoría hacia un campo para el que no fue originariamente creada, sentar las bases para un posterior desarrollo de tecnología. Posiblemente la investigación aplicada es la más difundida, pues ordinariamente los investigadores más numerosos son aquellos que no pretenden hacer avanzar las fronteras del conocimiento básico en su disciplina, sino **aplicar conceptos generales a un problema particular**. Así, por ejemplo, un estudio sobre las estrategias de vida de la población marginal de una ciudad determinada, o sobre los patrones de alimentación infantil en sectores sociales de bajos ingresos de una zona dada, son casos de investigación aplicada, donde se aprovechan conocimientos y teorías preexistentes para determinar y comprender las características de la población elegida, la que es estudiada mediante métodos y técnicas también conocidos y probados de antemano.

Investigación de desarrollo. Las investigaciones de desarrollo (también llamadas **tecnológicas**) apuntan a crear y a poner a prueba **soluciones** a determinados problemas, previamente estudiados por investigaciones aplicadas a la luz de ciertos conocimientos básicos. Los ejemplos más claros son los proyectos de ingeniería, como por ejemplo las investigaciones orientadas a producir una nueva droga sintética para el tratamiento de determinada enfermedad, o un estudio destinado a crear y a perfeccionar un sistema para transmitir señales de Internet sobre las redes eléctricas domiciliarias, o un proyecto destinado a adaptar un sistema de producción agrícola para las condiciones de un medio geográfico determinado. En el campo de las Ciencias Sociales esta clase de investigaciones aparecen en diversos campos, como por ejemplo el desarrollo de modelos normativos de política económica, de patrones de tratamiento psicológico para determinadas psicopatologías, de modelos organizacionales para empresas o instituciones públicas, de estrategias y técnicas de marketing, etc. Pueden ser investigaciones de desarrollo de tipo **innovativo**

o de tipo **adaptativo**, según se trate de una solución sustancialmente nueva o de la adaptación de una solución preexistente, aunque esta distinción es relativa pues no hay nada totalmente nuevo, y en la adaptación hay siempre elementos innovadores.

La Teoría de la Relatividad de Einstein y los estudios sobre radioactividad de los esposos Curie, a principios del siglo XX, constituían **investigaciones básicas**; el estudio de la fisión nuclear como reacción en cadena que realizaron (a nivel teórico) diversos investigadores en las décadas del veinte y del treinta constituyeron **investigaciones aplicadas** conectadas con aquellos conocimientos básicos. El desarrollo práctico de una bomba atómica y posteriormente el desarrollo de generadores nucleares de energía eléctrica son el fruto de **investigaciones de desarrollo**. Del mismo modo, las teorías generales sobre la organización política y el poder son el fruto de investigaciones básicas en ciencia política. Un estudio sobre el sistema político de las ciudades-estado italianas del siglo XV es una investigación aplicada. ***El príncipe*** de Maquiavelo, que está organizado como una serie de recomendaciones para políticos italianos de esa época, deseosos de conseguir o conservar el poder, es claramente un caso de "investigación de desarrollo", ya que consiste en la formulación de **normas y prácticas recomendadas para la consecución de un objetivo**. De hecho, fue escrito por Maquiavelo para que fuese usado por César Borgia, precisamente con ese propósito.

En las investigaciones básicas predominan la construcción teórica y la puesta a prueba de modelos causales. En las investigaciones aplicadas hay un fuerte componente descriptivo, y suele haber también una intención de cuantificación cuando las teorías aplicadas (como es frecuente) necesitan ser "calibradas" en sus valores numéricos fundamentales para cada realidad particular. Por ejemplo, la teoría económica de la demanda del consumidor suministra un complejo arsenal analítico (básico) para explicar la conducta de los consumidores cuando se enfrentan con un ingreso limitado y pueden comprar con ese ingreso una gran variedad de bienes y servicios ofrecidos en el mercado, pero la aplicación de esa teoría a cada caso particular (la demanda de cosméticos en la Argentina o en Japón en un determinado período) requiere precisiones no previstas en la teoría acerca de la forma matemática precisa de las funciones de demanda por medio de las que se refleja el comportamiento de los consumidores en ese período y lugar, y los valores numéricos de los principales parámetros de esas funciones como, por ejemplo, la elasticidad de la demanda respecto al precio o respecto al ingreso. En las investigaciones de desarrollo, por último, el propósito no es descriptivo ni explicativo, sino propositivo y normativo. Sus resultados, aparte de expresarse en forma escrita como artículos o libros, suelen plasmarse en la construcción de prototipos físicos, en la formulación de recomendaciones prácticas y en la elaboración de esquemas normativos o legales.

2.1.7. Temas y problemas

Es importante también distinguir en este contexto entre el **tema** y el **problema** de un emprendimiento científico. Cuando un investigador planea llevar adelante un "proyecto de investigación", usualmente ese proyecto pertenece a cierta **área temática**, definida ya sea como una porción de la realidad recortada en términos de tiempo y espacio (por ejemplo,

el siglo XVIII en Prusia) o como un aspecto de la realidad (la formación de los ejércitos modernos), o más probablemente como una mezcla de los dos tipos de recorte (el desarrollo del ejército en Prusia durante el siglo XVIII). Esta delimitación temática **señala** o **identifica** un campo digno de estudio, que posiblemente ha sido estudiado por diversos investigadores desde diferentes puntos de vista en el pasado y seguirá siendo estudiado en el futuro. Pero no plantea ningún problema de investigación. La delimitación del **tema** no dice nada todavía sobre el posible proyecto de **producción de conocimiento** que el investigador se propone realizar, que se tiene que basar en el ataque a un determinado **problema**. Esos problemas son el resultado de observar anomalías que despiertan nuestra curiosidad, enigmas que requieren una solución, preguntas que claman por una respuesta. En su libro ***La formación del espíritu científico*** (1938), Gaston Bachelard escribió: "En la vida científica, los problemas no surgen por sí mismos. Esto es precisamente lo que marca el verdadero espíritu científico. Para un espíritu científico, todo conocimiento es la respuesta a una pregunta. Si no ha habido una pregunta, no puede haber conocimiento científico".

El objetivo de un trabajo científico no queda, entonces, definido al identificar un área temática, sino al delimitar un **problema de investigación**. Ese problema no tiene el carácter de problema simplemente porque el investigador no sepa la respuesta. Esto podría reflejar simplemente la ignorancia personal del investigador. Quizá la respuesta ya existe aunque él no la conozca. El problema es efectivamente un problema científico cuando representa **un interrogante o enigma para la comunidad científica**. No es simplemente una muestra de la ignorancia del autor, sino de la ignorancia o perplejidad generalizada de la comunidad científica al respecto, de su incapacidad para plantear correctamente el problema, para obtener los datos necesarios, para analizarlos adecuadamente o para extraer las conclusiones de ese análisis. Es un problema porque representa una pregunta, un vacío del conocimiento, una anomalía, un enigma, algo que requiere ser explicado, algo cuya subsistencia como problema amenaza o debilita la coherencia y la sustentabilidad de un programa científico entero o de una parte del mismo, o bien cuya existencia requiere que el programa avance, dándole una respuesta que hasta el momento no ha sido dada por ese o por otro enfoque científico rival. El problema científico refleja un **vacío en el conocimiento colectivo.**

Ese vacío puede ser consciente o no. Quizá los investigadores han identificado ya la necesidad de investigar un cierto tema o de responder a cierta pregunta. Pero también puede ocurrir que la comunidad científica crea tener la respuesta, pero el investigador individual descubra que la respuesta existente es insuficiente o falsa; en este caso, el vacío de conocimiento colectivo no había sido percibido de antemano por la comunidad científica, sino que es percibido y atacado por el propio investigador mediante un aporte innovador que plantea (y en lo posible resuelve) un problema no percibido hasta entonces.

El problema puede ser un problema primariamente **teórico** o de índole **práctica**. Lo que ocurre con las partículas subatómicas cercanas al horizonte de sucesos de un agujero negro es un problema teórico, al menos por ahora, ya que una vez resuelto ese interrogante no habrá probablemente ninguna aplicación práctica inmediata del nuevo conocimiento adquirido (aunque eso no se puede anticipar, pues a menudo ha sucedido lo contrario). Ese es un problema teórico no solamente porque no se conoce la respuesta, sino porque al plantear y resolver ese problema probablemente se puedan reunir en una sola teoría

las leyes que rigen los fenómenos cosmológicos (básicamente la fuerza de gravedad y la relatividad espacio-tiempo) y las que regulan las partículas subatómicas (básicamente la mecánica cuántica y las fuerzas que operan a nivel subatómico). Si se reúnen esas dos teorías en una sola, se obtendría lo que los físicos llaman humorísticamente "una teoría que abarca todo" (*a theory of everything*). Ese problema es un problema teórico porque al no resolverlo se tienen dos teorías desconectadas entre sí, lo que se sospecha no es correcto ya que lo grande y lo pequeño no pueden ser completamente ajenos entre sí y, por lo tanto, ambas clases de teoría deben estar relacionadas. La resolución de ese problema podría conducir a la resolución de algún problema práctico, pero en principio no se persigue ninguna solución práctica: se persigue la resolución de un problema meramente conceptual o teórico, sin aplicación práctica a la vista.

En cambio, la inexistencia de una vacuna contra el SIDA es un problema eminentemente práctico, que requiere una investigación de desarrollo para ser solucionado. El carácter de problema práctico no implica necesariamente que tenga gran interés científico *per se*, sino que alude a la **relevancia social** del asunto. En este caso, una enfermedad muy grave como el SIDA, que ha adquirido carácter de pandemia, no solo es un problema práctico como tantos otros, sino que es un problema práctico **importante,** más acuciante, por ejemplo, que la falta de una cura para la calvicie, aun cuando esto último fuese más interesante desde un punto de vista puramente científico.

Que un asunto sea socialmente relevante significa simplemente que se le otorga importancia en la sociedad y, por lo tanto, la sociedad está dispuesta a apoyarla con recursos y facilidades. Ahora bien, la "sociedad" no actúa como tal, sino a través de instituciones que reflejan la estructura de fuerzas y la distribución del poder. Que "la sociedad" le otorgue importancia a un asunto no significa que el asunto responda a las necesidades de la mayoría, o que tenga un carácter humanitario o benévolo. Ciertas investigaciones son "socialmente relevantes" y se les otorga alta prioridad, por ejemplo, porque el gobierno está interesado en desarrollar armamentos más eficaces, o porque ciertas empresas están interesadas en aumentar sus ganancias. Los motivos militares, políticos o económicos son también motivos de "relevancia social". Puede haber asuntos que a nosotros nos parezcan tener alta importancia humanitaria (como el SIDA en África) y que sin embargo no reciban mucha atención en ciertas sociedades (por ejemplo, en las sociedades ricas que no dedican esfuerzos suficientes al desarrollo de tratamientosa baratos para el SIDA que sean aplicables masivamente en África), y en cambio esas mismas sociedades le pueden otorgar prioridad a ciertos temas de investigación práctica (como el desarrollo de nuevos productos cosméticos o de misiles más sofisticados) que no son prioritarias dentro de una nuestra visión humanitaria. En la misma sociedad, puede un tema ser relevante para quienes asignan fondos a la investigación científica, pero no tanto para otros sectores de la sociedad, que preferirían que se dé prioridad a otros temas. La sociedad no es algo homogéneo.

Que un tema o problema sea considerado relevante no significa tampoco que tenga un gran interés científico intrínseco, pero habrá una cierta presión de la sociedad para que los científicos se dediquen a ese problema, cualquiera sea el modo en que se haya determinado su importancia. Que un problema sea socialmente prioritario, sin embargo, no significa que todos los científicos deseen participar en esas investigaciones, ya que ello en parte dependerá de sus propias inclinaciones y convicciones. De todas maneras, las prioridades

sociales (expresadas, por ejemplo, en la financiación de proyectos) no necesariamente son las prioridades de la mayoría ni tampoco necesariamente coinciden con objetivos de elevado valor moral o humanitario.

El concepto de relevancia social es, así, fundamentalmente **relativo.** Se considera "socialmente relevante" en cualquier sociedad lo que **en esa sociedad** emerge como prioritario en función de su sistema de **valores**, su sistema de **asignación de recursos** y su sistema de **poder**; así la captura de prisioneros con el fin de devorarlos puede ser un objetivo de gran relevancia social en una tribu de caníbales, y el desarrollo de un método eficiente y barato para eliminar prisioneros fue un proyecto de alta prioridad en el régimen nazi. Desde 1945 hasta los años ochenta, miles de científicos trabajaron directa o indirectamente en la investigación de armas nucleares para la guerra fría, haciendo así más y más probable la desaparición de la raza humana en una guerra atómica. Hacer lo que es relevante para la sociedad en que vivimos no siempre es algo deseable o meritorio.

2.1.8. Problemas científicos y no científicos

Un problema es siempre un tipo de enigma, una falta de conocimiento o una aparente anomalía o contradicción que requiere ser resuelta. Sin embargo, **no todo problema es un problema científico o un problema de investigación**. Hay otras clases de problemas que no tienen nada que ver con los problemas que aquí analizamos. La diferencia puede provenir de la naturaleza misma del problema o de la forma en que está planteado.

2.1.8.1. Problemas científicos y problemas cotidianos

Una de estas clases de problemas ajenos a la investigación científica o tecnológica son los que podríamos llamar "problemas cotidianos": ¿dónde puse mis gafas? ¿A quién se parece esta persona que me resulta vagamente familiar? ¿Por qué ha llegado tan tarde a casa mi marido? ¿Lloverá hoy? Aunque algunos de estos problemas **podrían** ser reformulados como problemas científicos, los planteamos en la vida cotidiana sin por ello emprender una investigación rigurosa ni publicar los resultados en una revista científica. La probabilidad de lluvia es, por ejemplo, un tema de serio análisis científico en meteorología, pero cuando nos formulamos la pregunta pretendemos solo una respuesta aproximada sobre la base de indicios visibles (la nubosidad, la temperatura) o sobre la base de un análisis científico previamente existente (que podríamos encontrar en la sección meteorológica del periódico de hoy). Una pregunta sobre nuestro cuerpo (¿por qué tengo este dolor de cabeza hoy?) puede no ser una pregunta científica para nosotros, pero sí lo es para nuestro médico, que tiene que aplicar al caso concreto sus conocimientos científicos acumulados o, incluso (a veces), convertirá ese caso en el objeto de una investigación rigurosa cuando el conocimiento disponible no sea suficiente para resolver la cuestión.

La mayor parte de los problemas cotidianos son problemas referidos a un caso concreto, como mi dolor de cabeza hoy, donde se pueden **aplicar** conocimientos científicos, mientras que los problemas científicos son usualmente problemas referidos a una pluralidad

de casos o a una categoría amplia de casos pasados, actuales o futuros, donde se busca **generar** conocimientos científicos todavía inexistentes. Las respuestas a los problemas cotidianos no pretenden tener validez general ni esperamos que sean aplicables a otros problemas similares.

Los problemas de la vida cotidiana los resolvemos usando nuestro arsenal de conocimientos adquiridos y creencias, más algunas facultades básicas que los seres humanos tenemos para organizar nuestro conocimiento del mundo que nos rodea, tales como nuestra capacidad de hacer deducciones lógicas, generalizar a partir de observaciones repetidas y concordantes, reconocer facciones, interpretar signos climáticos, reconocer gestos amistosos o amenazantes, etc. De acuerdo al tipo de bagaje cultural que tengamos, nuestras conclusiones podrían ser puramente "naturalistas" o podrían apelar a entidades y fuerzas sobrenaturales para explicar los fenómenos visibles: el ser humano tiene una enorme capacidad para desarrollar explicaciones de todo tipo. Las conclusiones y soluciones que así logramos no siempre son correctas (tampoco las que alcanza la ciencia son siempre correctas) y están siempre sujetas a error o refutación. Si nuestro arsenal de conocimientos es de tipo científico, o si consideramos los conocimientos científicos como más confiables que otros tipos de conocimiento y por ello otorgamos prioridad a las explicaciones científicas, apelaremos primero a ellas (consultaremos primeramente al médico en lugar de consultar al curandero, al brujo o al sacerdote). Pero aun cuando apliquemos soluciones basadas en la ciencia para nuestros problemas cotidianos, esa actividad no es una actividad de producción científica. En todo caso es una actividad de consumo, no de producción. Con ella consumimos ciencia, pero no la producimos. La mera aplicación de la ciencia no conduce por sí misma al ensanchamiento del conocimiento científico en la sociedad.

Los problemas científicos no son necesariamente iguales a los problemas de la gente común. Son problemas **de los científicos**, son problemas o interrogantes que ellos encuentran en la práctica de su actividad científica. Tampoco son los problemas de un determinado científico individual, sino los problemas que la **comunidad científica relevante** aún no tiene resueltos. No basta con que un determinado físico ignore la respuesta a un cierto interrogante: es necesario que ese interrogante aún no tenga respuesta dentro de la comunidad científica formada por los físicos, o que (si la respuesta existe) el físico individual pretenda cuestionar la respuesta predominante utilizando las herramientas y conceptos de la misma disciplina. Solo entonces un determinado problema de física se convierte en un problema científico de la física (o de cualquier otra disciplina).

2.1.8.2. Problemas científicos y problemas filosóficos

Otra categoría de problemas que usualmente no forman la base de un programa de investigación científica son los grandes interrogantes filosóficos o incluso religiosos que incluyen preguntas sobre la naturaleza última de las cosas o sobre los valores morales: ¿cuál es el sentido de la vida? ¿En qué circunstancias es moralmente correcto matar a una persona? ¿Cuáles son las implicaciones éticas de la clonación humana? ¿Existe Dios? O el problema metafísico fundamental que planteó Heidegger: ¿por qué hay Ser y no más bien Nada? Estos problemas están abiertos a la reflexión filosófica y a la valoración ética, pero son

ajenos a la investigación científica propiamente dicha. Esto no significa que no se pueda formular un programa de **indagación filosófica** acerca de ellos, con todo el rigor lógico y todo el aparato crítico y bibliográfico prevaleciente en el mundo académico, ya sea que ese programa esté orientado a esclarecer lo que han pensado al respecto los distintos filósofos o a formular una respuesta original. Pero su naturaleza y la forma de su planteamiento frecuentemente trascienden las posibilidades de la ciencia empírica, de la lógica y de las matemáticas. Más que "problemas" son "misterios", objeto de interrogación y reflexión inacabable sin posibilidad alguna de solución definitiva. La ciencia no está en condiciones de afrontar y menos aún de resolver muchos de estos eternos misterios o interrogantes, y sería inútil pedirle que lo haga.

Algunos de estos interrogantes, sin embargo, que eran en otro tiempo "misterios" abiertos a la especulación filosófica, gradualmente han sido reformulados y absorbidos por la investigación científica. Muchos antiguos problemas filosóficos referentes a la realidad material y a la naturaleza (¿De qué está hecho el mundo y cómo se originó? ¿Por qué se mueven los cuerpos? ¿De qué están hechos los astros celestiales? ¿Cuál es la antigüedad del Universo? ¿Cómo surgieron las distintas especies vegetales y animales? ¿Qué son los cometas? ¿Existen los centauros, las sirenas y los dragones?), son problemas que han sido objeto de mitos y creencias en todas las culturas y religiones, enigmas que preocuparon a Aristóteles y a muchos otros filósofos de la antigüedad, y que ellos abordaban por medio de la reflexión filosófica y con lo poco que les podía decir su experiencia cotidiana o los rudimentos de ciencia empírica disponibles en aquella época. Esos problemas son actualmente abordados con facilidad por las principales Ciencias Naturales como la física o la biología, pero ya no son expresados de esa forma tan general, sino que aparecen reformulados con el lenguaje técnico y con el encuadre metodológico de las ciencias respectivas.

Esto demuestra, además, que no hay una diferencia **esencial** entre un problema científico y un problema filosófico. Muchos de estos últimos son problemas **cognoscitivos** que pueden ser reformulados como problemas científicos, **cuando se dan las condiciones adecuadas** (suficiente desarrollo de los conocimientos científicos y de los métodos de investigación), aunque posiblemente su versión reformulada será bastante diferente a las preguntas filosóficas tradicionales. Es posible que algunos problemas filosóficos, sobre todo los de índole moral, subsistan como problemas no científicos. Pero hay una diferencia fundamental entre un problema ético y un problema científico: estos últimos se preguntan *cómo son* y *por qué son así* las cosas, mientras que un problema ético se pregunta *cómo deben ser* las cosas (sobre todo la conducta humana) para que se ajusten a ciertos valores previamente adoptados como moralmente válidos. Los problemas filosóficos **de conocimiento** y no de decisión moral son los más permeables a la investigación científica, y la mayor parte de ellos ha sido ya, de hecho, incorporada a los objetivos de investigación de una u otra disciplina. Los **problemas morales** pueden ser iluminados por el conocimiento científico, pero difícilmente este pueda resolverlos por sí mismo.[37]

37 Hay, por ejemplo, ciertas líneas de investigación en psicología evolucionaria que buscan determinar cómo se han desarrollado en el ser humano, mediante mecanismos de selección natural durante nuestro pasado ancestral como especie, ciertas tendencias y comportamientos morales bastante generalizados dentro del género humano (y en muchos casos compartidos con otros primates). Pero esta investigación no puede decirnos si esas

La mayor parte de los problemas científicos son mucho más acotados que las grandes preguntas filosóficas. Avanzan paso a paso y se preguntan cosas muy concretas y delimitadas. Las preguntas de los investigadores científicos rara vez son de índole general; usualmente tratan problemas muy específicos y detallados.

Esto, sin embargo, no siempre es así. Algunos físicos, como Stephen Hawking, han estado tratando de formular una "teoría de todas las cosas" que explique en forma integrada todos los aspectos del mundo físico (reconciliando la física cuántica que se aplica al mundo de las partículas subatómicas y la Teoría de la Relatividad que se aplica a los objetos de mayor tamaño), pero no lo hacen en forma de reflexión metafísica, sino aplicando rigurosos modelos matemáticos y esquemas conceptuales de la física, estrictamente respaldados por resultados experimentales y observacionales. Sin embargo, aun cuando esa "teoría de todas las cosas" sobre la totalidad del Universo fuese formulada y corroborada con éxito (lo que hasta ahora no ha sucedido), seguiría sin dar respuesta al interrogante filosófico sobre el sentido de la vida, o a las cuestiones vinculadas a las decisiones éticas, que seguirían siendo discutidos en términos similares a los que usaron los grandes pensadores del pasado desde Cristo a Zarathustra, desde Platón a Nietszche, desde Confucio a Heidegger. Los escritos de Aristóteles sobre biología marina resultan ridículos actualmente, pero sus escritos sobre ética siguen siendo importantes y válidos.

La formulación de problemas filosóficos, sobre todo los de carácter ético, retorna permanentemente a las "cuestiones primarias", a las "preguntas eternas" y a los autores clásicos que las formularon y reformularon a través de los siglos, mientras la ciencia sufre permanentemente lo que Lakatos llamaba "desplazamientos de la problemática" (*problem shifts*), y solo resultan interesantes y válidos para la comunidad científica aquellos problemas que surgen sobre la base de un examen de la ciencia preexistente y de los datos científicos acumulados, y que han sido formulados de una manera inteligible a la luz de esos antecedentes. Ningún físico actual necesita releer a Newton o a Galileo para entender la física o avanzar en su investigación, ni le interesa hacerlo (salvo que sea un historiador o filósofo tratando de elucidar el desarrollo y naturaleza de esa disciplina), pero cualquier filósofo contemporáneo dedicado a los grandes problemas éticos del ser humano (y algunos otros problemas que aún no han sido abordados por la ciencia) necesita volver a leer los grandes filósofos de siglos anteriores.[38]

---

tendencias son "*buenas.*" Algunas pueden ser consideradas "buenas" (por ejemplo, la propensión de las madres a cuidar de sus hijos pequeños), y otras no tanto (por ejemplo, las tendencias agresivas que compartimos con otros primates, especialmente los machos), y en todo caso ello dependerá de los principios morales que el observador adopte. Pero los datos científicos solo nos dicen que las hemos desarrollado por selección natural y las hemos heredado de nuestros ancestros a lo largo de millones de años. Junto con ellas también hemos desarrollado y heredado la capacidad de resistir a esas tendencias y adoptar otros patrones de conducta (véase Dennett 2003 sobre la evolución natural de la libertad y de la capacidad de decisión). Junto con las tendencias agresivas y los instintos maternales también hemos adquirido por selección natural la propensión a ciertas enfermedades, desde el resfrío hasta la enfermedad de Alzheimer. Luchamos para prevenirlas y curarlas, e incluso *podríamos* llegar a eliminar de nuestro acervo genético la respectiva propensión (si se desarrollaran las técnicas necesarias). Si *deberíamos* hacerlo es una discusión ética, no científica.

38 La filosofía contemporánea a menudo aborda problemas planteados por la ciencia, que no existían en tiempos de los filósofos clásicos, como por ejemplo la formulación lógica rigurosa de algunas teorías científicas, las implicaciones éticas de ciertos avances tecnológicos (como la clonación), la axiomatización de las teorías cientificas y otros temas similares.

Los problemas científicos más frecuentes son de un alcance más limitado, ya que se circunscriben a los huecos de conocimiento que subsisten en una disciplina, o a las aparentes anomalías empíricas o contradicciones lógicas que encierra alguna teoría científica aceptada. Los científicos rara vez se plantean problemas amplios y globales como los tradicionales problemas filosóficos: la mayor parte de sus investigaciones son sobre problemas muy delimitados y específicos. Aun algunas investigaciones que tocan temas globales, como los ya aludidos análisis en física teórica acerca del conjunto del Universo (la "teoría de todas las cosas"), siempre se traducen en planteos muy específicos, formulados con precisión en términos matemáticos, técnicamente delimitados en sus alcances y generalmente capaces de ser contrastados empíricamente. Pueden tener repercusiones filosóficas muy amplias, pero como tareas científicas son siempre concretas, precisas y bien delimitadas.

2.1.8.3. Problemas científicos y problemas sociales

Las sociedades enfrentan siempre muchos "problemas sociales", una denominación que se aplica a realidades indeseables de la vida social como la pobreza, el narcotráfico, la violencia familiar, la desnutrición infantil o la criminalidad. La misma noción de "problema social" es discutible, porque podría suceder que la conducta que resulta un problema para algunos es una solución para otros (por ejemplo, el cultivo de la amapola y la venta de opio es una "solución" para la extrema pobreza de algunos campesinos de Colombia, Birmania o Afganistán; aspirar cocaína puede ser una "solución", aunque sea de corto plazo, para las ansiedades y el estrés que corroen la vida de muchos profesionales y ejecutivos en actividades muy competitivas; robar es un problema para muchos sectores sociales, pero puede ser una solución para la supervivencia de algunos grupos marginales de la sociedad; para dichos grupos el problema es la policía).

También pueden considerarse como "problemas sociales" o más exactamente como "problemas socialmente relevantes", aquellos interrogantes que la gente se plantea en forma masiva en una determinada sociedad (cómo frenar la inflación, cómo mejorar el nivel de vida, cómo lograr que los políticos no sean corruptos). Pero independientemente de los juicios de valor implícitos en la caracterización de los problemas sociales, es necesario tener muy claro que **un problema social no es lo mismo que un problema científico**.

Ciertos problemas sociales no requieren mucha investigación científica adicional pues los hechos y razones fundamentales ya son conocidas: solo hace falta actuar colectivamente para erradicar el problema (lo que no siempre es fácil, y frecuentemente resulta imposible). Por ejemplo, el control del HIV en personas infectadas tiene una solución científica ya conocida (un coctel de drogas que mantiene el virus en estado latente y evita el desarrollo del SIDA), pero el problema social subsiste pues no es fácil hacer llegar esas drogas a todos los portadores del virus, especialmente en los países más pobres del África donde son millones los afectados. Ciertos problemas científicos, por otra parte, no representan un problema social o práctico para nadie (por ejemplo, los problemas que se plantean en las investigaciones astronómicas sobre galaxias lejanas, o en los estudios sobre fósiles de dinosaurios).

Ciertos problemas científicos que inicialmente no eran relevantes para la sociedad pueden llegar a tener consecuencias relevantes. Muchos descubrimientos de gran importancia social y práctica han sido originados en investigaciones que inicialmente parecían carecer de toda relevancia social. El ejemplo clásico es la Teoría de la Relatividad de Einstein, publicada en 1905, un desarrollo puramente teórico que inicialmente no tenía ninguna proyección práctica pero posteriormente nos ha dado la energía nuclear, la bomba atómica, los relojes atómicos de alta precisión, y otras muchas aplicaciones prácticas, deseables o indeseables. Pretender que solo se investiguen temas de inmediata relevancia práctica para afrontar problemas sociales puede ahogar la investigación científica o desviarla hacia la trivialidad.

En este aspecto también es nociva (o quizá simplemente estúpida) la idea de promover el "nacionalismo temático", según el cual los científicos deben orientar su investigación de manera patriótica, investigando temas que sean relevantes para el desarrollo de su país. Esta idea generalmente se presenta en la forma de un nacionalismo temático *inmediatista*, o más exactamente *miope*, que prescribe estudiar aquellos temas que son relevantes *en la actualidad* para el desarrollo del país. Los temas que probablemente serán relevantes *en el futuro* no suelen ser incluidos en la lista de prioridades.

La calidad de la ciencia de un país no depende en realidad del "patriotismo" de los temas sino de la integración de sus investigadores en programas científicos que estén en la frontera de avance del conocimiento mundial. Esto hará que se relacionen con equipos de todo el mundo, que alcancen calidad internacional, que puedan intercambiar conocimientos y experiencias con investigadores de otros países, todo lo cual, a su vez, hará que la ciencia de su país progrese a la mayor velocidad posible. Desde sus orígenes la ciencia moderna ha sido internacional y así debería seguir.

2.1.9. Clases de problemas científicos

Como se vio al analizar la obra de Lakatos, los problemas científicos **son problemas solo en relación a un determinado programa de investigación**, que los reconoce como problemas y que tiene (o puede desarrollar) herramientas para atacarlos y eventualmente superarlos. La propia existencia de estos problemas, sean lógicos o empíricos, es lo que origina y motiva los esfuerzos de investigación. Esos esfuerzos incluyen la reformulación conceptual o metodológica, la obtención de nuevos o mejores datos, la modificación de algunas hipótesis auxiliares, la ampliación o restricción del campo de validez de una teoría, entre otros.

Como se apuntó en la sección anterior, un proyecto concreto enmarcado en un programa de investigación puede plantearse diferentes clases de problemas o desafíos y ello determina que el proyecto adquiera determinadas características y enfoques. Un proyecto de investigación podría apuntar a diferentes finalidades, como las que se mencionan a continuación.

Corroboración de hipótesis causales. Esta clase de problemas apunta a probar que determinados factores causales producen determinados efectos, en el marco de una teoría abarcativa. La corroboración puede realizarse mediante métodos experimentales o

no experimentales. Este es el tipo más clásico de los problemas de investigación, pero no es el único.

Reformulación conceptual. Un posible objetivo científico podría circunscribirse únicamente al examen crítico de los conceptos en uso y a la elaboración de conceptos alternativos. Este tipo de esfuerzo no tiene solamente como fin el "estudio de las autoridades clásicas", sino lograr el desarrollo conceptual del programa frente a los nuevos hechos descubiertos o a las exigencias de la discusión con otros programas rivales.

Formulación y validación de modelos teóricos formales. Este tipo de problema consiste en diseñar un modelo teórico, frecuentemente en forma matemática, cuyo funcionamiento explicaría determinados fenómenos observables. El diseño formal o matemático del modelo usualmente va acompañado de su **operacionalización** en una forma pasible de medición empírica, y su aplicación a determinados casos concretos para verificar que los hechos observables se ajusten a lo previsto en el modelo. En muchos casos, el modelo contiene **parámetros a estimar empíricamente**, cuyo valor numérico es estimado mediante técnicas estadísticas a partir de los datos empíricos.

Ampliación del campo de validez empírica del programa. Los proyectos con este propósito tienden a aplicar los conceptos centrales del programa a **nuevas realidades** que no habían sido aplicados hasta ahora a este conjunto de conceptos y enfoques. Esto puede hacerse de manera **extensiva** o de manera **intensiva**:

- **Expansión extensiva.** Cuando un proyecto pretende ampliar el campo de validez del programa de modo extensivo lo que se busca es aplicar el programa a **nuevos objetos** de investigación. Por ejemplo, una teoría desarrollada originalmente sobre la base de datos de poblaciones de clase media europea, como por ejemplo el psicoanálisis, puede tal vez ser extendida a poblaciones primitivas del África. Unos métodos de medición de la pobreza, y varias hipótesis teóricas relacionadas, que fueron aplicadas anteriormente en el sudeste asiático, pueden ser aplicados en América Latina. Un enfoque metodológico para el estudio de las relaciones entre nutrición infantil y desarrollo intelectual, aplicado por varios años en Estados Unidos, podría ensayarse en la Argentina para verificar si los resultados son similares en ambos países.
- **Expansión intensiva**. Cuando se busca una expansión intensiva de una teoría o programa, lo que se busca es usar esa teoría o programa para entender **nuevos aspectos** de la realidad. Por ejemplo, un conjunto de conceptos originalmente introducidos para el estudio de los individuos y su círculo íntimo, como es nuevamente el caso del psicoanálisis, puede ser usado para entender "el malestar de la cultura" u otros temas sociológicos similares. Una teoría económica, anteriormente usada para entender los aspectos productivos de las familias campesinas, podría ser usado para interpretar los patrones reproductivos o matrimoniales de las mismas familias. Una concepción teórica que usualmente se estudiaba mediante su formulación en un modelo matemático lineal se reformula para incorporar relaciones no lineales entre las variables. En esta clase de emprendimientos es frecuente que se planteen **nuevos problemas** y que se intente darles solución mediante el desarrollo de nuevos conceptos o de nuevos métodos, o incorporando elementos conceptuales de otros programas o de otras disciplinas.

En ambos casos, ya que se trata de extender el campo de validez **empírica** del programa, es esencial que los nuevos campos de aplicación del programa sean corroborados empíricamente, para lo que se requiere la **obtención, la sistematización y el análisis de hechos empíricos observables**. Naturalmente, ello puede requerir, además, una labor de **reformulación conceptual** para adaptar los conceptos a las nuevas realidades estudiadas.

Análisis de anomalías empíricas e inconsistencias lógicas. Otro tipo de proyectos específicos de investigación son los que tienden a esclarecer o superar determinados **problemas internos del programa científico**. Estos problemas pueden surgir por la comprobación de **hechos anómalos**; por la existencia de una variedad de **hechos no contemplados o previstos en la teoría**; por la comprobación de que **los conceptos usados son insuficientes** para captar la realidad que se desea estudiar; por la existencia de hechos que **contradicen** abiertamente una u otra proposición teórica específica; por la existencia de **objeciones** provenientes de programas científicos rivales, etc. Estos problemas pueden atacarse por vía empírica (nuevos datos), por vía metodológica (otras maneras de captar los hechos o de relacionar conceptos y hechos) o por vía conceptual (reformulación de la teoría). Análogamente, existen proyectos destinados a poner de manifiesto una **inconsistencia lógica** en un programa rival, o a demostrar que no existe una presunta inconsistencia lógica en el propio programa.

Descripción y taxonomía. Hay algunos proyectos que son puramente **descriptivos** (las anteriores categorías tienen propósitos **explicativos**). Los proyectos descriptivos no pretenden explicar nada ni tampoco innovar en materia conceptual: solo pretenden insertar una realidad concreta en el marco interpretativo provisto por el programa científico mayor. Estos esfuerzos se basan generalmente en una detallada observación empírica y en el uso de un repertorio de conceptos y clasificaciones originados en el marco conceptual de la teoría o programa adoptado. Existen disciplinas enteras como la botánica, la zoología, la paleontología o la geología en las que las actividades **taxonómicas** de descripción y de clasificación ocupan una posición preponderante, aunque esas disciplinas también desarrollan tareas explicativas.

Hermenéutica. Dentro de los programas o proyectos de tipo conceptual, se encuentran también los **proyectos hermenéuticos**. La hermenéutica se ocupa de la **interpretación de textos**. El objeto de estos esfuerzos consiste en la lectura crítica de ciertos autores relevantes a fin de ofrecer una **nueva interpretación** de determinadas partes de su obra, poniendo en relieve similitudes, conexiones o contradicciones, y contribuyendo, así, a iluminar los aportes conceptuales de uno o más autores sobre cierto tema. Los estudios hermenéuticos, junto con los descriptivos, son los menos originales, ya que por lo general no aportan hechos nuevos ni nuevas teorías, y solo se justifican como **una etapa transitoria preliminar** en un programa que desee avanzar y no estancarse.

Ciertos programas del área de las Ciencias Humanas, como el psicoanálisis o el marxismo, a veces operan mediante proyectos esencialmente hermenéuticos, destinados a investigar qué dijeron los fundadores del programa y a ofrecer nuevas interpretaciones de sus palabras. Qué pensaba o qué quiso decir exactamente Freud (o Marx), son las preguntas típicas que estos esfuerzos buscan responder. Es importante distinguir dos clases de propósitos cuando se analiza hermenéuticamente la obra de un autor clásico. Si alguien

investiga la obra de Isaac Newton, sus resultados serán posiblemente útiles para la historia de la física, pero difícilmente tengan alguna relevancia para la física. Las proposiciones de la física son válidas o inválidas independientemente de lo que Newton haya pensado o escrito. En cambio, en ciertas perspectivas freudianas o marxistas, esclarecer lo que pensaban o escribieron Freud o Marx puede tener importancia no solo para la historia del psicoanálisis o para la historia del marxismo, sino para determinar la validez de alguna proposición dentro del psicoanálisis o del análisis económico marxista. En efecto, para una parte de los psicoanalistas y marxistas, la validez de las proposiciones de su disciplina sí depende de lo que hayan pensado o escrito los fundadores, y la fidelidad al pensamiento del fundador es un elemento importante para la validez de una proposición o teoría, tal como la fidelidad a los Evangelios o al Corán es un requisito indispensable para la validez de una proposición teológica cristiana o islámica. Por supuesto, esto no impide en principio que el psicoanálisis o el marxismo puedan constituir programas científicos válidos, aunque desde esa perspectiva lo que hayan dicho los fundadores es un asunto de muy secundaria importancia.

Llevada al extremo, esta clase de esfuerzos de investigación de tipo hermenéutico convierte el trabajo científico en una escolástica doctrinal donde todo se reduce a reinterpretar los clásicos, y las dudas se resuelven apelando a las "sagradas escrituras". Es necesario destacar, sin embargo, que, a pesar de sus limitaciones, como parte del esfuerzo general de investigación, la hermenéutica es un aspecto ineludible, que conecta la labor individual con la gran tradición colectiva de una disciplina, la que se prolonga a través del tiempo en la obra de los diferentes autores e investigadores. La pesquisa bibliográfica, como tal, es una forma de hermenéutica que está presente en toda actividad científica.

Cuantificación y calibración. Muchos estudios concretos o investigaciones aplicadas tienen por objetivo la obtención de valores numéricos para ciertos parámetros previstos en la teoría, cuyos valores varían según la época o el lugar. Se dispone de un modelo general pero se deben encontrar valores numéricos adecuados para sus distintos parámetros. Por ejemplo, los modelos económicos de la demanda del consumidor requieren cuantificaciones específicas para obtener estimaciones locales sobre elasticidad de la demanda y otros parámetros, y de modo similar ocurre con los parámetros principales de los modelos matemáticos de cuencas hidrográficas.

Diagnóstico de problemas prácticos. En el marco de las aplicaciones pragmáticas la investigación a menudo tiene el rol de **diagnosticar** una situación, es decir, identificar y cuantificar determinados problemas prácticos, con miras a un posible tratamiento o solución. Por ejemplo, una investigación de este tipo puede proveer las bases para un plan de desarrollo económico, o para la adopción de ciertas políticas públicas. Muchas veces estas investigaciones de diagnóstico no innovan en lo conceptual ni en lo metodológico, sino solamente aportan datos sobre una situación concreta. En tal sentido, están en los márgenes de la producción de conocimiento científico. En el límite constituirían una mera descripción de un caso concreto, usando conceptos y métodos **ya conocidos**, con lo que solo ampliarían extensivamente el ámbito empírico en que esos conceptos o métodos son aplicados, pero no aumentarían el acervo conceptual o metodológico de la respectiva disciplina. En ocasiones, sin embargo, las particularidades de una situación exigen cambios en los conceptos o en los métodos, y esos cambios constituyen aportes a los correspondientes marcos teórico o metodológico.

Desarrollo de soluciones prácticas. Los proyectos tecnológicos o, genéricamente, proyectos de investigación de desarrollo tienen por objetivo el diseño y puesta a prueba de soluciones a un determinado problema **práctico**. El producto final incluye, por lo tanto, las características del diseño elegido, la evaluación de sus méritos frente a otras alternativas, y muchas veces la puesta a prueba del nuevo aparato o sistema a través de prototipos, pruebas piloto u otros medios análogos. En esta categoría entran no solo los clásicos proyectos de ingeniería, sino también aquellos proyectos que culminan en la proposición de un nuevo texto legal, una nueva estructura organizacional, un nuevo sistema informático, una mejora en la aplicación de un test psicológico, o cualquier otra innovación propositiva que apunte a resolver determinados problemas prácticos.

2.1.10. Programas, áreas, problemas, proyectos

Los proyectos entendidos como propuestas concretas de investigación, acotadas en el tiempo, en el tema y en los instrumentos, solo adquieren sentido cuando forman parte de un programa. Los proyectos son, así, intentos de hacer avanzar el programa, o de evitar su retroceso ante los ataques de algún programa adversario. Los proyectos intentan responder a determinadas preguntas, corroborar empíricamente determinadas proposiciones, reformular determinados conceptos, pero estas actividades en sí mismas carecerían de sentido si no están insertas en una perspectiva científica global.

Estos conceptos teóricos a menudo se expresan en la organización social y material de la actividad científica. Los científicos se asocian entre sí en función de su común pertenencia a determinados programas, se citan mutuamente en sus bibliografías, los más experimentados forman discípulos jóvenes a los que guían y asesoran; los trabajos de los más jóvenes (generalmente de alcance más limitado) sirven al desarrollo de proyectos más abarcativos dirigidos por los investigadores de mayor formación o experiencia.

En un medio académico donde la investigación no es una actividad organizada, sino un elemento no esencial, yuxtapuesto sobre una estructura básicamente docente y no investigativa, puede ser común observar investigadores aislados, posiblemente "sin programa" y sin trabajo en equipo, ni formación sistemática de discípulos, ni engarce de unas investigaciones con otras, ni los otros fenómenos sociológicos que expresan en la práctica la existencia de programas científicos en acción. Estos son síntomas evidentes de un sistema científico inexistente, débil o en estado de desarrollo incipiente.

El desarrollo de una comunidad científica se expresa normalmente en el desarrollo de grupos de trabajo, físicamente unidos o dispersos, embarcados colectivamente en actividades vinculadas a un programa, y en competición con programas alternativos. Estos grupos suelen tener otras apoyaturas institucionales tales como revistas, instituciones, fuentes de financiamiento. Por otra parte, un mismo proyecto puede involucrar diferentes clases de análisis, incluso dentro del mismo producto escrito: puede haber en él reformulación conceptual, hermenéutica de autores clásicos, análisis de nuevos datos empíricos, reinterpretación de datos empíricos ya conocidos, etc. Normalmente, el desarrollo de una argumentación científica involucra varias estrategias de ataque adecuadas para tratar diferentes problemas.

La investigación avanza en torno a **problemas**, es decir, a enigmas o interrogantes que brotan en el contacto entre la observación de la realidad y el sostenimiento de determinadas premisas teóricas o metodológicas. Los problemas son problemas porque así son definidos o considerados por los programas, y esos mismos programas determinan también formas de atacar esos problemas. Sin embargo, a menudo los investigadores noveles comienzan por elegir un **tema,** o un área temática, antes que un **problema** de investigación. Eligen un **sector de la realidad**, o quizá un fenómeno específico, como objeto de su posible investigación.

Este es el caso, por ejemplo, de un estudiante de Ciencias Sociales que anuncia su deseo de hacer su tesis sobre la pobreza, sobre el trabajo femenino, sobre la reforma de la educación o sobre el desempleo, o un estudiante de historia que declara su intención de investigar el Renacimiento, la Revolución Francesa o un determinado golpe de estado ocurrido en su país. Aunque los conceptos que definen los temas de Ciencias Sociales (pobreza, trabajo, desempleo, etc.) pertenecen a determinados contextos teóricos y los períodos históricos elegidos pueden resultar, en efecto, muy interesantes para la investigación, generalmente se los elige no tanto en función de que haya un **problema** para el programa científico correspondiente, sino como una simple elección de **tema** basada en preferencias personales, o en la percepción de la **importancia política o social** de ese tema. Pero esto no es suficiente.

Lo que es necesario percibir es que después de haber señalado o delimitado un área temática, muchas veces falta definir el problema de la investigación y justificar por qué constituye precisamente un **problema**. Es típico, en esos casos, que primero se elija el **tema** y luego comience la búsqueda de un **marco teórico**, como quien primero elige un destino para su viaje y luego empieza a buscar razones y motivos para ir a ese lugar. En realidad, lo primero debería ser embarcarse en un marco teórico, esto es, en un programa científico que dictará cuáles son los problemas y cuáles son los métodos legítimos para atacarlos. Aun cuando el tema genérico, el área de investigación, brote de preocupaciones extracientíficas, como por ejemplo consideraciones referidas a su relevancia social o política, la elección del área temática no es de ningún modo suficiente para delimitar el problema de investigación. Un problema de investigación no es simplemente algo que el investigador ignora, sino **algo que la comunidad científica ignora o necesita resolver**.

Esto significa que después de una elección inicial del área temática, y sobre todo si el futuro investigador no la conoce muy bien, se abre una fase de **estudio preliminar** (lo que no se conoce se estudia). En esa fase el futuro investigador se dedica a revisar el estado del conocimiento y del debate científico en torno a ese tema, comienza a construir un **mapa conceptual** del área elegida, a reconocer los distintos enfoques que los investigadores usan para estudiarla y los distintos interrogantes y problemas que se han venido estudiando o debatiendo, los distintos programas científicos en marcha que están tratando de abordar o comprender ese campo o área temática. Puede incluso descubrir la existencia de un problema que hasta ahora no ha sido tratado, lo que le proporciona una valiosa oportunidad de hacer un aporte novedoso si decide afrontar el problema inédito.

Obviamente, la fase de estudio no es estrictamente parte de la investigación científica, sino solo un paso previo, es decir, una etapa de **absorción del conocimiento existente**, antes que el investigador esté en condiciones de plantearse objetivos de investigación

propiamente dichos, objetivos estos que no son de absorción de conocimientos existentes, sino de creación de conocimiento original. A medida que revisa la literatura científica sobre el tema y se familiariza con ella, el investigador se va convirtiendo en una persona experta en el tema y va adquiriendo la capacidad de pasar de la elección de un área temática a la identificación de un problema de investigación en el marco de determinado programa científico.

Normalmente, por otra parte, la misma elección del problema involucra una opción (explícita o implícita) por un determinado enfoque teórico y metodológico. Para usar el vocabulario de Lakatos: los problemas existen solo en el seno de un determinado programa científico, y al definir su problema el investigador se embarca, conscientemente o no, en un determinado programa científico, con su núcleo central de proposiciones fundamentales, su cinturón protector de hipótesis auxiliares, y su heurística positiva y negativa, que le sirven para avanzar en la definición de problemas y en el intento de resolverlos. Si el investigador está inserto en un grupo de investigadores que trabaja en un determinado programa, ello le habrá dado ya familiaridad con el área temática y con el enfoque de ese programa científico, y le permitirá descubrir problemas vigentes y que merezcan ser objeto de investigación. En otras ocasiones, el investigador parte de la identificación de un problema **definido por otros como problema,** y se dedica primero a desmontarlo conceptualmente y a reformularlo en función de su propio programa de investigación. Por ejemplo, puede comenzar identificando como problema "el hambre", pero su análisis posteriormente lo lleva a la conclusión de que el problema del hambre o de la desnutrición no puede plantearse por sí mismo sino en un contexto más amplio, como parte de un análisis de la desigualdad y de la pobreza, y de ese modo termina reformulando su problema original inscribiéndolo en una concepción diferente.

2.1.11. Resultados y productos

Como cualquier proceso de producción, el proceso de producción científica utiliza ciertos **insumos** o materias primas, que son esencialmente **datos de la realidad**, observados directamente o plasmados en documentos como las estadísticas oficiales, o ya incorporados en otros productos científicos anteriores. Sobre esos materiales que sirven como punto de partida se aplica una cierta "tecnología" (**métodos de análisis** basados en una teoría científica sustantiva y en la heurística o metodología correspondiente) para transformarlos en **resultados**. Los resultados de la actividad científica son básicamente ciertos **conocimientos novedosos** que se añaden al conjunto de conocimientos acumulados con anterioridad. Estos conocimientos nuevos pueden ser nuevos esquemas teóricos, nuevos métodos, nuevos datos empíricos, nuevas interpretaciones, etc., como ya quedó de manifiesto al explorar los varios tipos de proyecto de investigación posibles.

Ahora bien, los **resultados** son, en una primera fase, un hecho **privado**, en cuanto obtenidos por determinados investigadores (individualmente o en equipo) trabajando por su cuenta o en el seno de alguna institución (centro, instituto) dedicada a la investigación. Estos resultados se convierten en un aporte a la ciencia solo en cuanto son **comunicados** a la comunidad científica y **aceptados** por ella como **legítimos** (aunque no necesariamente

como correctos o verdaderos). Para ello, esos resultados deben plasmarse en **productos** y dichos productos deben **circular** y ser conocidos por la colectividad científica interesada en los mismos. Como en todo proceso de producción, también el ámbito académico la producción debe ser seguida por la circulación y el uso de los productos. La producción científica en sentido restringido (la mera obtención de resultados), que normalmente es denominada "investigación científica", se complementa necesariamente con la circulación de esos resultados a través de la publicación de los productos escritos correspondientes, en un proceso de "comunicación científica". De otro modo sería como una industria sin comercio ni transporte. Los resultados obtenidos nunca entrarían en circulación. La elaboración y circulación de los productos científicos ponen los resultados al alcance de otros científicos y de la sociedad en general y, de ese modo, los resultados pasan de ser un hecho privado a ser un hecho **social**.

Los productos de la actividad científica tienen como *contenido* fundamentalmente determinados **resultados** de la labor científica, encapsulados dentro de una *forma* determinada, que usualmente es un **escrito académico**, dirigido a un cierto público, generalmente un público con conocimientos científicos relacionados con el tema. Estrictamente, este proceso de comunicación científica se refiere a la circulación de conocimiento nuevo y, por lo tanto, **excluye** la labor de divulgación o de popularización del conocimiento científico, donde se toman conocimientos científicos **ya existentes** y se los difunde a una audiencia lega, no especializada en el tema. Un programa científico puede incluir algunos productos de divulgación dentro de su plan de publicaciones, pero no es un auténtico programa científico si no contempla la producción de conocimiento que sea **novedoso para la comunidad científica especializada.**

El concepto de "resultados" no necesariamente está referido a **resultados de la investigación empírica,** sino que incluye cualquier contenido que surja en el marco de un programa científico. La demostración de un teorema o la elaboración de un marco conceptual novedoso pueden ser legítimamente consideradas como resultados de la actividad científica. Tampoco los resultados tienen que ser resultados "finales": una propuesta de investigación puede ser considerada como un "producto" porque surge en el marco de un programa, reposa sobre el conocimiento de los avances anteriores y se propone un avance adicional, aun cuando todavía no contenga ningún dato empírico nuevo ni transmita ningún conocimiento nuevo en sentido estricto. Sin embargo, esa clase de "productos" podrían ser considerados como "productos intermedios", mientras que los resultados más importantes son los que constituyen "productos finales" (continuando con la metáfora "industrial" con la que estamos explicando el proceso de producción científica).

Puede parecer sorprendente que la comunicación sea tan esencial a la producción de conocimiento científico. Se podría pensar que la producción científica en sí misma es lo importante y que la circulación del conocimiento es una fase meramente accesoria. De hecho, en muchos tratamientos de los problemas metodológicos de la ciencia la atención se centra en el proceso de indagación e investigación, dedicando muy pocas consideraciones a la comunicación. Sin embargo, un conocimiento producido por el investigador llega a ser conocimiento científico nuevo solo cuando es comunicado a la comunidad científica y aceptado por ella, pues solo entonces alcanza el carácter de conocimiento **socialmente**

nuevo. No basta con que un científico produzca un conocimiento nuevo si no se lo comunica a nadie.[39]

El producto científico es entregado a la comunidad científica y a la sociedad en general a través de vehículos tangibles, que usualmente se basan en la palabra escrita. Cada producto del trabajo científico se plasma generalmente en un **escrito de carácter expositivo**: un artículo, un informe, una tesis doctoral, una monografía, un libro. Los resultados del trabajo científico adquieren carácter de tales cuando son transmitidos mediante algún modo de **comunicación científica** para que circulen dentro de la correspondiente comunidad profesional.

Cada comunicación científica o académica está dirigida a un cierto **público** o audiencia, y para llegar a ese público respeta ciertas convenciones sobre su **contenido** y su **forma**. Por ejemplo, un artículo de divulgación no usa el mismo lenguaje ni está dirigido al mismo público que un artículo publicado en una revista científica especializada. Aun dentro de las publicaciones estrictamente académicas puede haber artículos destinados a un público muy estrecho de especialistas o a un público científico más amplio. El contenido de un trabajo de divulgación puede ser nuevo para el público general, pero generalmente no lo es para la comunidad académica especializada. En cambio, un artículo en una revista científica especializada debe contener algo de novedoso **para los especialistas** y, además, posiblemente resulte abstruso e incomprensible para el público general.

En una época inicial de la comunicación científica (por ejemplo, a comienzos del siglo XX) solo existían dos categorías: las comunicaciones científicas especializadas y las divulgaciones dirigidas a un público general sin formación científica. En el siglo XXI este aspecto se ha desarrollado mucho y presenta una amplia gradación de niveles de tecnicismo. Un mismo resultado científico puede ser presentado en forma sumamente escueta, en lenguaje muy técnico, para los especialistas directamente interesados en el respectivo problema específico; en forma técnica pero con un mayor grado de detalle y un tecnicismo un poco menor para una audiencia científica un poco más amplia; en forma menos técnica pero todavía bastante demandante para un público profesional y culto pero

39 Un resultado científico no comunicado todavía a la comunidad científica es, no obstante, un resultado científico *in nuce*, que potencialmente puede ser reconocido como tal, del mismo modo que el primer ejemplar de un nuevo modelo de automóvil recién emergido de la cadena de ensamblaje es ya un producto industrial con un valor (potencial) de mercado, aunque todavía no haya sido colocado en el proceso de *marketing*. Pero el mérito científico de ese producto recién salido del proceso productivo no puede ser determinado socialmente hasta que la comunidad (sea la comunidad científica o el mercado) no lo conozca y evalúe. Este reconocimiento puede llegar o no. El nuevo modelo de automóvil puede terminar siendo rechazado por la Gerencia de Control de Calidad (o en el caso científico, rechazado por los evaluadores o *referees* de las revistas científicas) o puede pasar ese control pero no ser aceptado finalmente por los usuarios y retirado de circulación. La aceptación por la comunidad científica es la que pone en acto esa potencialidad del resultado recién obtenido, del mismo modo que la aceptación del público es la que pone en acto la potencialidad de un nuevo producto industrial. Por ello, los nuevos aportes científicos no son fechados por la fecha de su producción, sino por la de su publicación. Si está en duda la prioridad en el tiempo entre dos descubrimientos simultáneos del mismo conocimiento, es decir, la determinación de quién aportó primero cierto resultado, lo que cuenta es la fecha de publicación, y no la fecha en que el resultado fue obtenido originariamente. Más precisamente, suele tomarse la fecha en que el trabajo fue remitido a una revista científica, o la fecha de su aceptación, y no la fecha en que la revista es efectivamente publicada, lo que puede tomar todavía un tiempo.

no perteneciente a la misma disciplina; y en forma no técnica en un periódico matutino para el público general. Cada autor redacta sus productos teniendo en mente el tipo particular de audiencia al que va dirigido cada texto.

Los productos escritos de la labor científica, además de un contenido y un público específicos, guardan ciertas **convenciones sobre contenido y forma**. Esas convenciones alcanzan muchos aspectos, y muchas veces se encuentran codificadas en reglamentos y normas explícitas (por ejemplo, las reglamentaciones de publicación de las revistas científicas). Aunque esas normas no suelen ser excesivamente rígidas y dejan un cierto margen de maniobra al autor, una violación significativa de las mismas, en aspectos sustantivos o incluso en aspectos formales, tiende a descalificar un escrito científico o a frustrar su difusión.

Asimismo, la organización social de la actividad científica incluye **normas de control de calidad**: antes de la publicación de un documento científico existen filtros genéricos y específicos que permiten a la propia comunidad científica evaluar la legitimidad del producto y su respeto por los estándares básicos del trabajo científico. Por una parte, ya desde la publicación preliminar como documento de trabajo, hay un cierto control de calidad pues esos documentos suelen ser circulados provisionalmente por el instituto, centro o departamento académico al que pertenece el autor, que para llegar a esa posición tuvo que pasar él mismo por un proceso de selección; luego, la publicación definitiva en revistas especializadas va precedida de un complejo proceso de evaluación y selección por sus pares a través del sistema de referato. Este proceso no está dirigido a lograr consenso acerca de los resultados o propuestas, sino a asegurar una calidad mínima del trabajo de acuerdo a los estándares generales de la ciencia y del estado de desarrollo de cada disciplina, así como a eliminar posibles errores o faltas de claridad en el manuscrito, y descartar escritos que no correspondan al ámbito temático de cada revista.

2.2. El proceso de producción científica

2.2.1. Fases del proceso

Un proceso de producción científica o académica implica una serie de actividades mutuamente relacionadas. Desde un punto de vista lógico configuran "fases" o "etapas" de ese proceso, aunque ese encadenamiento lógico no significa necesariamente una estricta sucesión cronológica: algunas fases pueden ser realizadas simultáneamente con otras, o incluso en orden inverso. El diagrama siguiente ilustra este proceso en sus diferentes fases y aspectos, pensando en un proceso completo que involucre desde la idea inicial, pasando por todo el proceso de investigación, hasta la publicación de los productos finales.

La idea inicial. Muchas veces el proceso arranca con una idea inicial, que al principio podría ser solo una vaga idea de que quizá se pueda producir algo original en determinado tema, usando tal vez un nuevo método, o nuevos datos, o cuestionando la solidez de una teoría. A veces hay solo una elección general de un área temática, sin que todavía se perfile una idea preliminar del problema de la investigación. Otras veces la idea inicial surge más formada, como fruto de un previo trabajo de investigación que ha sugerido posibles líneas de profundización o diversificación.

LAS ETAPAS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

Etapa	Comentario
I. Definición y planteo	
Idea inicial	Sugerida por la realidad práctica o por investigaciones previas.
Estado de la cuestión	Tratamiento del tema en la bibliografía científica actualizada.
Problema	Definición del problema o problemas de la investigación.
Estrategia	Definición de una estrategia de ataque del problema.
II. Investigación	
Diseño	Diseño lógico de la investigación.
Programación	Plan de actividades (diseño operacional).
Recolección de datos	Organización y ejecución del trabajo de campo (o de laboratorio), compilación de información, etc.
Análisis	Tratamiento estadístico, contrastación de hipótesis, otros análisis que surjan de la estrategia y del diseño de la investigación, obtención de resultados, replanteos conceptuales, etc.
III. Comunicación	
Planeamiento	Identificación de los productos escritos que se van a producir para diferentes audiencias y propósitos; organización expositiva de la argumentación y esquema general de contenido en cada uno de ellos.
Redacción	Redacción de los productos escritos que exponen los resultados del proceso de producción científica.
Control de calidad	Proceso de discusión y referato previo a la publicación.
Difusión	Revisión, sustentación (si es una tesis), publicación.

Estas ideas iniciales muchas veces mueren antes de desarrollarse, porque apenas el investigador se pone a estudiarla descubre que su planteo no es original, o que es lógicamente incongruente, o que por cualquier otra razón no vale la pena continuar desarrollándolo. Esto sucede sobre todo cuando la idea inicial surge sin un previo conocimiento del área temática correspondiente y sin tener clara conciencia del estado actual de las investigaciones sobre el tema.

El estudio de un área temática. El investigador, para poder encarar seriamente el objetivo de producir conocimiento original, y para plantear y programar un proceso de producción científica, debe ser un **experto en el área temática** donde su tema potencial se inscribe. Debe conocer el estado general del área temática, las corrientes

que existen entre los investigadores del área, los principales problemas actualmente estudiados, los métodos de análisis más corrientes, y así sucesivamente, aun cuando no conozca en detalle todos los aspectos específicamente involucrados en su idea inicial. Este conocimiento general usualmente se adquiere, en parte, en sus aspectos básicos, durante el proceso de formación profesional de grado o de postgrado, y en los ulteriores cursos de perfeccionamiento, o en la experiencia profesional y en la lectura de materiales profesionales.

Aunque estos conocimientos generales pueden servir para la identificación de ideas iniciales promisorias, ellos no son suficientes. A medida que el científico delimita mejor su tema, o que formula su idea inicial con mayor precisión, se torna necesario el estudio más minucioso del área temática, la familiarización con los últimos avances y aportes en esa área, los métodos y enfoques más usuales y (en general) la forma en que esa temática es abordada en la actualidad por la comunidad científica internacional. En esta fase, el científico no **produce** conocimiento; simplemente está **estudiando** un área temática general o una subárea más específica. Si tiene una idea inicial, o si esta idea le es sugerida por las lecturas que efectúa, ello conducirá a un progresivo **acotamiento** del tema. O bien la idea inicial puede surgir o reformularse completamente durante el propio estudio del tema.

Identificación de problemas o vacíos del conocimiento. La primera fase del proceso de producción científica propiamente dicho, más allá del estudio del área temática, consiste en la identificación de problemas dignos de ser investigados. No solo de un tema o área temática, sino de un verdadero **problema**. No de un problema del autor debido a su ignorancia del tema, sino a un problema aún no resuelto por la comunidad científica. Puede ser un **problema ya formulado** por otros, o un **problema nuevo**, formulado por el propio autor en un esfuerzo de "problematización" o de formulación de nuevos problemas. Cada programa científico amplio (en el sentido de Lakatos) tiene problemas no resueltos: enigmas, anomalías, datos faltantes, aparentes contradicciones, huecos de información potencialmente importantes, etc. La detección de esos problemas y la realización de investigaciones para resolverlos es una de las formas fundamentales de avance de la ciencia. La solución del problema puede estar dentro del propio programa científico o puede involucrar un desplazamiento hacia programas rivales.

En algunos casos, el problema es solo local: un enfoque ya aplicado en otra parte falta aplicarlo aquí. Por ejemplo, un determinado método de medición de la pobreza, que se ha venido usando en otros países, podría alterar las conclusiones comúnmente aceptadas sobre la pobreza en un país determinado, o podría permitir el tratamiento de algunos aspectos de la pobreza que hasta el momento no han sido explorados, por lo que se puede definir como problema la adaptación y aplicación de ese método a la realidad local. Otro ejemplo similar podría ser una investigación destinada a adaptar determinadas semillas para que germinen y produzcan en un nuevo medio, lo que implica investigar cuáles son los factores favorables o adversos existentes, probar diferentes variedades genéticas de la planta, usar diferentes técnicas de producción, etc.

Otras veces se trata de un problema más general, una carencia de conocimiento o una anomalía profunda del propio programa, aunque pocos investigadores noveles tienen la suerte de tropezar con una de esas anomalías y simultáneamente ser capaces de ofrecer una solución. En algunas ocasiones el problema no ha sido planteado antes: se le

ha ocurrido directamente a nuestro investigador y él se propone desarrollarlo y tratar de resolverlo. Descubrir nuevos problemas donde la comunidad científica no los veía es una de las características de un programa científico en fase de expansión. A veces, el mero descubrimiento o planteo del problema (y de sus implicaciones para el programa científico en el que surge) puede ser un emprendimiento científico válido. Otras veces, junto con el planteo del problema se pretende también avanzar hacia su solución.

Definición y delimitación del problema. A partir del conocimiento de un área temática, de las teorías que han surgido para explicarla, y de los huecos o problemas existentes en ellas, cada emprendimiento científico requiere la elección de un problema concreto sobre el que versará la labor del científico. A veces el investigador arranca con una idea inicial, pero luego descubre que esa idea carece de originalidad y no representa un problema real. Aun así, generalmente el estudio del tema le permite identificar otros problemas interesantes que ofrecen potencialmente la oportunidad de un trabajo científico valioso. Luego de la identificación de ese problema, una fase importante consiste en profundizar el conocimiento específico sobre el problema mismo, a fin de definirlo y delimitarlo con más claridad y, simultáneamente, apuntar a una estrategia para atacarlo.

Un problema tiene el carácter de problema **dentro de un cierto marco teórico**. Existe como problema porque representa una anomalía o hueco dentro de ese marco teórico, es decir, dentro de un determinado programa de investigación. Los mismos hechos podrían resultar indiferentes o irrelevantes para otro marco conceptual, o podrían ser "problematizados" en forma completamente distinta. El programa indica qué hechos son relevantes, qué conceptos se usan para describirlos, qué predicciones brotan de la teoría acerca de esos hechos y qué discrepancias con la realidad son admisibles, o bien representan anomalías que deben ser investigadas. El tipo de problema elegible, así como su delimitación dependerá del alcance que se quiera o pueda dar a la investigación**.** Una tesis doctoral, por ejemplo, se supone que haga un aporte original a una disciplina o área de estudio, mientras una tesis o memoria de licenciatura no necesariamente tiene esa pretensión: solo debe mostrar el dominio de los instrumentos analíticos de la profesión por parte del autor. Pero aun en los casos más modestos, se mantiene la necesidad de que cada producto planeado tenga (o se espera que tenga) un cierto valor agregado. Debe ser algo que los colegas profesionales encuentren interesante, que "valga la pena", que aporte algo, que no sea un mero "refrito" de ideas ya conocidas. Cuando hay una comunidad científica activa en torno al tema, cualquier trabajo que intervenga en discusiones en curso, que ofrezca nuevos datos o nuevos enfoques, hará avanzar el conocimiento en esa área, aunque sea en muy pequeña escala.

Identificación de un curso de acción para atacar el problema. El siguiente paso es la determinación estratégica: cómo atacar el problema elegido. En buena parte, la propia definición del problema (y el marco conceptual dentro del cual ese problema existe) imponen ciertas directivas sobre el modo de atacarlo. Un programa de economía matemática no usará ciertamente entrevistas cualitativas ni un programa vinculado al psicoanálisis usará métodos estadísticos sofisticados. Pero en muchos aspectos de detalle el investigador tiene que decidir cómo **circunscribir** prácticamente el problema y cómo **atacarlo**. Esta labor no solo tiene que ver con el método, sino con las condiciones materiales del trabajo: si se tiene acceso a ciertos datos se podrá tratar ciertos aspectos conceptuales, pero ello será imposible si los datos relevantes no pueden ser obtenidos.

Estructura argumentativa. Cada curso de acción implica al menos una posible estructura argumentativa. El autor se propone tratar el tema sosteniendo determinadas ideas y proposiciones y alegando determinados razonamientos o datos para apoyarlas. Es posible que ya en una fase temprana del proceso deba tener clara cuál será su estrategia al respecto: qué proposiciones o ideas tratará de probar, de qué medios se valdrá para ello, qué otras proposiciones tratará de refutar, ampliar o complementar. Esta estructura argumentativa es como un "mapa" de todos los factores teóricos, fácticos o metodológicos que intervienen en el problema, las relaciones que los vinculan y el camino argumental que el autor piensa (provisionalmente) que tendrá que recorrer para obtener un producto válido, original y persuasivo. Una estructura argumentativa puede ser vista como un "marco teórico", pero esta noción tan tradicional no transmite adecuadamente el rol **activo** que tiene una argumentación (contrapuesto al rol pasivo de un mero **marco**). No se trata simplemente de exponer una serie de conceptos teóricos, o de citar una serie de autores que han tratado el tema, sino de explicitar qué se pretende decir, qué ideas se desea probar o sostener, qué razonamientos se van a usar para ello, a qué clase de datos se va a echar mano. La estructura de una argumentación es como un "plan de batalla" y expresa, por lo tanto, ciertas decisiones de estrategia y táctica.

Muchas veces esta visión anticipada de la argumentación se puede explicitar en un esquema o diagrama donde los distintos aspectos aparezcan relacionados entre sí mediante diversos artificios gráficos: cuadros sinópticos, flechas que indiquen relaciones causales o de precedencia, etc. Según el grado de desarrollo de este marco conceptual y el grado de claridad de propósitos del autor, el esquema será más o menos complejo. Es posible que su propia estructura vaya cambiando a medida que el autor se adentra en el desarrollo de la argumentación o en la búsqueda de información, pero es útil tener una primera versión lo más tempranamente posible. El esquema debería incluir todos los aspectos que se deben cubrir en un tratamiento del problema, las posibles objeciones que habrá que refutar, las preguntas que habrá que formular y las estrategias que se usarán para responderlas.

La estructura argumentativa a la que se hace aquí referencia puede ser considerada como una "macroargumentación" que abarca diversos aspectos, que podría quizá plasmarse en **varios** productos escritos y que incluso podría requerir diversos proyectos para ser desarrollada totalmente. Esto implica que la macroargumentación luego se dividiría en argumentaciones más limitadas que solo cubren algún aspecto del problema y que se traducirían en productos escritos de alcance más limitado. Esa macroargumentación, en efecto, se resuelve en una serie de argumentaciones parciales, que conformarán, por ejemplo, diferentes artículos científicos, o los diferentes capítulos de una obra extensa, según la naturaleza del producto final y de la amplitud del problema tratado. Esas argumentaciones parciales, a su vez, dan lugar en última instancia a "microargumentaciones" que se concretarán en párrafos o acápites breves dentro de cada capítulo.

Identificación de posibles productos. El investigador, una vez circunscrito el problema y elegida una forma de tratarlo, debe identificar anticipadamente uno o más posibles productos. Esta tarea no es necesariamente realizada al inicio del proceso, sino que puede ser el fruto de los avances realizados y las oportunidades que se presentan para la preparación y presentación de productos escritos, pero generalmente ya desde el comienzo existe conciencia de un cierto producto que habrá de ser elaborado. Existe también la impresión

de que tal producto será viable, es decir, que el autor será capaz de poner en él un contenido válido que será reconocido como tal por la comunidad científica relevante. Los productos identificados o planeados pueden ser varios y de diverso tipo: tesis doctoral, articulos en revistas científicas, notas periodísticas de divulgación, propuestas para obtener apoyo a fin de realizar una investigación más profunda, informes para el gobierno, etc. La identificación de un posible producto no depende solo de la posibilidad de producirlo (la "oferta"), sino de la existencia de canales para hacerlo llegar a la comunidad científica relevante, así como la posibilidad de que dicha comunidad lo encuentre interesante (la "demanda").

La identificación de un posible producto incluye una imagen anticipada de su probable **contenido y de sus alcances**, y una evaluación preliminar de su **factibilidad**. El producto debe ser realizable en tiempos adecuados y con los recursos que están al alcance del autor. También es relevante a veces la existencia de una **demanda** concreta que se desea cubrir con ese producto al presentarlo (ponencia en un congreso, presentación de tesis, etc.), aunque esas circunstancias fácticas no hagan al fondo del problema que se desea tratar. El producto no tiene por qué significar el punto final o terminal de un programa de investigación, o el punto culminante de la preocupación del autor con cierta problemática: normalmente no es así. A lo largo del desarrollo de un programa de indagación o investigación en torno a una problemática, el autor puede ir produciendo diferentes clases de productos concretos. La identificación de un posible producto significa identificar una **oportunidad de llegada** a una audiencia determinada con una comunicación científica **relevante**, y asimismo significa reconocer que el avance del programa permite alcanzar un resultado, quizá parcial o preliminar, pero **digno de ser escrito y dado a conocer**.

Desarrollo del esquema expositivo del producto. La identificación de un producto también implica tener una visión preliminar no solo del **contenido general** del mismo, sino de su **contenido detallado** y de su **esquema organizativo**. Ese contenido debe ser planeado desde dos puntos de vista: en la **estructura lógica de la argumentación** y en la **secuencia expositiva** que tendrá el producto escrito. Cada una de sus partes debe ser imaginada anticipadamente para planear un producto coherente y para evaluar si será posible llegar a realizarlo, así como si el resultado global tendrá las características deseables en un producto científico: concisión, unidad de propósito, valor agregado, coherencia interna, solidez argumentativa, originalidad. La elaboración de un **esquema** del contenido del producto escrito planeado es un elemento esencial en esta programación. Ese esquema estará dictado por la naturaleza del problema y los alcances del tratamiento que se le quiere dar. El esquema de contenido es una **tabla preliminar de contenido**, es decir, el plan de una **secuencia expositiva** que se basa en una visión anticipada de la estructura lógica de la argumentación. Es importante destacar que la **estructura lógica** de la argumentación tiene precedencia sobre el **esquema expositivo** pero, por otra parte, ambas tareas se realizan simultáneamente y están sujetas a permanente revisión. Después de haber elaborado un esquema inicial, el avance del proyecto dictará **modificaciones y ajustes** en la estructura lógica de la argumentación y en la secuencia expositiva planeada.

Plan de trabajo. Luego de identificar el problema y la estrategia para atacarlo, y de elaborar quizá un perfil preliminar del producto escrito que se espera producir, es preciso programar las **actividades necesarias para realizar el proyecto** en sus dos fases, de producción y de comunicación. La visión preliminar de que el proceso es **factible** debe

plasmarse en un plan de trabajo más o menos detallado, donde aparezca la secuencia de acciones que se deben llevar a cabo, a partir de la situación actual, para poder obtener y dar a conocer los resultados que se buscan. Esa programación implica reconocer plazos, necesidades de recursos, factores de incertidumbre y otros elementos que pueden afectar el curso de las actividades. El plan de trabajo normalmente involucra **actividades de investigación,** así como también **actividades de comunicación**. El plan prevé que el autor se dedique, en determinadas fases, a obtener o a analizar datos empíricos (primarios o secundarios), o a buscar y a revisar bibliografía, y en otras fases a escribir. Las actividades no son necesariamente sucesivas: pueden parcialmente superponerse en el tiempo.

Ejecución del plan de trabajo. El plan incluye actividades que usualmente requieren tiempo, esfuerzos y recursos económicos. Un plan de trabajo realista debe prever todos estos requisitos, e incluso el tiempo necesario para reunir los recursos necesarios, sin los cuales la implementación del plan será imposible. La ejecución del plan de trabajo implica la realización efectiva de todas las actividades previstas. Normalmente, la actividad científica no puede ser programada con exactitud y, por ello, la ejecución normalmente involucra cambios respecto al plan original. La flexibilidad de las actividades, sin embargo, no siempre corresponde a una flexibilidad similar en los plazos, los recursos y las exigencias administrativas de la institución que auspicia o financia el trabajo. Estas discrepancias suelen ser un problema permanente y recurrente de los investigadores.

Redacción del producto escrito. La labor de escribir un artículo, informe, libro o tesis a partir de una investigación previa puede ser concebida como una fase final desde un punto de vista **lógico**, pero desde un punto de vista **cronológico** su ejecución no tiene por qué quedar para el final. Durante todas las fases anteriores, y sobre todo desde la primera tentativa de elaboración de una tabla de contenidos para el producto final, el científico puede estar escribiendo y reescribiendo partes de ese producto, y reformulando el esquema expositivo de acuerdo con los avances de su trabajo y de su propia reflexión sobre el asunto. A medida que van culminando las sucesivas etapas del plan de trabajo se van reuniendo materiales que permiten producir el producto (o productos) donde se plasman los resultados del proceso.

Circulación y difusión. Normalmente los productos escritos de carácter académico siguen ciertos canales normales de circulación. En el caso de las tesis de doctorado, por ejemplo, se presentan sucesivos borradores al director o al tutor de la tesis, y finalmente la versión final es presentada ante un tribunal de tesis y (en la mayor parte de las universidades) defendida públicamente. En el caso de los *papers* o artículos, generalmente se prepara una primera versión en forma de *documento de trabajo* (*working paper*) que es reproducido en forma limitada y sin mayores requisitos para obtener reacciones y comentarios, y posteriormente es sometido a un proceso formal de publicación a través de *revistas científicas* (donde es evaluado por especialistas anónimos antes de ser aceptado para su publicación) y también en *congresos* o conferencias científicas. Internet proporciona actualmente un medio adicional para poner los escritos a disposición del público, tanto en su fase final (ya aceptados por revistas científicas) cuanto en forma preliminar como documentos de trabajo. Los trabajos suelen ser incluidos en los sitios web de los institutos y centros a los que pertenecen los investigadores, o bien en el sitio web personal de cada investigador. Las revistas científicas usualmente ponen en la Web

el resumen o *abstract* del trabajo, y también el texto completo (aunque este último suele ser de acceso restringido a suscriptores). Asimismo, suelen ser incluidos en algunos sitios dedicados a recopilar trabajos de una cierta especialidad, como por ejemplo (para ciencias económicas y jurídicas) la Social Science Research Network (http://www.ssrn.com), que además distribuye por e-mail un servicio de difusión de nuevos artículos recibidos en cada especialidad.

2.2.2. Fases de un desarrollo tecnológico

Las anteriores consideraciones tomaron como referencia principalmente los proyectos de *investigación científica* en sentido estricto, donde el objetivo es aumentar el conocimiento sobre ciertos aspectos de la realidad y no más. En el caso de los proyectos de *desarrollo tecnológico*, el objetivo no es solamente incrementar el conocimiento sobre la realidad, sino crear y poner a punto una solución para algún problema práctico. El plan de trabajo para esa clase de proyectos involucra pasos específicos orientados a ese propósito. La siguiente secuencia de preguntas podría servir como base para el diseño y plan de trabajo de una investigación "tecnológica" o "de desarrollo", ya sea en el plano de la tecnología o de la ingeniería en sentido estricto, así como en otros campos (desarrollos arquitectónicos, pedagógicos, legales, gerenciales).

ETAPAS LÓGICAS PARA UNA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA O DE DESARROLLO

DIAGNÓSTICO:

1. ¿Cómo están funcionando las cosas actualmente?
2. ¿Qué problemas o defectos existen en el estado actual? ¿Cuáles son las causas que determinan la existencia de esos problemas? ¿Es alguna de esas causas modificable?

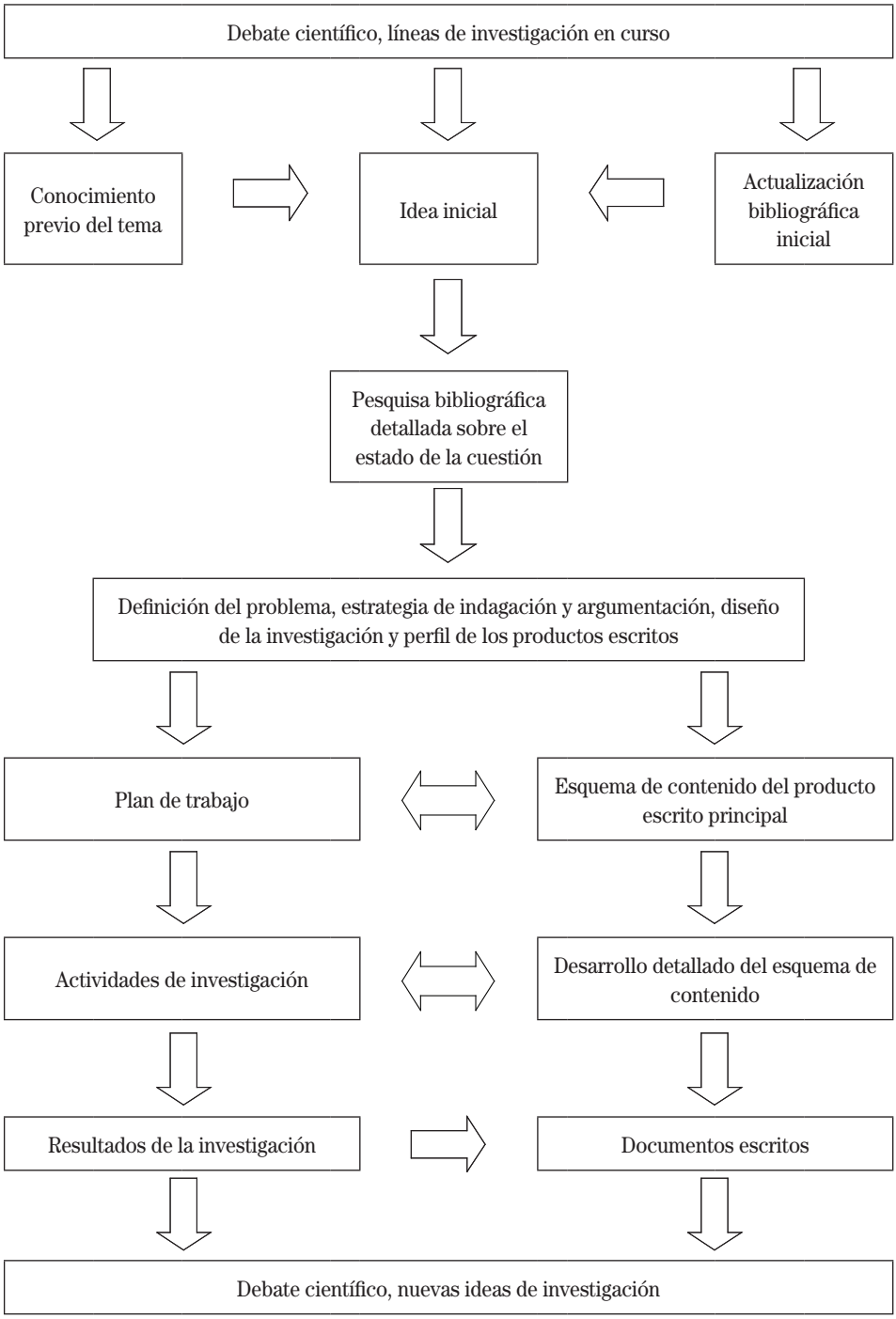
ESTRATEGIA:

3. ¿Cómo se ha atacado y resuelto ese tipo de insuficiencias o problemas en otros contextos? ¿Cuál es la tecnología o metodología disponible para superar esas insuficiencias, si es que existe alguna?
4. ¿Qué nueva estrategia (o adaptación de estrategias conocidas) se puede elegir para superar las insuficiencias detectadas?

DESARROLLO:

5. ¿Hace falta algún estudio o investigación adicional para poder desarrollar la estrategia elegida?
6. Si se desarrolla una solución tentativa, ¿cómo funciona la prueba piloto o prototipo de esa solución? ¿Qué defectos o problemas presenta?
7. Una vez corregidos los defectos detectados, ¿cómo funciona la versión mejorada?
8. ¿Cómo lograr la presentación, protección, difusión, aplicación y seguimiento de la solución desarrollada?

ESQUEMA GLOBAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN CIENTÍFICA



2.2.3. Esquema general del proceso de producción científica

El proceso global de producción científica puede expresarse en el esquema de la página 136. A partir de la idea inicial de un proceso de producción académica el autor desarrolla la **definición del problema** y adopta una **estrategia argumentativa**, es decir, un conjunto de ideas interconectadas, derivables lógicamente unas de las otras, y en muchos casos sustentadas por hechos empíricos o referencias bibliográficas que constituyen la esencia de lo que el autor intenta demostrar con su proyecto y la forma en que pretende hacerlo. Asimismo, a esa altura hay que definir un **diseño de la investigación** y un **perfil de los productos escritos** en los que se ha de volcar el resultado de la investigación.

La **estrategia argumentativa** a menudo podría expresarse en un **breve resumen del razonamiento** que debe ser expuesto. El producto escrito será una **exposición ordenada de ese razonamiento** sustentada con los resultados empíricos que surjan de la investigación. De la definición del problema y de la elección de una estrategia argumentativa se desprende una **estrategia de indagación**, es decir, un enfoque que determine la forma que ha de tomar la investigación del problema y, con ello, se llega a un **diseño de investigación**, pues el desarrollo de los argumentos requerirá de resultados a obtener mediante la investigación y, por lo tanto, la naturaleza de la investigación está en buena parte condicionada y predeterminada por la elección del problema y de la estrategia argumentativa con la que se pretende afrontarlo.

De las **definiciones estratégicas** sobre el problema, la argumentación y el diseño de investigación se desprenden dos **instrumentos** muy importantes para llevar a término el programa: el **plan de trabajo** y el **esquema de contenido del producto escrito final**. El primero es un instrumento **organizador de las actividades de investigación**. El segundo implica la elección de una cierta **organización expositiva** de los resultados que se van a obtener en el proceso de investigación. El diagrama presentado en las páginas previas ilustra las distintas facetas del proceso de producción académica entendido como una conjunción de investigación científica y comunicación académica. La mitad izquierda se refiere primariamente al proceso de investigación, la mitad derecha al proceso de comunicación expositiva de los resultados obtenidos. Las flechas horizontales indican que las facetas no son sucesivas, sino simultáneas e interrelacionadas.

El proyecto como documento administrativo. Del plan de trabajo suele desprenderse otro instrumento importante, que no tiene un papel metodológico sino principalmente **administrativo** y por ello no figura en el diagrama: se trata del documento denominado **proyecto de investigación** (cuya denominación más correcta sería "propuesta" de investigación, como se usa en inglés, y que en muchos casos es solo la justificación de una solicitud de recursos). Este documento es utilizado esencialmente para lograr **apoyo institucional y financiero** a fin de poder realizar las actividades previstas en el plan de trabajo. Muchas veces se debe adaptar el plan de trabajo o su fundamentación teórico-metodológica para ajustarlo al formato institucionalmente previsto para los documentos que contienen las propuestas o proyectos de investigación, o en los límites de eligibilidad para acceder a los recursos que se pretende obtener.

Es frecuente que los investigadores confundan este documento administrativo con su proyecto científico, con su plan efectivo de trabajo, con su estructura argumentativa, o

con el esquema de contenido del producto escrito que pretenden producir. Es conveniente tener diferenciados con mayor claridad estos distintos instrumentos y los correspondientes niveles conceptuales a los que corresponden. La preparación de un documento administrativo para solicitar fondos, por ello, no figura en el esquema general del proceso de producción y de comunicación académica, aunque suele ser uno de sus aspectos críticos desde el punto de vista práctico pues determina la asignación de recursos para la labor académica.

2.3. Ideas, mapas conceptuales y perfiles de producto

2.3.1. La idea inicial

Antes de iniciar una investigación sobre un tema específico el investigador generalmente tiene una **idea general** de lo que quiere. El investigador es una persona que **conoce el tema**, es un entendido en el campo temático y en la disciplina correspondiente, y está al tanto del avance del conocimiento en ese campo temático. Posiblemente ha leído algo que le hizo pensar que una cierta investigación con un cierto enfoque podría ser promisoria, o bien quiere aplicar en su país o en su campo particular de estudio algún enfoque que ya fue aplicado en otros países o en otros campos e investigación. Quizá quiere explorar un método de análisis que es inusual para el tema de su interés, bajo la idea preliminar de que podrá utilizarlo de una manera original y con buenos resultados. Quizá tiene alguna idea, hipótesis o conjetura que le gustaría desarrollar de manera sistemática para ver si es realmente sostenible.

Una idea inicial puede convertirse en un buen proyecto de investigación si esa idea representa algo novedoso o interesante **para otros especialistas en el tema.** Por ello, el investigador de un área temática para poder generar ideas de investigación viables debe estar **familiarizado con el tema**, así como **actualizado en sus lecturas de las investigaciones recientes sobre el mismo tema.** Las buenas ideas iniciales surgen de un adecuado **conocimiento previo** del área temática y de una **actualización bibliográfica general** sobre las investigaciones recientes relacionadas con esa área. Un buen investigador es siempre un **experto en el tema**, nunca un principiante que debe empezar a conocer los rudimentos del mismo.

Esta familiaridad con el tema tiene dos facetas: el investigador debería estar al tanto de otros estudios **sobre la misma realidad** a la que quiere dedicar su proyecto, aunque no se aproximen a esa realidad desde el mismo ángulo que él ni cubran exactamente los mismos aspectos; y también debería conocer en general el estado actual de los **enfoques científicos aplicables** para la temática que desea investigar. Por ejemplo, si alguien quiere estudiar el proceso de empobrecimiento de las clases medias tradicionales en la Argentina alrededor del año 2000, debería estar familiarizado: (a) con la bibliografía reciente dedicada a la realidad socioeconómica argentina y (b) con las teorías, métodos y enfoques que se aplican internacionalmente al estudio de la pobreza, del empobrecimiento y de las transformaciones de las clases medias tradicionales en el contexto de los cambios económicos contemporáneos. Cuanto más familiarizado esté el autor con estos antecedentes,

más probabilidades tendrá de generar ideas de investigación originales, interesantes (para otros) y dignas de ser llevadas adelante.

La idea inicial no consiste simplemente en elegir un **área temática**. Contiene en germen un **problema**, un **desafío** cuyo logro se considera que tiene valor para la comunidad científica relevante. Puede consistir en la idea de demostrar cierta hipótesis causal, o en la idea de aplicar una determinada construcción teórica a un nuevo sector de la realidad, o en la idea de mostrar las deficiencias de un determinado esquema teórico, etc. La idea inicial, por lo tanto, debe anticipar toda una serie de tareas que deben ser realizadas a fin de lograr la superación de ese desafío o problema implícito en su misma formulación. Los recuadros siguientes muestran algunos ejemplos de estas ideas iniciales.

EJEMPLO 1

Un politólogo acaba de releer el libro de Guillermo O'Donnell ***El Estado burocrático autoritario***. El politólogo en cuestión tiene clara la diferencia entre las dictaduras "institucionales", como las que surgieron de los golpes militares en Brasil (1964), Argentina (1966) o Perú (1968), y las dictaduras caudillistas tradicionales como las de Trujillo en la República Dominicana o de Somoza en Nicaragua, pero piensa que podría definirse una tercera variante: el "Estado autoritario terrorista", dedicado a combatir la oposición por métodos clandestinos e ilegales. Este sistema (como el que gobernó en la Argentina entre 1976 y 1983) sería similar al Estado burocrático-autoritario, pero se diferenciaría por poseer una "segunda institucionalidad" de tipo clandestino, que coexiste con la institucionalidad oficial o externa del régimen. La actividad represiva clandestina estaba también presente en muchas dictaduras caudillistas tradicionales, pero en el Estado terrorista reciente ella habría sido institucionalizada como parte estructural del régimen y, por ello, debería usarse una categoría especial para esa clase de régimen.

Nuestro politólogo ha lanzado informalmente esta idea ante algunos especialistas y no ha encontrado mucho eco: todos piensan que la teoría de O'Donnell se aplica también al "proceso" argentino, pero el politólogo sigue aferrado a su idea y pretende investigarla y desarrollarla más a fondo. Se pregunta si habrá estudios de esta cuestión, referidos al caso argentino o a otras dictaduras, sea en América Latina o en otros continentes. También se pregunta adicionalmente si el régimen de Pinochet en Chile no fue acaso una mixtura del Estado burocrático-autoritario definido por O'Donnell y las viejas dictaduras latinoamericanas dominadas por un caudillo militar indiscutible. Se le ocurre que tal vez se pueda llevar adelante un estudio de esos dos casos (Argentina y Chile), y que quizá pueda desarrollar con ellos una crítica o actualización de la teoría de O'Donnell.

EJEMPLO 2

Un politólogo escucha casualmente una conversación donde alguien sostiene que el sólido desarrollo económico de Chile desde los años ochenta se debe a que la fase más penosa fue realizada bajo una dictadura militar, y que bajo un régimen plenamente democrático las duras reformas económicas estructurales no se hubieran podido realizar. Nuestro politólogo se pregunta si alguien habrá hecho un análisis sistemático de esta cuestión, estudiando una gran cantidad de países y períodos, a fin de descubrir las condiciones políticas que más favorecen la modernización de las instituciones económicas y que generan procesos sostenibles de desarrollo económico.

EJEMPLO 3
Un sociólogo y un economista latinoamericanos leen una obra de antropología dedicada a sistemas de parentesco en África, con complejos modelos matemáticos sobre elección de pareja y transmisión de propiedad en familias extensas, y otra obra (también antropológica) sobre comunidades indígenas andinas en el Perú, en la que se estudia las estrategias matrimoniales de largo plazo de las familias y las regulaciones comunales sobre propiedad, herencia y uso de derechos sobre la tierra. Uno de ellos recuerda haber leído una obra de biología evolutiva dedicada al apareamiento selectivo (*assortative mating*) en determinadas especies animales, relacionada con lo que Darwin denominó "selección natural a través del sexo" y su influencia en la transmisión de caracteres heredables. El economista y el sociólogo se preguntan si esos modelos y teorías no se podrán aplicar a la evolución económica de las familias de la clase alta tradicional de su país. Tienen para ello la ventaja de que existen muchas fuentes de información sobre la fortuna de dichas familias, sobre matrimonios de sus miembros y sobre la transmisión y subdivisión de la propiedad por herencia o por otros medios. Necesitan averiguar si alguien no ha intentado algo similar en ese país. También necesitan saber si se han hecho estudios similares en otros países, por ejemplo, sobre la aristocracia británica. Deciden encarar juntos el tema porque tiene ángulos tanto sociológicos como económicos.

EJEMPLO 4
Un investigador de salud pública descubre que en el mundo existen diversas aplicaciones de una escala cuantitativa basada en un cuestionario para medir la inseguridad alimentaria subjetivamente percibida por los hogares, pero que no se ha aplicado nunca en su país. Se entera rápidamente de que esa clase de escala reposa sobre indicadores concretos que varían de país a país, y que se debe llevar a cabo una fase inicial para identificar y validar dichos indicadores, antes de llegar a la aplicación misma de la escala. El investigador decide desarrollar dicha escala para el caso de su país y validarla aplicándola sobre una muestra que represente varias regiones.

El primer ejemplo apunta a marcar las limitaciones de un esquema teórico ampliamente aceptado, tratando de comprobar si es legítimamente aplicable a determinada categoría específica de casos. El segundo de estos ejemplos trataría de analizar un problema específico (las condiciones políticas en que se encaran las reformas económicas liberalizadoras) a fin de encontrar sustento o falta de sustento para una idea aparentemente plausible que no ha sido todavía objeto de un análisis sistemático. El tercero es un ejemplo que intenta aproximarse a una determinada realidad utilizando esquemas teóricos procedentes del análisis de otras realidades completamente distintas, lo que por un lado podría arrojar nuevas luces sobre la realidad estudiada, y por otro podría extender el campo de validez de los modelos cuya aplicación se intente. El cuarto es un ejemplo de una investigación exclusivamente **metodológica**, cuyo objetivo es el desarrollo y la validación de un determinado **instrumento de medición** que luego puede ser usado para evaluar determinadas realidades (en este caso, la situación alimentaria de los hogares).

Como se ve, en los cuatro casos la misma formulación de la idea explícitamente encierra un **desafío**, una **tarea** a realizar, una **pregunta** a responder, un **enigma** a resolver, y, por lo tanto, se trata de ideas iniciales dotadas del carácter de "**problemas de investigación**",

que superan ampliamente a la mera identificación de un área temática (el neoliberalismo, las dictaduras militares, la clase alta tradicional). Si esas ideas se plasmaran en investigaciones exitosas y los resultados se volcaran en escritos científicos, dichos escritos contendrían sin duda aportes originales al conocimiento en las correspondientes disciplinas.

También conviene notar que en los cuatro casos los investigadores tienen un **cierto conocimiento general** del área temática y de las teorías y métodos que la comunidad científica usa para analizar ese tema, pero **todavía desconocen muchos detalles** que podrían llevarlos a abandonar o a reformular completamente su idea inicial. Esa idea es solo un punto de partida, pero es un punto de partida que no brota de una ignorancia total, sino de una cierta familiaridad con determinado campo de la ciencia. Son ideas que a la postre podrían resultar sin valor científico alguno, pero que *prima facie* parecen legítimas y viables.

El tipo de ideas iniciales que aparece en los ejemplos precedentes suele aparecer en el **origen** de una investigación sobre un tema, tal vez antes de que el autor haya tenido la oportunidad de revisar sistemáticamente la bibliografía existente sobre el asunto. A partir de esa idea inicial, el autor procede a profundizar el tema, a buscar bibliografía relevante, en otras palabras, a convertirse en un experto en el conjunto de problemas y métodos que tienen que ver con su idea. Este tipo de ideas seminales (o ideas "semilla") es bastante común entre quienes tienen que definir un tema para su tesis, ya que muchas veces ellos no han pasado por una práctica anterior de producción científica: hasta ese momento han estado realizando sus estudios universitarios, asistiendo a clases y rindiendo exámenes, es decir, absorbiendo y reproduciendo conocimiento ajeno, y ahora deben comenzar a producir conocimiento científico original. Cuando una idea brota de manera relativamente casual, sin conocimiento acabado de la bibliografía existente sobre el tema, es posible que una revisión de la literatura termine descalificando la idea u obligando a reformularla, a acotarla o a cambiarla radicalmente.

En otros casos, la idea inicial de un proceso de producción científica no surge de manera tan casual, sino que aparece dentro de una actividad de largo alcance que el investigador viene realizando de antemano, como un **resultado** de su labor científica anterior. Esta situación ocurre cuando el autor es un investigador en actividad, enrolado en algún programa de trabajo y quizá formando parte de un equipo, dentro de un centro, instituto o alguna otra clase de institución académica. En ese contexto, las nuevas ideas surgen dentro de una secuencia de ideas personales o colectivas. No brotan de la nada, o de una curiosidad casual, sino de un interés sostenido por una misma área temática. El investigador detecta problemas interesantes, preguntas no respondidas, enigmas no resueltos, y decide (individualmente o en equipo) llevar adelante alguna actividad de investigación que quizá sirva para resolver esos problemas, responder esas preguntas, esclarecer los enigmas. A veces es el director del equipo, el *leader* del programa, el que identifica, planifica, propone y distribuye los temas específicos de investigación entre los distintos miembros del equipo.

2.3.2. Mapas conceptuales

Una de las formas más fructíferas de desarrollar una idea inicial consiste en la elaboración de un "**mapa conceptual**". Estos mapas son esquemas que identifican y relacionan ideas, y

constituyen una poderosa herramienta para el desarrollo de proyectos, para la organización del conocimiento y para transmitir ideas en el proceso educativo. Un mapa conceptual es un **esquema visual** que identifica conceptos o ideas que pertenecen a un cierto campo temático y las relaciones que los vinculan entre sí. Aunque ese tipo de esquemas ha sido usado por siglos por autores y educadores, su sistematización reciente proviene de la obra de Joseph Novak (véase Novak & Gowin 1984, y Novak 1998) quien los define como "un esquema para representar un conjunto de significados conceptuales incorporados en una trama de proposiciones" (Novak & Gowin 1984). Algunos autores (como Borgman 1986) prefieren el concepto de "**mapa cognitivo**", pues en su vocabulario asocian el concepto de mapa conceptual con un catálogo de ideas al estilo de un *thesaurus*. Esta distinción no tiene aceptación universal y, en general, se considera a los mapas conceptuales como sinónimos de los mapas cognitivos.[40] Algunas obras de referencia aún no han incorporado el término con el significado que se le suele dar en el presente contexto, pero las nociones de "mapa conceptual" o "mapa cognitivo" en el sentido que aquí les damos están ganando creciente aceptación. Los mapas conceptuales, en la práctica, son representaciones gráficas de cualquier contenido cognitivo que se desee analizar. Se los usa mucho en educación y también como una herramienta para sistematizar ideas en las discusiones estratégicas de las empresas u organizaciones. Es también una forma de sintetizar y organizar las ideas que surgen en una discusión, especialmente en una sesión de "tormenta de ideas" (*brainstorming)*.

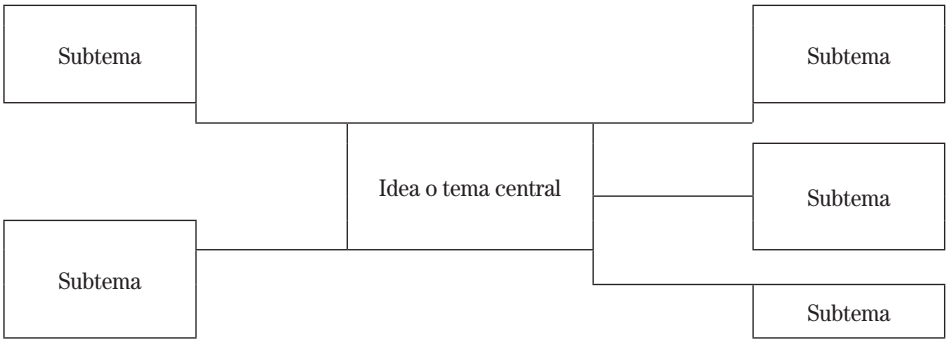
Usualmente un mapa conceptual comprende varias **ideas** relacionadas mediante **vínculos**. Estos vínculos pueden expresar diversas clases de relaciones: precedencia en el tiempo, influencia causal, condiciones de precedencia lógica, pasaje de lo general a lo particular, relaciones entre concepto y ejemplo, o entre conceptos análogos, o relaciones de vecindad física (cerca, encima, debajo, etc.), entre otras relaciones posibles. Construir un mapa conceptual implica varias tareas: **identificar** los conceptos involucrados; **organizar** los conceptos de algún modo (de lo general a lo específico, o en orden cronológico, o de acuerdo a sus relaciones causales, etc.); **relacionar** los conceptos entre sí; y, finalmente, **diseñar** físicamente el mapa como esquema visual. Es útil distinguir varios tipos de mapas conceptuales según su diseño. Los principales son los mapas conocidos como **esquemas en forma de araña**, **esquemas jerárquicos** y **diagramas de flujo.**

Mapas conceptuales en forma de araña. Los mapas conceptuales en forma de araña parten de un **concepto central unificador** del que salen vínculos hacia otros conceptos o subtemas que lo rodean. No hay un orden predeterminado de precedencia o de subordinación entre los distintos subtemas, pero todos ellos de algún modo "dependen" del tema principal o "conducen a él".

---

40 Sobre el uso de mapas conceptuales en la investigación social y la evaluación puede consultarse el excelente sitio web organizado por William Trochim en la Universidad de Cornell, que contiene extensas referencias a la bibliografía, aplicaciones y vínculos web: http://www.socialresearchmethods.net/ y su sitio web personal http://vivo.cornell.edu/entity?home=1&id=9963. Véase también sus trabajos (Trochim 1989a, 1989b, 1993 y 2000; Trochim & Cabrera 2005; Trochim & Cabrera 2005; Kane & Trochim 2007). Una amplia y variada bibliografia sobre mapas conceptuales puede hallarse en http://www.socialresearchmethods.net/research/cm.htm. También véanse recursos y referencias en http://www.socialresearchmethods.net/mapping/mapping.htm.

ESQUEMA DE UN MAPA CONCEPTUAL EN FORMA DE ARAÑA
(*spider map*)



Estos mapas conceptuales en forma de "araña" admiten, por supuesto, ramificaciones secundarias: cada "subtema" puede ser subdividido en sus partes componentes, relacionándolo con sub-subtemas de menor nivel. Estos mapas en forma de araña pueden usarse para simples descomposiciones conceptuales, donde el concepto central se descompone en sus partes componentes o "dimensiones"; o bien pueden referirse a vínculos causales, ya sea un modelo con un factor causal central y varios efectos, o con varias causas y un solo efecto central; también puede ser un esquema donde el concepto central es relacionado por vecindad o analogía con algunos otros conceptos conexos.

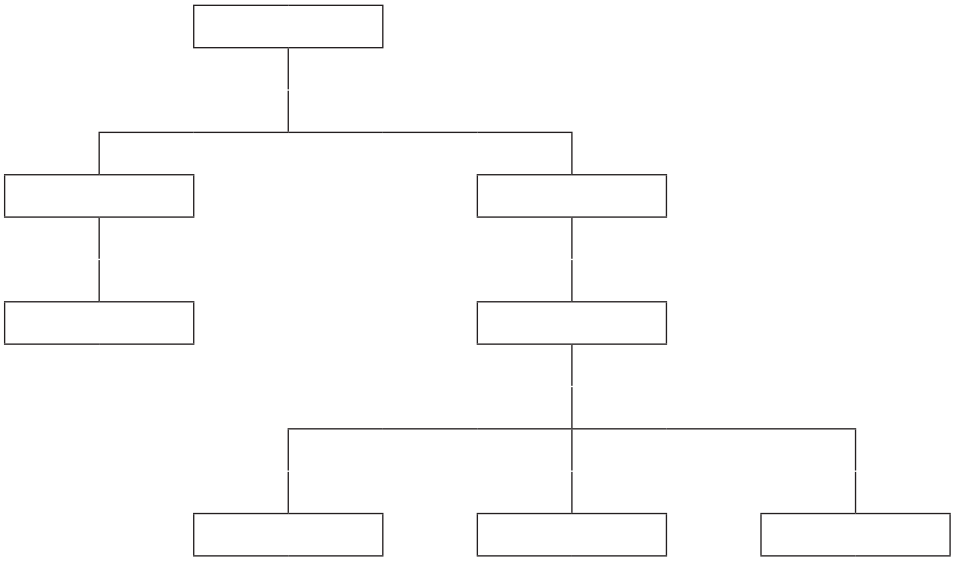
Así, el casillero central podría representar un concepto clasificatorio ("ramas de actividad económica") y los casilleros laterales sus diversos componentes (agricultura, industria, comercio, etc.); o bien el casillero central podría representar un concepto complejo o multidimensional ("desarrollo económico y social") y los casilleros laterales sus diferentes dimensiones (crecimiento económico, urbanización, modernización, secularización, mejoramiento de las condiciones de vida, etc.). Asimismo, el concepto central podría ser un concepto considerado como desencadenante de diversos efectos, que son representados por los subtemas: el tema central podría ser "Consecuencias de los atentados del 11 de septiembre de 2001" y los subtemas podrían ser sus consecuencias o implicaciones militares, culturales, urbanísticas, policiales, de política exterior, de política interna, etc.

Las ramas que salen del concepto central podrían tener ramificaciones secundarias. Por ejemplo, entre los efectos militares de los atentados del 11 de septiembre de 2001 pueden incluirse la guerra contra el gobierno talibán en Afganistán, la guerra en Iraq, los cambios en las políticas de defensa de los Estados Unidos, etc. De este modo, se obtiene un mapa conceptual con tres "niveles": el nodo central, las ramas primarias y las ramificaciones secundarias. Un mapa en forma de araña con subdivisiones secundarias de hecho apunta a convertirse en un mapa conceptual jerárquico.

Mapas conceptuales jerárquicos. Los mapas conceptuales de tipo jerárquico indican relaciones de subordinación entre los conceptos, usualmente de lo general a lo específico, o relaciones de autoridad en el caso de los esquemas del tipo "organigrama" que representan la estructura de las organizaciones. Estos esquemas, en general, tienen una orientación

"vertical", o en forma de "árbol", donde diversas ramas y subramas se originan en un tronco común, mientras que los esquemas en forma de araña tienen una orientación "radial".

ESQUEMA DE UN MAPA CONCEPTUAL DE TIPO JERÁRQUICO

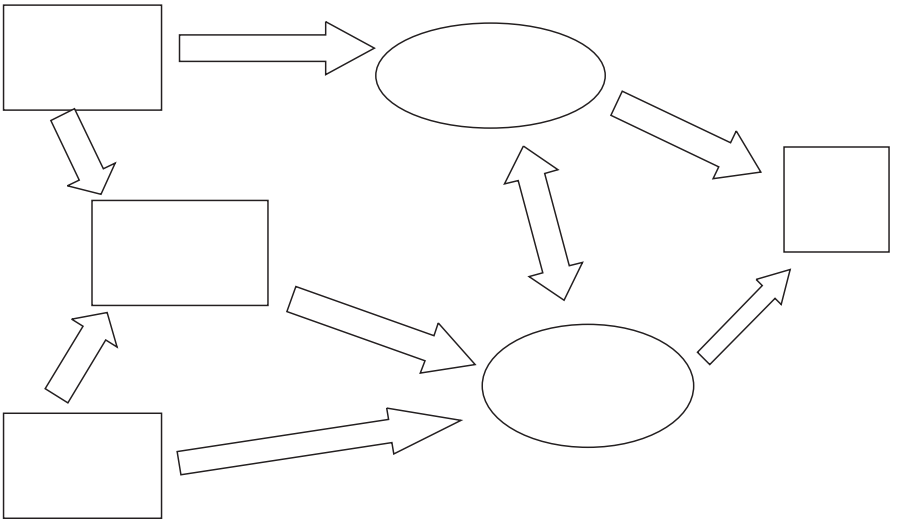


Este tipo de esquemas en forma de árbol no necesariamente ha de subdividirse "hacia abajo": puede dibujarse con el "tronco" hacia abajo y las ramas hacia arriba, o incluso horizontalmente. La posición u orientación del gráfico no es esencial. Los antiguos esquemas de los libros de texto, con "llaves sinópticas", son en realidad mapas conceptuales jerárquicos colocados en una orientación horizontal. La principal diferencia entre los esquemas jerárquicos y los mapas conceptuales en forma de araña consiste precisamente en su estructura jerarquizada, en la que hay **varios niveles de agregación o de subdivisión que dependen unos de otros**. Pero ambos tienen en común un carácter esencialmente **estático**. Aunque los vínculos entre los elementos podrían representar relaciones dinámicas (precedencia en el tiempo, causa y efecto, etc.) su principal aplicación suele ser la representación de esquemas conceptuales estáticos (descomposición conceptual, organización jerárquico-funcional, etc.). Los vínculos suelen dibujarse como líneas rectas que generalmente no tienen "orientación".

Mapas conceptuales de flujo. Los mapas conceptuales en forma de **flujograma** son precisamente los más adecuados para representar relaciones conceptuales **dinámicas**. Los diagramas de flujo o flujogramas son esquemas en los cuales se establecen relaciones unidireccionales o bidireccionales entre los elementos. Esas relaciones frecuentemente son relaciones causales o de precedencia temporal. Muchos gráficos que representan modelos teóricos de tipo causal son habitualmente representados en esta forma. Cuando se representan relaciones de precedencia temporal habitualmente todas las flechas corren

en la misma dirección general (de izquierda a derecha, ya sea en forma horizontal u oblicua) en correspondencia con la unidireccionalidad del tiempo, pero en los mapas que representan relaciones causales puede haber flechas en todas las direcciones y también flechas bidireccionales.

ESQUEMA DE UN MAPA CONCEPTUAL BASADO EN UN DIAGRAMA DE FLUJOS



Los mapas conceptuales pueden surgir del intento de sistematizar un tema, a partir de una discusión verbal con otros o a partir de la lectura de materiales bibliográficos. Por ejemplo, después de leer un libro o un artículo es posible (y muy instructivo) tratar de construir un "mapa conceptual" de su contenido, mostrando los diferentes conceptos o problemas enfocados por el autor, y las conexiones que él establece entre ellos. Las sesiones de discusión del tipo "tormenta mental" o "tormenta de ideas" (*brainstorm*) también se prestan muy bien para la elaboración de mapas conceptuales, que al principio suelen resultar bastante desordenados, repetitivos o confusos pero que luego pueden ser modificados y simplificados poco a poco, a medida que la propia discusión se va focalizando en los temas principales y emergen claramente las relaciones entre todos esos temas. Las primeras ideas de un autor acerca de una investigación o de una tesis doctoral también pueden ser volcadas en alguna clase de mapa conceptual para tratar de explicitar todos los aspectos que comprenden y las relaciones que se presumen entre esos aspectos, así como las fases o etapas para su desarrollo.

En el caso del mapeo de una idea general acerca de una investigación, el primer mapa conceptual posiblemente se refiera al tema en sí, es decir, a sus articulaciones conceptuales internas. A partir de allí se pueden identificar mejor los problemas a investigar y posiblemente las acciones o fases a través de las que habrá de llevarse a cabo la investigación. De modo que probablemente primero el investigador elabore uno o más mapas del tipo "araña"

o del tipo "jerárquico", o bien algún esquema de flujos causales, para llegar finalmente a un esquema de precedencias temporales que muestre las diferentes actividades que deberán ser realizadas hasta llegar al producto final.

Una de las características más importantes de los mapas conceptuales es que rara vez son lineales, es decir, rara vez proceden desde un comienzo hasta un final en forma secuencial. Habitualmente involucran una organización compleja, con muchos vínculos laterales e internos, con relaciones circulares y con muchas idas y venidas en la lógica que vincula las partes. Sin embargo, la **exposición escrita** de ese mapa conceptual (en forma de artículo, capítulo o libro) implica una "traducción" de esa organización conceptual compleja en una **secuencia lineal**, como si se tratase de la proyección de un objeto tridimensional en un plano o en una línea. Convertir un esquema conceptual complejo en una secuencia de capítulos o de secciones es el paso fundamental para pasar de un mapa conceptual a la tabla de contenido de un producto escrito. Si el mapa refleja los distintos aspectos de un proceso de investigación, también será necesario proyectar los diferentes aspectos **en el tiempo**, lo que no siempre es fácil porque las diferentes tareas guardan relación entre sí y frecuentemente no hay una manera obvia de programarlas una después de la otra.

2.3.3. Perfil anticipado de productos escritos

Otro elemento muy importante en el desarrollo de un proceso de producción académica, orientado a la producción de productos escritos determinados, es el gradual desarrollo de un **perfil de los productos finales a obtener**. Esos productos son, en general, productos escritos, uno o varios. Generalmente se puede prever un producto principal y algunos productos parciales o secundarios, o bien una serie de productos que se deberán producir a medida que avance el proceso de investigación y producción científica. La visión anticipada de esos productos, e incluso la planificación anticipada de su contenido y su organización, son un poderoso instrumento para centrar el proceso, orientar las actividades, y proporcionarle al autor o investigador un poderoso factor motivacional.

Esa anticipación de los productos implica **identificar** los productos; **determinar de antemano** en forma aproximada su temática, su enfoque, sus alcances, su extensión, su tipo (artículo científico, tesis doctoral, libro, etc.); y ya desde un comienzo esbozar su **esquema de contenido**, necesariamente provisional y sujeto a revisión. Desde el mismo comienzo del proceso de **producción** académica ya está presente no solo el proceso de **investigación,** sino también el proceso de **comunicación** académica, de modo que ambos funcionan simultánea e interactivamente. Ese esquema provisional de contenido, por una parte, es un reflejo secuencial de la estructura argumentativa (que puede no tener una estructura lógica de tipo secuencial). Por otro lado, el esquema del contenido es el punto de partida para programar partes, capítulos, secciones y párrafos, que luego deberán ser efectivamente **escritos** hasta completar la exposición.

Para entender con mayor precisión los aspectos técnicos involucrados en la realización de las actividades de investigación y en la preparación de productos escritos con los resultados obtenidos, es menester antes profundizar un poco más en la **estrategia argumentativa** que está en la base de un proceso de producción científica o académica. El

autor de un trabajo académico **desea decir algo,** específicamente algo **novedoso** acerca de un problema que interesa a una determinada comunidad académica, y eso que pretende decir es esencialmente una **argumentación**. Pretende afirmar ciertas ideas o proposiciones, refutar otras y sustentar todo ello de manera racional con elementos corroborativos de diverso tipo (datos empíricos, análisis bibliográfico, razonamientos lógicos, modelos matemáticos, etc.).

El resto de este texto se dedica a examinar las dos grandes ramas del proceso de producción académica: la **investigación** y la **comunicación**. Entre las dos, como una articulación conceptual, se sitúa el tema de la argumentación científica. En cuanto a la investigación, la exposición se limita a las cuestiones generales de estrategia y de diseño del proceso investigativo y, en particular, a las técnicas relacionadas con la pesquisa bibliográfica, que son comunes a todas las disciplinas, sin entrar a las técnicas de investigación propiamente dichas, que varían mucho según la disciplina y según la naturaleza del problema.

SEGUNDA PARTE

Investigación científica

3. El proceso de investigación

En el presente contexto se utiliza la palabra "investigación" en un sentido relativamente restringido, como una fase o componente del proceso de producción científica. En otros enfoques, se denomina "investigación" al conjunto del proceso como, por ejemplo, en la obra de Samaja (1995). Ese autor distingue en el proceso de investigación en sentido amplio una serie de "instancias de validación" y de "fases". Cada fase incluye varios pasos o "momentos", no necesariamente sucesivos, ya que pueden superponerse en el tiempo.

INSTANCIAS Y FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN (SAMAJA)

Instancias de validación	Fases
Instancia de validación conceptual	Fase 1: Planteamiento.
	Fase 2: Formulación.
Instancia de validación empírica	Fase 3: Diseño del objeto.
	Fase 4: Diseño de los procedimientos.
Instancia de validación operativa	Fase 5: Recolección y procesamiento de datos.
	Fase 6: Tratamiento y análisis de datos.
Instancia de validación expositiva	Fase 7: Elaboración de informes parciales.
	Fase 8: Exposición sistemática.
Adaptado de Samaja, 1995, p.210.	

En este esquema, el diseño de la investigación corresponde primariamente a las fases 3 y 4, mientras que la ejecución de la investigación corresponde a las fases 5 y 6. En la fase 3 se escoge el objeto empírico de la investigación. Esto quiere decir que se escogen los tipos de objetos o "unidades de análisis", las variables a través de las que esos objetos

serán caracterizados, y las fuentes de información que se emplearán en el estudio (Samaja 1995, p.214 y ss.). Esa fase 3 incluye varios pasos o momentos:

- Análisis de la estructura del objeto de la investigación y de sus diversos niveles de integración; traducción de estas poblaciones "teóricamente posibles" a universos de unidades de análisis bien delimitados.
- Análisis de la hipótesis y de su estructura, y traducción de estos "espacios de atributos" a universos de variables bien delimitados.
- Análisis de la disponibilidad y accesibilidad de las fuentes de datos
- Dimensionamiento de las variables y preparación de definiciones operacionales.

La fase 4, Diseño de los procedimientos, cubre a su vez para Samaja cuatro "momentos":

- Diseño de muestreo.
- Plan de tratamiento y análisis.
- Plan de actividades.
- Determinación precisa del diseño y construcción de los instrumentos con que se producirán y registrarán los datos.

Para la fase 5, de Recolección y procesamiento de datos, reconoce Samaja los siguientes "momentos":

- Pruebas piloto.
- Obtención de los datos en el terreno, laboratorio o gabinete.
- Procesamiento de los datos, incluyendo el ingreso de los mismos al sistema de cómputo, limpieza y validación de la información, construcción de variables adicionales a partir de las observaciones primarias, aplicación de modelos estadísticos, etc.
- Tabulación, graficación y otras formas de presentación resumida de los datos y resultados estadísticos para su discusión y análisis.

En la fase 6, de Tratamiento y análisis de los datos, Samaja reconoce los siguientes momentos:

- Discusión y análisis de los resultados.
- Formulación y defensa de hipótesis interpretativas, y discusión de hipótesis alternativas.
- Pruebas complementarias que se desprenden de las hipótesis de interpretación o de la crítica a hipótesis alternativas.
- Establecimiento de conclusiones y formulación de nuevas cuestiones que han sido abiertas por los resultados obtenidos.

Este detallado análisis de Samaja puede reflejar bastante bien el camino que recorre una gran parte de las investigaciones en muchas disciplinas, aunque su formulación alude con mayor facilidad a algunos tipos de investigación antes que a otros. Un mérito indudable de esa enumeración de **instancias, fases y momentos** consiste en que llaman la atención del investigador sobre problemas que deben ser resueltos a lo largo del proceso, y que si no son resueltos explícitamente, son igualmente "resueltos" de hecho, de manera implícita y de una manera que no siempre coincide con los propósitos del investigador.

Un ejemplo típico se puede encontrar en la fase 3, *momento* ***b***, "Análisis de la hipótesis y de su estructura, y traducción de estos 'espacios de atributos' a universos de variables bien delimitados". En ese *momento* del proceso las hipótesis teóricas, inicialmente esbozadas de manera general y quizá poco precisa, son traducidas a relaciones entre variables bien delimitadas, lo que se conecta inmediatamente con el momento ***c***, en el que se elaboran "definiciones operacionales" de las variables (las que, a su vez, pueden tener una o varias dimensiones). En ese subproceso los **conceptos teóricos generales** primero son desarrollados y desagregados para expresarlos en un conjunto de **variables bien definidas**, y luego estas variables (que siguen siendo objetos teóricos o abstractos) son puestas en relación con **indicadores observables.**

En efecto, la mayor parte de los conceptos teóricos reflejan procesos que no son directamente observables: solo se observan algunas de sus manifestaciones y toda investigación descansa sobre lo que Bunge denomina "hipótesis indicadoras". Por ejemplo, la hipótesis de que la dilatación de una columna de mercurio **indica** (es decir, refleja fielmente) un aumento de la temperatura en el medio que la rodea. Estas hipótesis indicadoras son rara vez reconocidas explícitamente y mucho menos puestas a prueba; forman parte del "conocimiento adquirido" de los científicos y se las debe considerar como parte del "cinturón protector de hipótesis auxiliares", en Lakatos. En muchos casos, los investigadores pasan de los conceptos teóricos generales a la medición de indicadores empíricos sin haberse detenido a precisar mejor sus conceptos y a reflexionar sobre la validez conceptual de la descomposición de los conceptos teóricos amplios en una serie de "dimensiones" o "variables" más específicas y precisas, ni a reflexionar tampoco sobre la validez empírica de esos indicadores en relación a las variables teóricas que se pretende medir con ellos.

La validez conceptual de unas presuntas dimensiones de una variable mayor consiste en que efectivamente sean dimensiones de esa variable mayor y no de otra completamente distinta; que **agoten** dicha variable (es decir, que no falte ninguna dimensión importante); y que sean **mutuamente excluyentes**, es decir, que cada dimensión se refiera a aspectos diferentes. La validez empírica relaciona una dimensión conceptual con un indicador observable y consiste en que ese indicador efectivamente refleje aquella dimensión conceptual, que varíe si y solo si la dimensión conceptual subyacente varía (la longitud de una columna de mercurio sería un mal indicador de la temperatura, es decir, no tendría validez empírica, si el termómetro no solo variase al cambiar la temperatura, sino también al cambiar la humedad o la presión atmosférica). En forma similar, otras fases del proceso involucran la resolución de problemas específicos, la toma de decisiones metodológicas de diversa naturaleza que pueden marcar en forma muy profunda la naturaleza y alcances que el científico le da a su proceso de producción.

En el presente texto no se discute en detalle las fases de delimitación del objeto, de diseño de los procedimientos, de recolección de datos y de análisis de la información. Nuestro interés se centra sobre todo en el **planteamiento y en la formulación de la investigación** (que forma parte de la "instancia de validación conceptual") y en la instancia de "**validación expositiva**" a través de la que los resultados de la investigación son dados a conocer de manera válida al resto de la comunidad científica.

La identificación de un **problema** es, sin duda, el prerequisito más general para que pueda existir un proceso de investigación (o de producción científica, si se prefiere esa terminología). La elección de un objeto válido de investigación, la selección de variables, el diseño de los procedimientos, todo ello no tendría sentido si no contribuye a resolver un auténtico **problema** que merezca ser investigado. Puede tratarse de un problema teórico o metodológico, o un problema práctico; el tipo de interrogante implícito en dicho problema puede reclamar una investigación teórica o empírica, descriptiva o explicativa, o el desarrollo de una solución práctica que sea técnicamente eficaz, pero en cualquier caso se debe tratar de un problema que no puede considerarse resuelto sin una previa investigación. Identificado un problema, y luego de desagregar el mismo mediante el esbozo de un **mapa conceptual**, se debe determinar, como se anunció antes, una **estrategia** para atacarlo, resolverlo y convertirlo en conocimiento original. De la elección del problema y del esbozo de una argumentación (generalmente basada en alguna **hipótesis** que la investigación pretende corroborar) se desprenden opciones sobre la forma que habrá de tomar la investigación, es decir, sobre su **diseño**.

4. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Diseño y estrategia de investigación

Todo objeto de estudio es una realidad concreta, que como tal tiene infinitos ángulos y ofrece una riqueza inagotable al investigador. Pero una investigación es, ante todo, una **selección** e involucra una decisión de formular un problema (que surge del programa científico en que se enmarca la investigación), así como una elección de determinados aspectos (los que la teoría considera importantes) para analizarlos de acuerdo a ciertos métodos (los que la teoría y la metodología consideran apropiados). La elección del problema en el marco de una teoría, y la correlativa elección de una estrategia metodológica, determinan en buena parte el trabajo de investigación a ejecutar, es decir, indican cuál es la idea y la argumentación que el autor pretende desarrollar, es decir, qué es lo que pretende decir y cuáles son las pruebas que ofrecerá para sustentar lo que pretende decir.

Para poder desarrollar esa argumentación el autor debe primero **investigar** el problema más a fondo (para explorar sus ramificaciones lógicas o para reunir evidencia empírica pertinente). En el curso de esa investigación tendrá que desarrollar y refinar sus herramientas teóricas y metodológicas, y probablemente reunir y analizar información empírica apropiada. La naturaleza de la investigación que se deberá realizar surge de la propia naturaleza del problema y del tipo de argumentación que se pretende desarrollar para afrontarlo. Las primeras decisiones al respecto son decisiones de tipo **estratégico**. Las posibles estrategias con que puede ser enfocado un tema de investigación pueden ser muchas. Las principales estrategias figuran en la siguiente lista, cuyos elementos no siempre son incompatibles entre sí (se pueden elegir a veces dos o más de estos enfoques estratégicos). Por supuesto, las estrategias factibles dependen del tipo de problema elegido y también de las reglas metodológicas generales del programa científico en el que la investigación se inscribe.

Algunas estrategias de investigación

- Llevar a cabo un experimento para demostrar determinada hipótesis (generalmente causal).
- Demostrar una hipótesis (usualmente causal) mediante un método correlacional no experimental.
- Cuantificar empíricamente uno o más parámetros numéricos necesarios en un cierto modelo o teoría.
- Cuestionar, mediante un análisis crítico de los datos disponibles, la existencia u ocurrencia efectiva de ciertos hechos que habitualmente se suponen empíricamente comprobados.
- Cuestionar la descripción, caracterización o interpretación habitual de los hechos.
- Usar una fuente de datos hasta ahora inexplorada o poco conocida para responder viejas o nuevas preguntas.
- Utilizar un nuevo método, o una versión mejorada del método anteriormente usado para analizar los datos.
- Trabajar sobre casos o períodos anteriormente no estudiados.
- Enfocar un aspecto poco estudiado de los casos o períodos conocidos.
- Comparar las teorías existentes en relación al problema, tratando de superarlas o reconciliarlas entre sí.
- Desarrollar una construcción teórica que podría explicar el problema elegido y superar sus aparentes anomalías o contradicciones.
- Conectar varios niveles de análisis que habitualmente se enfocan con teorías distintas y separadas, por ejemplo, el nivel micro y el macro, a fin de desarrollar una explicación más integral del problema.
- Construir un modelo abstracto, cuyo funcionamiento demuestre la validez de determinada proposición que no puede ser comprobada empíricamente, e investigar las propiedades e implicaciones del modelo.
- Desarrollar y evaluar un modelo real, prototipo o experiencia piloto para mostrar la viabilidad de una determinada solución a un problema práctico.

En función de la estrategia elegida para atacar el problema científico se deriva un **diseño de investigación** y se delinea detalladamente la **argumentación** que se pretende desarrollar y presentar. Las características del diseño. por ejemplo la opción entre un enfoque cuantitativo o cualitativo, o la decisión de usar determinado tipo de datos empíricos, estarán condicionadas por la estrategia elegida. A su vez, la estrategia de tratamiento del problema y del consecuente diseño de la investigación determinan cuál será la línea argumentativa que se desarrollará en los productos escritos. Esa argumentación implicará, por ejemplo, exponer determinados antecedentes teóricos y metodológicos (y, eventualmente, criticarlos o proponer modificaciones), exponer y analizar datos relevantes para la argumentación y establecer, así, conexiones válidas y convincentes entre las proposiciones que se quiere demostrar y los argumentos que se pueden arrimar en su sustento. Más adelante se analiza con mayor detenimiento la organización lógica y expositiva de la argumentación en un producto científico.

En realidad, en este planteo el concepto de "investigación" está utilizado en su acepción más amplia y se lo define **en función del producto.** En efecto, se usa el término "investigación" para referirse a **cualquier esfuerzo destinado a reunir todos los elementos necesarios para producir un escrito científico válido**. Esto puede incluir actividades de investigación empírica, actividades de reflexión teórica, de investigación bibliográfica, de construcción de modelos formales o matemáticos y otras similares.

Desde el punto de vista de este texto, el centro de atención son los **productos escritos** y la investigación aparece como un **medio** o un **procedimiento** utilizado a fin de reunir todos los elementos necesarios a fin de producirlos.[41]

Al elegir una estrategia argumentativa, y por consiguiente una estrategia de investigación, el autor se embarca en un emprendimiento cuyo resultado final no siempre conoce de antemano. La investigación, por su propia naturaleza, consiste en adentrarse en terreno inexplorado. Por ello, siempre se corre el riesgo de no llegar a los resultados deseados. El investigador, se podría decir, realiza una **apuesta**, "se juega" en aras de una opción teórica y metodológica que –según él– es capaz de arrojar la mejor luz sobre el problema investigado y sobre el objeto de estudio elegido. Otros investigadores pueden disentir, optando por otros enfoques, otras teorías, otros métodos, que pueden ser no solo diferentes, sino incluso incompatibles con los del primero. En el mundo de la investigación es frecuente que coexistan y compitan entre sí varios programas científicos rivales, que se disputan un mismo objeto, o varios proyectos o hipótesis rivales dentro del mismo programa científico general. Y también es posible que el mismo objeto sea estudiado paralelamente por varias disciplinas que no rivalizan entre sí. Por ejemplo, un individuo que adopta la decisión de suicidarse puede ser estudiado desde un enfoque psicológico, desde un ángulo económico, desde un ángulo médico, desde un ángulo jurídico, sin que esos enfoques necesariamente se crucen o entren en conflicto en ningún momento. La siguiente tabla muestra algunas de las decisiones estratégicas más importantes.

PRINCIPALES DECISIONES ESTRATÉGICAS EN UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tipo de problema de investigación. Ejemplos de diferentes tipos de problema:
¿Cuáles son las **características** observables de una determinada realidad?
¿Cuáles son las **causas** de determinados fenómenos observables?
¿Cuáles son los **efectos** de determinados factores al operar sobre ciertos fenómenos?
¿Cuál es el valor numérico que tiene, en una determinada realidad, cierto parámetro importante de determinado modelo o teoría? ¿Qué consecuencias o predicciones se deducen del modelo, una vez calculado el valor de ese parámetro para esa determinada realidad? ¿Se confirman empíricamente esas consecuencias o predicciones?
¿Es sólida y coherente una determinada teoría, desde el punto de vista **lógico**?
Una determinada teoría o interpretación, ¿es **compatible con los hechos observables**?
¿Cómo se puede lograr cierto **objetivo práctico**?
Una teoría que se dio por corroborada empíricamente en el pasado, ¿sigue estando corroborada por los **hechos o descubrimientos más recientes**?
Una teoría que se usa para explicar los **hechos A**, ¿podría servir también para explicar los **hechos B**?
¿Cómo ha evolucionado el **conocimiento científico sobre un cierto campo de temas**? ¿Qué **corrientes interpretativas** existen al respecto y cómo se relacionan entre sí?

41 Existen casos, bastante frecuentes, de productos escritos que no requieren ninguna actividad de investigación en sentido estricto, sino solamente la presentación de resultados ya obtenidos anteriormente, tal vez con un énfasis diferente o con otro estilo de presentación. Sin embargo, aun en ese caso, las actividades necesarias (lectura, preparación de los datos, reflexión conceptual específica) se engloban genéricamente en el concepto de "investigación", en el sentido de indagación, incluso si no involucran la obtención de nuevos datos empíricos.

Propósito de la investigación. Investigación exploratoria, validatoria, descriptiva, explicativa, predictiva, tecnológica.
Tipo de metodología explicativa. Diseño experimental, diseño no experimental.
Escala de la investigación. Por ejemplo, en Ciencias Sociales: escala internacional, nacional, local; en agronomía: escala molecular, escala de la planta, escala del cultivo, escala del ecosistema.
Alcance temporal de la investigación. Período al que se refiere el estudio y del que provienen los datos.
Dimensión temporal de la investigación. Investigación longitudinal (seguimiento de casos a través del tiempo), corte transversal, muestras repetidas, etc.
Nivel de análisis (mínima unidad de estudio considerada). Ejemplo: individuos, familias, comunidades o localidades, provincias, países.
Uso de datos empíricos. Investigación empírica basada en datos primarios (propios) o secundarios (datos preexistentes). Investigación no empírica (teórica, matemática, bibliográfica).
Forma de los datos empíricos. Datos cualitativos (palabras, imágenes), datos cuantitativos (números).
Tratamiento de los datos empíricos. Tratamiento cualitativo, tratamiento estadístico, tratamiento matemático. Nota: puede haber datos cualitativos con tratamiento estadístico o matemático, así como ciertos datos cuantitativos pueden recibir un tratamiento cualitativo.

No se trata aquí en forma completa las implicaciones de cada una de estas opciones. Algunas de ellas son obvias, mientras que otras requerirían un desarrollo muy extenso para ser tratadas adecuadamente. Solo se hace referencia a continuación a algunas decisiones estratégicas que debe adoptar el investigador.

4.1.1. Investigaciones teóricas y empíricas

Cuando se ha identificado un problema, se ha formulado en consecuencia un proyecto de investigación, se ha esbozado la estructura de la argumentación e incluso se han planteado en forma preliminar los productos escritos que habrá que preparar, normalmente queda pendiente la investigación misma del problema. Normalmente el problema mismo (y el programa científico en el que el investigador se inscribe) dicta la estrategia a seguir en la investigación y el estilo o modalidad de la misma. Esa modalidad habitualmente tiene dos posibles aperturas: la **investigación conceptual o teórica** y la **investigación empírica** (ambas guardan relación entre sí y se estimulan o alimentan mutuamente). Las investigaciones conceptuales incluyen, por ejemplo, las investigaciones destinadas a formular y a

desarrollar un modelo lógico-matemático basado en una teoría preexistente, las investigaciones bibliográficas sobre la historia del problema o los replanteos de determinadas teorías en lenguaje más contemporáneo o con otra perspectiva.

Una investigación teórica aporta **conceptos nuevos** (o nuevas versiones de conceptos ya conocidos). Una investigación empírica aporta **hechos nuevos**, es decir, **información novedosa sobre la realidad**, ya sea con datos totalmente nuevos (primarios), ya sea con un aprovechamiento novedoso de datos preexistentes (secundarios). La investigación puede ser exploratoria, validatoria, descriptiva, explicativa, predictiva, tecnológica. Si el tema no ha sido muy estudiado, o no están claros los conceptos, se impone una investigación **exploratoria** para descubrir los aspectos más relevantes, sugerir posibles conceptos, modelos o hipótesis, etc. Si en cambio se trata de describir una realidad, pero en base a un esquema conceptual conocido y que no se pone en duda, se tratará de una investigación **descriptiva**. El diseño **explicativo** pretende establecer **relaciones causales** entre diferentes aspectos de la realidad estudiada. Esas relaciones causales brotan de un **modelo teórico** del que se desprenden **proposiciones empíricamente contrastables** que permiten apreciar si la realidad se comporta de acuerdo a las previsiones del modelo. Las investigaciones tecnológicas apuntan a desarrollar y a poner a prueba soluciones prácticas para algún problema, sobre la base de ciertos conocimientos científicos básicos previamente existentes pero que pueden necesitar investigación adicional para ser aplicados a un problema práctico concreto.

Las investigaciones **no empíricas** incluyen principalmente aquellas que se dedican a revisar la **historia del problema**, es decir, a poner de manifiesto cómo ha sido tratado el problema con anterioridad, o a elaborar una **nueva teoría** sobre dicho problema (o una nueva versión de alguna teoría ya existente). Una investigación sobre la **historia del problema** no tiene como objeto de análisis la realidad sustantiva, sino las teorías existentes al respecto. No versa sobre la realidad, sino sobre las teorías que se han elaborado acerca de esa realidad. Analiza la obra de diferentes autores, las sistematiza, las critica, las ordena, las compara, estudia la evolución del problema de una época a otra, cuestiona las respuestas dadas por diferentes escuelas y posiblemente propone una nueva manera de pensar sobre el asunto. Una investigación **teórica** trata de elaborar y proponer un nuevo enfoque teórico sobre un tema o problemática, o modificar una teoría existente, o ampliar su alcance, o proponer una nueva formulación matemática o modelo para expresar la misma teoría. El producto final puede no contener ningún dato original, solo conceptos y esquemas teóricos novedosos.

Obviamente, para que un análisis de la historia del problema tenga valor como **conocimiento nuevo** debe involucrar alguna visión original, una reorganización o reinterpretación de las formas en que ha sido tratado el problema, u otros aportes novedosos; en caso contrario no calificaría como producto científico. Un resumen del pensamiento de un autor o de varios autores no es necesariamente conocimiento nuevo.[42] Del mismo modo, para

42 He escuchado la historia, que no sé si es apócrifa, de que Claude Lévi-Strauss, actuando como miembro de un jurado académico en La Sorbona en la década del sesenta, después de escuchar pacientemente la exposición de una tesis doctoral sobre "El pensamiento de Lévi-Strauss", le dijo al aspirante a doctor: "Muy bien, monsieur, ha expuesto Ud. brillantemente mis tesis. Veamos ahora cuál es la suya". El doctorando, de cuyo nombre no quiero acordarme, aparentemente no pudo graduarse ese día.

que una investigación teórica tenga algún valor se requiere que mejore significativamente las teorías preexistentes; esa mejora puede consistir en una simplificación general de la teoría, en una reformulación de sus supuestos, en el uso de un mejor modelo matemático para expresarla, en una ampliación del campo de aplicación de la teoría para abarcar nuevas categorías de fenómenos.[43] Cualquiera de estos logros, por otra parte, requerirá en su momento una corroboración empírica, pero muchas veces el esfuerzo de construir el esquema teórico es lo suficientemente complejo como para justificar el resultado en cuanto aporte original al conocimiento.[44] La herramienta fundamental para la investigación conceptual es la **pesquisa bibliográfica**, entendida en sentido amplio: búsqueda de material científico ya existente, clasificación, análisis crítico, reformulación. Si aporta algo original, la propia pesquisa bibliográfica puede constituir toda una investigación, pero normalmente no basta: se requiere en cualquier ciencia una referencia a la realidad y no sólo a las obras de los otros científicos.[45]

En cuanto a la **investigación empírica**, los pasos fundamentales son la **obtención** de datos y su **procesamiento y análisis**. La obtención de datos puede adoptar las más diversas formas:

- Recopilación de estadísticas.
- Fichaje de cartas, recortes periodísticos u otros materiales escritos.
- Registros cualitativos de entrevistas o (en psicología) sesiones clínicas.
- Encuestas por muestreo con cuestionario.
- Observación participante (antropológica).
- Análisis de documentos históricos.
- Experimentos de laboratorio y observaciones controladas.

---

43 Un mismo proyecto puede tener a la vez elementos de investigación de la historia del problema, de investigación teórica y de investigación empírica, pero generalmente predomina uno u otro aspecto. Obviamente, no todos los días se elabora con éxito una nueva teoría, de modo que la mayor parte de los proyectos exitosos son de tipo empírico o de tipo historiográfico o hermenéutico (es decir, sobre la historia del problema). La experiencia en investigación empírica, aunque sea puramente descriptiva y sin cuestionar las teorías existentes, es una parte importante en la formación de los investigadores. El mismo Lévi-Strauss, antes citado, decía que antes de pretender elaborar una teoría novedosa, el antropólogo debería pasar varios años haciendo trabajos etnográficos en el terreno, conviviendo con culturas primitivas, describiendo detalladamente sus costumbres, etc., como la mejor forma de "aprender el oficio" antes de pretender cambiar sus fundamentos. Esto no quiere decir que los jóvenes investigadores tengan que aceptar a ciegas las teorías que le imparten los *popes* de su disciplina, sin cuestionarlas hasta que ellos mismos se conviertan en *popes*. El cuestionamiento es siempre bienvenido (o debería serlo), pero al mismo tiempo es cierto que la disquisición teórica es más sólida cuando se basa en una rica experiencia con la realidad.

44 Cualquier esquema teórico debe ser internamente coherente desde el punto de vista lógico, como también (aunque no necesariamente) externamente coherente con respecto a otros esquemas teóricos generalmente aceptados. El control de la solidez lógica de un esquema teórico es un requisito esencial para su aceptabilidad, y es independiente a que exista o no una corroboración empírica. Este es uno de los motivos principales por los que una investigación teórica puede constituir un aporte original al conocimiento científico, por ejemplo, cuando exhibe una debilidad lógica en un esquema teórico preexistente.

45 Existen revistas especializadas en publicar estudios del "estado del arte", como el *Journal of Economic Literature*, pero esas revisiones no son meras recopilaciones, sino análisis originales del estado del conocimiento en un campo determinado.

La clase de datos que es **legítimo** obtener depende del programa científico donde el investigador esté inscrito, uno de cuyos componentes –como hemos visto en Lakatos– es una cierta **heurística**. Por ejemplo, es difícil que un economista trate de probar sus teorías mediante observaciones con microscopio o mediante las asociaciones libres de un individuo reclinado en un diván; probablemente, en cambio, él tratará de probar que un cierto modelo matemático, derivado de cierta teoría económica, se ajusta satisfactoriamente a determinadas series estadísticas. Un psicólogo conductista probablemente use *tests* o experimentos, un psicoanalista probablemente no.

Para cada tipo de datos existen reglas específicas que tienden a garantizar la **calidad** de los datos, procurando que no haya interferencias o ruidos que dificulten el registro de esos datos, o que los contaminen con las ideas preconcebidas del investigador, o que de cualquier otro modo les quiten validez.

No es posible entrar aquí en el vasto tema de las **técnicas de obtención de datos** (por ejemplo, técnicas de muestreo, técnicas de laboratorio, técnicas para realizar entrevistas formalizadas o no formalizadas, técnicas para la preparación de cuestionarios, técnicas de análisis de los materiales de archivo, técnicas de registro de datos, etc.), que son extremadamente variadas y complejas, y sobre las que hay una vasta bibliografía. Tampoco se tocan aquí las **técnicas de análisis estadístico** que se utilizan habitualmente para procesar los datos recogidos. Cada disciplina científica tiene predilección por determinadas técnicas y procedimientos, apropiados a su objeto. Las técnicas están también, en gran parte, condicionadas por las opciones teóricas y metodológicas de los investigadores. Usualmente, los investigadores aprenden estas técnicas durante sus estudios universitarios profesionales y llegan a la investigación en la etapa doctoral o de postgrado con un previo conocimiento y dominio de esas técnicas.

4.1.2. Diseños experimentales y no experimentales

Las dos principales clases de investigaciones empíricas **explicativas** son las que parten de un **diseño experimental** y las que se basan en **diseños no experimentales**. En un **diseño experimental**, el investigador está en condiciones de manipular la realidad empírica de tal modo que puede mantener constantes (o sujetas solo a variación aleatoria) los aspectos que no le interesan, y puede hacer variar deliberadamente y en forma controlada sus variables independientes, que supuestamente operan como causas, para observar cómo esa variación influye en las variables dependientes o efectos. Dado que solo las variables independientes manipuladas por el investigador han variado de manera sistemática, se infiere que los cambios registrados en las variables dependientes se deben exclusivamente a las variables elegidas como variables independientes (salvo pequeñas variaciones aleatorias debidas a factores no controlados).

El modelo experimental predomina en diversas ciencias de la naturaleza, aunque no en todas. Es aplicado regularmente en física, química, medicina, y también en la rama experimental de la psicología, pero hay amplios sectores de las Ciencias Naturales donde el modelo experimental es inaplicable: astronomía y cosmología, geología, paleontología, biología evolutiva, por ejemplo; lo mismo ocurre con la historia y con una gran variedad de

problemas en ciencia política, sociología y economía. Cuando está involucrada la sociedad humana, es muy difícil o imposible para el investigador "mantener constantes" o "aleatorizar" los factores extraños a su investigación, y a menudo tampoco puede "hacer variar" deliberadamente sus variables independientes. Hay, sin embargo, posibilidad de aplicar diseños experimentales en psicología individual y social, así como en algunas ramas de la sociología, la economía y otras ciencias sociales.

Diseños explicativos no experimentales. En las Ciencias Humanas, lo mismo que en algunas ramas de las ciencias de la naturaleza como la astronomía, poco espacio queda para la experimentación: el científico solamente puede registrar las **correlaciones** observables entre diversos fenómenos y tratar de hacer **inferencias causales a partir de datos correlacionales**. Estas inferencias son menos concluyentes que las basadas en experimentos, porque el investigador nunca está seguro de que los efectos se deben justamente a la variable que él considera como variable independiente: los efectos podrían deberse a alguna otra variable, que opera al mismo tiempo, y que **no es posible mantener constante** durante la observación de las variables elegidas por el investigador. Aun así, dentro de ciertos límites es posible construir y someter a contrastación empírica diversos modelos causales mediante investigaciones no experimentales.[46]

4.1.3. Tipos de hipótesis

En las investigaciones descriptivas y explicativas los criterios básicos de "éxito" radican en la corroboración de **hipótesis sustantivas** y de **hipótesis estadísticas**. Las hipótesis **sustantivas** son las que postulan relaciones entre las variables, generalmente relaciones de tipo **causal**. Las hipótesis **estadísticas** (que Samaja llama "hipótesis de generalización") son las que se refieren a la significatividad o generalizabilidad de los resultados empíricos obtenidos.

Las hipótesis causales solo suelen ponerse a prueba en los diseños **explicativos**. No hay ninguna relación causal que deba ser demostrada en una investigación puramente descriptiva. En un diseño exploratorio se apunta a detectar variables significativas y a sugerir hipótesis, pero no a comprobarlas. Ejemplos de hipótesis causales pueden ser las siguientes:

- La combinación prolongada de la droga A y de la droga B elimina completamente los estados patológicos propios de la enfermedad C.
- Un incremento en el nivel educativo de las mujeres cuando son niñas y adolescentes produce una reducción de la fecundidad de esas mujeres en la edad adulta.

Las hipótesis estadísticas, que normalmente se basan en las leyes de probabilidad que gobiernan las muestras al azar, no suelen aplicarse en las investigaciones exploratorias ni en las investigaciones que describen hechos únicos o irrepetibles (como ocurre

46 Los problemas metodológicos de esta índole han sido tratados en diversos textos. Un clásico es Hubert Blalock (1964).

frecuentemente en la investigación histórica); sin embargo, son importantes en la mayor parte de los diseños explicativos o descriptivos. Ejemplos de hipótesis estadísticas:

- Existe una probabilidad inferior al 5% de que las diferencias observadas de fecundidad entre mujeres con educación secundaria o superior, respecto a mujeres con educación primaria o menos, se deban a fluctuaciones aleatorias del muestreo.
- El posible efecto adverso de la interacción entre las drogas A y B no es estadísticamente significativo en los estudios realizados, dado el pequeño número de casos analizados.

En las investigaciones de tipo **validatorio** el éxito consiste en encontrar fundamentos para convalidar el uso de ciertos indicadores observables para medir variables cuya observación es imposible o muy difícil. En otras palabras, las investigaciones validatorias sirven para corroborar o comprobar **hipótesis indicadoras**. Este tercer tipo de hipótesis, a menudo implícitas, son hipótesis referidas a la validez de los indicadores, es decir, las que sostienen que cierto indicador refleja cierta variable inobservable o difícil de observar. Por ejemplo, la hipótesis de que cierto valor del índice de eritrosedimentación indica la presencia de infecciones en el organismo; que cierto alargamiento de la columna de mercurio del termómetro indica un cierto y determinado aumento de la temperatura ambiente; que una cierta diferencia en el puntaje obtenido sumando las respuestas correctas del *test* de Wechsler indica una cierta y determinada diferencia en el nivel de inteligencia del sujeto; que las respuestas a determinado grupo de preguntas de un *test* de inteligencia indican el nivel de capacidad cognitiva de tipo espacial. Esto implica rechazar hipótesis contrarias (por ejemplo, que las respuestas reflejan el origen socioeconómico de los sujetos, o su mayor o menor ansiedad ante la situación del *test*, o que las diferencias se deben al azar).

4.1.4. Diseños tecnológicos o de desarrollo

Las investigaciones de tipo tecnológico apuntan a crear y poner a prueba una **manera de hacer las cosas**. No son, estrictamente, ni exploratorias ni descriptivas ni explicativas, aunque suelen contener elementos de las tres: exploran una realidad nueva mediante técnicas de "prueba y error", y se basan en descripciones y explicaciones de los problemas que se desea enfrentar y de los procesos que intervienen en las soluciones propuestas.

En las investigaciones de desarrollo los criterios de validez de las investigaciones son también diferentes. En primer lugar, se requiere **eficacia**, en el sentido de que la solución apunte al problema y efectivamente lo solucione (o al menos lo reduzca). En segundo lugar, se requiere **eficiencia**, en el sentido de que la solución propuesta no signifique costos (económicos o de otro tipo) superiores a los beneficios que se esperan de ella. La eficacia requiere que la solución propuesta tenga un impacto significativo sobre el problema. La eficiencia requiere que el impacto se logre con el menor costo posible en relación al impacto esperado.

Los costos relevantes para esta clase de análisis no son solamente económicos. Por ejemplo, en una investigación sobre medicamentos el "costo" incluye los efectos colaterales de la nueva droga, que deben balancearse con los efectos terapéuticos de la

misma. En una investigación pedagógica el impacto de un nuevo método didáctico se mide en términos de calidad del aprendizaje obtenido y puede tener costos colaterales de diverso tipo (por ejemplo, un empeoramiento de la disciplina debido a la aplicación del nuevo método de enseñanza). Si es posible la medición tanto de beneficios como de costos, la evaluación implica la comparación de costos y beneficios a través del llamado "análisis costo-beneficio". En ese enfoque, se prefiere aquella solución que obtenga el **mayor beneficio por unidad de costo**. Si los beneficios no son cuantificables, pero sí los costos, la evaluación es del tipo "costo-eficiencia", en la que se prefiere aquella solución que obtenga con el **mínimo costo** el resultado que se busca. Cuando ni los costos ni los beneficios son cuantificables, la decisión tiene que basarse en criterios cualitativos de apreciación sobre la conveniencia de adoptar la solución propuesta, considerando los costos y beneficios aun cuando no puedan ser cuantificados.

4.2. Investigación cualitativa o cuantitativa

Al elegir una estrategia de investigación puede existir (en algunas disciplinas) la opción entre métodos cuantitativos y cualitativos. En algunos casos, cuando los datos son múltiples y de tipo repetitivo y estructurado (muchos datos formalizados y estandarizados referidos a muchas unidades de análisis de cierto tipo) se impone un tratamiento **cuantitativo**, que usualmente es de tipo **estadístico**, como, por ejemplo, al procesar una encuesta o al analizar registros económicos. Otros tipos de análisis cuantitativos son, por ejemplo, el análisis contable o el análisis de modelos matemáticos formales. Otras veces, cuando los datos no tienen esas características, se impone un tratamiento **cualitativo**, que es frecuente en disciplinas tales como la historia, la psicología, la zoología, la paleontología, la geología, la antropología o el derecho (aunque en todas esas disciplinas también son posibles los diseños basados en el tratamiento cuantitativo de la misma información).

4.2.1. Aspectos importantes para elegir uno de los enfoques

En Ciencias Sociales se presenta a menudo en los investigadores, y en particular en los investigadores noveles, la disyuntiva de usar enfoques cualitativos o cuantitativos. Lo primero que cabe decir es que muchas veces no existe la disyuntiva como tal: se pueden **combinar** métodos o técnicas cuantitativas y cualitativas en el mismo proceso de producción científica. Pero de todas maneras ante determinadas fases de ese proceso, o como resultado de diversas consideraciones, puede abrirse una verdadera disyuntiva. Sin embargo, esa disyuntiva muchas veces es resuelta de una manera no rigurosa. Los investigadores a veces toman la decisión basados en criterios no defendibles científicamente (por ejemplo, adoptan uno de los enfoques no porque lo creen más apropiado, sino porque desconocen el otro).

Para enfocar ese tema de una manera más seria es conveniente introducir algunos conceptos. Ante todo, se debería distinguir entre la **naturaleza de la información** y el **tratamiento de la información**. También conviene distinguir datos con diferente grado

de **estandarización** o **formalización**, y tomar en cuenta el carácter **repetitivo** o **irrepetible** de los fenómenos bajo estudio.

Naturaleza y tratamiento de la información. Algunos datos empíricos son intrínsecamente cuantitativos, como, por ejemplo, la medida de la temperatura, o la declaración de la edad, o los ingresos de los respondentes en una encuesta. Otros datos son intrínsecamente cualitativos, como, por ejemplo, el diagnóstico de un paciente registrado en su historia clínica, o la ocupación declarada por las personas ocupadas en una encuesta de empleo. El **tratamiento** de los datos no debe confundirse con su naturaleza intrínseca: es posible dar un tratamiento cuantitativo (estadístico, matemático) a ciertos datos de naturaleza cualitativa, así como es posible dar un tratamiento cualitativo a la información intrínsecamente cuantitativa. Por ejemplo, las manifestaciones de adhesión a determinados partidos u opciones políticas, algo que es intrínsecamente cualitativo, puede ser objeto de tratamiento estadístico como es usual en las encuestas de opinión pública. Por el contrario, algunos datos numéricos pueden usarse como indicador cualitativo y ser objeto de un análisis de ese tipo, como ocurre, por ejemplo, cuando los montos monetarios gastados en diferentes alimentos son usados para inferir el orden de preferencias subjetivas de los consumidores, o para predecir su estado nutricional, o cuando los resultados numéricos de ciertos análisis bioquímicos son usados por un médico para llegar a una apreciación cualitativa del estado de salud del paciente.

Estructuración de los datos. Dentro de la categoría de los datos intrínsecamente cualitativos, se puede distinguir varios grados de estructuración o de estandarización. Una historia de vida grabada directamente de boca de su protagonista suele ser una narración poco estructurada. Es posible que siga un ordenamiento más o menos cronológico (aunque no necesariamente estricto), pero seguramente habrá una mezcla de diferentes aspectos de la vida personal: familiares, laborales, políticos, de salud, de educación, migratorios y así sucesivamente. Este tipo de información es intrínsecamente no estructurada, no estandarizada, no formalizada. En cambio, la misma información, pero esta vez registrada en un formulario para administración de personal, destinado al legajo personal de un trabajador, o en otra clase de indagación similar, aparece como información totalmente formalizada, estandarizada, estructurada, donde una determinada narración es descompuesta en un sinnúmero de piezas informativas parciales, cada una de ellas perfectamente definida en su temática y alcances: sexo, edad, nivel educativo, fecha de ingreso en la organización, ascensos ocurridos, inasistencias al trabajo, evaluación de los supervisores, etc. Varios de estos datos pueden ser cualitativos (por ejemplo, el sexo o la evaluación cualitativa emitida por los supervisores), pero de naturaleza **estandarizada**. El tratamiento cuantitativo es aplicado usualmente para información estandarizada, pero el tratamiento cualitativo puede versar sobre información estandarizada o no estandarizada.[47]

En ocasiones, la información que "en bruto" no es estructurada ni estandarizada puede ser convertida a un formato más estandarizado, siguiendo cierto marco conceptual del que se desprende la identificación de aspectos o variables que deben ser objeto de

47 Existen algunos procedimientos cuantitativos para tratar información no estandarizada, como la llamada "minería de datos" (*data mining*), o los métodos cuantitativos para el análisis lingüístico o de contenido de textos.

análisis. Por ejemplo, un conjunto de cartas personales, o de noticias periodísticas, o de fotos satelitales, o de dibujos infantiles, o de descripciones de flora o fauna, pueden ser volcados en una estructura formal y dar origen a un conjunto de datos estructurados, en los que se analiza o desagrega la información original en una serie de aspectos o piezas discretas de información. Cada dibujo infantil puede, así, ser caracterizado por el uso de colores, el grado de desarrollo de la figura humana, la estabilidad del trazo, las dimensiones relativas del dibujo y la hoja de papel, etc. Las cartas personales (por ejemplo, las cartas entre campesinos polacos emigrados a América y sus familias en Polonia, estudiadas por Thomas & Znaniecki 1918-20) pueden originar una base de datos estructurada en la que se registren diversos aspectos de dichas cartas: tipo de remitente y destinatario, longitud, frecuencia, edad del remitente, temas tratados, apreciación positiva o negativa de la emigración, etc. Estas traducciones estructuradas del material original no estructurado pueden a su vez ser objeto de un análisis tanto cualitativo como cuantitativo.

Repetitividad. Cuando se dispone de información cualitativa estructurada o estandarizada se abre la posibilidad de usar métodos estadísticos o enfoques matemáticos. El uso de métodos matemáticos en general no requiere datos cuantitativos, sino solo datos estructurados o estandarizados, o que puedan ser representados estilizadamente por un modelo formalizado.[48] Por ejemplo, la evolución de la temperatura corporal de un paciente puede volcarse en un gráfico que muestre su evolución día a día durante la evolución de su enfermedad. En otro ejemplo, las relaciones de amistad en un grupo de estudiantes pueden representarse mediante un esquema geométrico. No se requiere tener muchos pacientes o muchos grupos de estudiantes para efectuar el análisis gráfico o geométrico.

Si además de un enfoque matemático se desea usar métodos **estadísticos**, se requiere tener un número suficiente de casos análogos. El enfoque **estadístico** se basa no solo en datos **estandarizados** sino que además requiere que los datos sean **repetitivos**. Un tratamiento estadístico, en efecto, consiste esencialmente en obtener mediciones de resumen a partir de múltiples observaciones análogas que reflejen diversos aspectos de los sujetos en forma claramente definida y estructurada, y que se observan en diversos sujetos o casos, debidamente identificables y delimitados. De hecho, una buena parte de la estadística reposa sobre la llamada "ley de los grandes números", la cual supone que existe un universo compuesto por muchos elementos análogos, del que se extraen muestras, y se basa sobre todo en un "teorema fundamental" según el cual los resultados de las diferentes muestras se distribuyen de acuerdo a la curva normal de Gauss, aproximándose más y más a ella a medida que las muestran son más grandes en tamaño (suponiendo que todas las muestras son elegidas al azar, y que lo que se está estudiando es una variable pasible de mensura). Esto significa que **debe haber multiplicidad de casos y, en lo posible, grandes números de casos, para que pueda usarse eficazmente el instrumental estadístico**. Existen algunas herramientas estadísticas para muestras pequeñas o no aleatorias (que se agrupan en general bajo la rúbrica de los procedimientos "no paramétricos"), pero siempre se requiere

48 Existe alguna posibilidad de usar enfoques matemáticos especiales (topología, redes neuronales, lógica borrosa y otros) para representar fenómenos y procesos sobre los que no se cuenta con información estructurada o estandarizada. No entraremos aquí en el examen de estas posibilidades, pero vale la pena mencionarlas.

una muestra con un cierto número de casos a partir de un universo o población formado por muchos casos análogos, definidos y medidos de manera homogénea.

Esto remite al carácter único o repetitivo de los fenómenos estudiados. Hay algunos fenómenos intrínsecamente únicos e irrepetibles: la Revolución Francesa, las eras geológicas como el Pleistoceno o el Precámbrico, o ese evento arquetípicamente único que fue el Big Bang, la gran explosión primigenia que dio origen al Universo. Eso no impide hacer estudios cuantitativos de esos eventos (por ejemplo, modelos matemáticos muy detallados del Big Bang). Hay otros fenómenos que son repetitivos, como, por ejemplo, los veranos y los inviernos, las periódicas apariciones del Fenómeno de El Niño, las elecciones presidenciales, los casos de disentería o de sarampión, y tantos otros. De cada uno de ellos puede haber un conjunto muy amplio de repeticiones, o bien solo unos pocos casos. Por ejemplo, un estudio sobre elecciones municipales en un país puede disponer de miles de elecciones en miles o centenares de municipios. En cambio, un estudio sobre dictaduras militares latinoamericanas basadas en la doctrina de la seguridad nacional dispondrá de un número limitado de casos potenciales para el análisis.

Cuando un fenómeno es repetitivo, se tiene por un lado un **universo o población de referencia** integrado por todas las repeticiones del fenómeno, y por otro la **muestra** de repeticiones efectivamente observadas sobre las que versa el estudio. El universo puede albergar cualquier número de repeticiones, desde el caso límite de los fenómenos irrepetibles, pasando por aquellos que se han repetido muy pocas veces (hubo solo dos o tres intentos de golpe de Estado en Italia después de la Segunda Guerra Mundial, y solo cinco ocasiones en que Brasil obtuvo la Copa Mundial de fútbol), hasta aquellos que se repiten un número grande pero limitado de veces, como las elecciones presidenciales en Estados Unidos, y aquellos que ocurren en un gran número de casos y que son la mayoría: innumerables casos individuales de sarampión, innumerables veranos o inviernos, enorme número de votantes en las elecciones de cualquier país, y así sucesivamente.

Como ya se indicó, se debe distinguir cuidadosamente, en este aspecto, el tratamiento **estadístico** y el tratamiento **matemático**. Aunque el análisis estadístico requiere una pluralidad numerosa de casos en la muestra observada, no es así en el caso de los modelos matemáticos. Un modelo matemático formaliza de manera estilizada un cierto fenómeno, aun cuando dicho fenómeno sea único e irrepetible como el Big Bang. De hecho, existen modelos matemáticos del Big Bang que pueden indicar todo lo que sucedió a partir de dicha explosión, segundo a segundo, o mejor dicho, en cada sucesiva millonésima de segundo. No solo eso, sino que además el modelo tiene **consecuencias observables** y se puede comprobar empíricamente si las predicciones o consecuencias observables de uno u otro de esos modelos sobre el Big Bang coinciden con los hechos astronómicos, como, por ejemplo, con la intensidad y uniformidad de la radiación de fondo del espacio interestelar, o con el número y distribución de las galaxias. Así, por ejemplo, el modelo inicial del Big Bang incluía una expansión del Universo a una velocidad gradualmente decreciente, mientras que un modelo más elaborado (el llamado "modelo inflacionario") prevé una expansión inicialmente mucho más rápida que luego se desacelera bruscamente hasta alcanzar una velocidad menor; este segundo modelo tiene consecuencias observables más consistentes con las características efectivas

del Universo (como la cantidad y distribución de las galaxias) y formula predicciones muy precisas que pueden ser corroboradas empíricamente, por ejemplo, sobre la uniformidad o falta de uniformidad de la radiación de fondo. En otras palabras, se puede tener enfoques matemáticos de fenómenos únicos, pero para tener enfoques o modelos estadísticos se requieren fenómenos repetitivos.

Los datos procesados con un encuadre cuantitativo no necesitan ser esencialmente diferentes de aquellos que se enfocan mediante métodos cualitativos. A menudo un dato originalmente recogido en forma cualitativa es convertido luego en un dato pasible de análisis cuantitativo, o viceversa. Además, el investigador puede diseñar sus instrumentos de investigación de tal modo que el dato pueda ser registrado de una o de otra manera. Por ejemplo, las respuestas de la población ante ciertas preguntas, o las características de determinadas especies de animal, o determinados fenómenos del comportamiento, pueden ser objeto de ambos tipos de análisis.

Por otra parte, la dualidad cuantitativo/cualitativo no es absoluta. Unos datos esencialmente cualitativos (por ejemplo, las historias de vida) pueden ser analizados cuantitativamente e incluso tratados con modelos matemáticos o estadísticos como los "modelos de supervivencia". Por el contrario, ciertos datos aparentemente cuantitativos pueden ser objeto de algunos análisis cualitativos (por ejemplo, las edades pueden ser agrupadas en grupos de edad que representan distintas etapas de la vida).

4.2.2. Criterios para la opción

Un enfoque cuantitativo no es necesariamente superior o inferior a un método cualitativo, o viceversa, en cuanto a su capacidad de generar conocimiento científico. En realidad, **la naturaleza del problema,** así como la naturaleza del programa científico dentro del cual ha surgido el problema, es lo que dicta o sugiere el tipo de encuadre metodológico más adecuado. Sería incorrecto que el investigador elija uno u otro enfoque guiado solo por sus preferencias o inclinaciones en el campo científico, o por motivos más pedestres (por ejemplo, utilizar un método cualitativo simplemente porque no domina los métodos cuantitativos, aunque estos sean los más adecuados para el problema).

En determinadas disciplinas donde los problemas se refieren a eventos únicos e irrepetibles, la naturaleza misma del asunto puede imponer un enfoque cualitativo, como ocurre obviamente en la investigación histórica, pero también en zoología, donde a menudo la investigación se expresa en comparaciones morfológicas de tipo cualitativo sin necesidad de recurrir a análisis numéricos o estadísticos.

Tanto en el caso cuantitativo como en el cualitativo existe un desafío permanente: lograr una **selección** y una **sistematización** de los datos en función del problema planteado y de las preguntas a responder en la investigación. La elección de cuáles datos son importantes y cuáles no lo son depende, por supuesto, del marco teórico escogido, y los criterios para su ordenamiento y clasificación también son parte de ese marco conceptual. La ciencia no parte de los hechos para construir teoría: lo usual es partir de cierta teoría para elegir y clasificar los hechos. Esa labor, eventualmente, puede conducir a una reformulación de la teoría.

El desafío de la selección y de la sistematización es mucho más difícil con materiales cualitativos, porque no hay reglas precisas para la selección, ordenamiento y presentación de los materiales, y es fácil caer en enfoques puramente anecdóticos, o en una selección involuntariamente sesgada de los hechos (que solo enfatiza los datos que concuerdan con las hipótesis y deja en la penumbra todo aquello que las contradiga). Asimismo, el requisito de que los datos científicos sean **replicables**, es decir, que puedan volverse a obtener los mismos resultados si se reemplaza un investigador por otro, es fácilmente violable cuando los datos son no estructurados y dependen en buena parte del ejercicio de facultades intuitivas y perceptivas del propio investigador, que por su naturaleza son poco comunicables y menos replicables.

Las formas legítimas de análisis científico de tipo cualitativo, de acuerdo a estas consideraciones, son: (1) aquellas que se basan en información cualitativa **estructurada y repetitiva**, o bien (2) aquellas en que la información originalmente no estructurada es **traducida en una forma estructurada**, o bien (3) aquellos en que la información cualitativa puede ser agrupada en una **taxonomía** como ocurre en el caso de la botánica, la zoología y otras disciplinas donde el propósito clasificatorio ocupa una posición preponderante, o por último (4) aquellos casos en que la investigación cualitativa es de tipo **exploratorio** y desemboca en la construcción de un marco conceptual, en la definición de una hipótesis, o en la elección de posibles indicadores observables, y así sirve como **primera fase de una investigación validatoria o explicativa**, que generalmente es más cuantitativa.

Esos usos legítimos de la información cualitativa no incluyen la mera acumulación informal de datos impresionísticos y sin estructurar, que tampoco pueden ser remitidos a un esquema teórico coherente. Por el contrario, incluyen principalmente el análisis sistemático de los datos originalmente cualitativos, lo que logra una **reconstrucción racional** de esos fenómenos en una forma que puede ser principalmente **narrativa** (historia), **taxonómica** (botánica, zoología, paleontología), **matemática** (modelos matemáticos basados en datos cualitativos, como los modelos de parentesco, los esquemas de selección natural, modelos económicos sobre comportamiento y órdenes subjetivos de preferencia del consumidor, etc.), o **estadística** (cuando la infomación cualitativa se obtiene sobre una muestra de casos suficientemente numerosa y mediante métodos de selección adecuados).

4.2.3. El uso injustificado de métodos cualitativos

En algunos casos los diseños cualitativos aparecen de manera **inmotivada**, y muchas veces **injustificada.** Si el tema ya ha sido estudiado antes de manera cuantitativa, y si el problema que se pretende estudiar sugiere fuertemente la conveniencia de un análisis cuantitativo, la elección de un diseño cualitativo debe justificarse adecuadamente. Por ejemplo, puede ser que se pretenda estudiar un ángulo del problema que no es fácilmente mensurable, y que en una primera etapa el investigador se proponga un examen cualitativo como primer paso antes de llegar a una medición más precisa de los fenómenos y sus relaciones mutuas.

Debe destacarse que la elección aparentemente inmotivada de un método cualitativo en el campo de las Ciencias Sociales o de las Humanidades, frecuentemente combinada con un diseño de tipo **exploratorio** y con una fuerte **debilidad o ausencia de marco**

teórico, puede ser resultado de la adopción por parte del investigador de una doctrina extra científica que suponga la primacía de la intuición sobre el razonamiento, de la comprensión holística sobre el análisis, o una visión del conocimiento que presupone la relatividad radical de todo discurso sobre la realidad, que se niega a reconocer poder probatorio a los hechos observables alegando que ellos son pasibles de diversas "lecturas" sin que ninguna de esas lecturas tenga primacía sobre las otras, que se resiste también a la posibilidad de reducir la complejidad de la realidad a un número manejable de categorías conceptuales rigurosa y analíticamente definidas y que, por todo ello, se resiste a la obligada sistematicidad lógica de la ciencia (sobre estas posiciones anticientíficas, frecuentemente asociadas al uso inadecuado de enfoques cualitativos no sistematizados ni rigurosos, véanse las secciones 1.4.7 y 1.4.8).

Cuando alguien ha adoptado esta clase de concepciones es obvio que rechaza **todo** método científico, tanto cuantitativo como cualitativo. Sin embargo, es frecuente que se niegue a practicar el enfoque cuantitativo refugiándose en métodos cualitativos de tipo informal, con los que esa falta de racionalidad y sistematicidad es más fácilmente ocultable. En esos casos, toda la "investigación" no solo es cualitativa, sino que además es exploratoria, informal, intuitiva y totalmente imposible de replicar. El producto es una obra de carácter **ensayístico**, poblada de datos esencialmente **anecdóticos**, generalmente con un **contenido poco estructurado**, que puede tener virtudes literarias o estéticas, y que puede potencialmente servir a algún científico como inspiración o punto de partida para algún proyecto válido, pero que en sí misma **no es un producto científico**.

En esos casos, la elección de un enfoque metodológico cualitativo es un **subterfugio** o más exactamente una **coartada** para ocultar el hecho de que el proyecto **no constituye un proyecto de investigación científica** en el sentido habitual del término, es decir, un intento de **tratamiento racional y analítico de un problema lógico o de una información empírica recogida de modo sistemático y con carácter replicable**. El proyecto puede ser, en cambio, de tipo literario, filosófico, ensayístico, aun cuando (por razones diversas) se presente como actividad supuestamente científica. Los emprendimientos intelectuales de esos tipos, legítimos en sí mismos, entran en general en la categoría de la "pseudociencia" cuando pretenden aparecer como científicos. Para mayor claridad, en este texto no se consideran como proyectos de investigación aquellos proyectos que brotan de epistemologías irracionalistas, intuitivistas o de relativismo epistemológico radical. Estas visiones filosóficas existen, pero a partir de ellas no existe posibilidad alguna de realizar una actividad de producción científica.

4.2.4. El uso injustificado de métodos cuantitativos

También es posible observar a veces un uso innecesario o excesivo de métodos cuantitativos en situaciones que no lo requieren. La razón principal para ello suele ser el deseo, de parte del investigador, de otorgar más credenciales de cientificidad a sus conclusiones mediante el uso de dichos métodos. Esta pretensión podría ser atendible si el enfoque cuantitativo respondiese al uso de datos más precisos, más sistemáticos, más rigurosos, o a la aplicación de teorías y modelos más formalizados. Pero a menudo se trata simplemente de una formalidad puramente artificial y de una precisión numérica inexistente.

Un ejemplo típico de ello son los tratamientos estadísticos excesivamente sofisticados basados en datos muy endebles y en muestras muy pequeñas que no fueron obtenidas al azar. Si se dispone solo de esa clase de información empírica, es preferible hacer una evaluación cualitativa de la misma, o una presentación cuantitativa sencilla, que aplicar una batería de instrumentos estadísticos y matemáticos que le den a ese material un esplendor que no posee. Si un antropólogo ha examinado siete aldeas, no elegidas al azar, y en cuatro de ellas ha observado la presencia de cierto ritual propiciatorio, resulta un poco pedante afirmar que "la prevalencia del ritual alcanza un 57,14%", o aplicar sobre esos siete casos un análisis de regresión múltiple por mínimos cuadrados, cuya validez descansa sobre el teorema fundamental de la estadística, también llamado "ley de los grandes números", que solo vale para muestras grandes obtenidas al azar y que, por lo tanto, no resulta apropiado para una muestra que no fue obtenida al azar y es de tamaño muy pequeño.

Así como es inapropiado pesar leña con balanza de precisión, también es erróneo aplicar métodos cuantitativos o matemáticos a un material empírico de carácter informal y poco riguroso, o a un conjunto de muy pocos casos que no constituya una muestra al azar de tamaño suficiente para extraer conclusiones válidas.

Junto al uso *injustificado* de métodos cuantitativos (cuando se deberían usar enfoques cualitativos) suele aparecer también el uso *erróneo* de los métodos cuantitativos mismos, violando principios básicos de la estadística (generalmente por ignorancia más que por malicia). Un ejemplo muy frecuente de ese uso erróneo es la utilización de modelos estadísticos para predecir casos individuales, mediante métodos que solo son capaces de predecir probabilidades o prevalencias en poblaciones, pero no casos individuales. Por ejemplo, una combinación de variables socioeconómicas (educación alcanzada por el sujeto, cociente intelectual, nivel socioeconómico de sus padres, sexo, edad y otras similares) pueden predecir quizá la probabilidad de que ocurra cierto evento en una determinada población (delitos en la adolescencia o graduación en los estudios universitarios), pero no permite predecir si un determinado individuo delinquirá antes de los 18 años o si se graduará en la universidad dentro de los tiempos previstos en los planes de estudio. De todas maneras, el mal uso de un método cuantitativo es una cosa y la aplicación injustificada de métodos cuantitativos (cuando deberían usarse los cualitativos) es otra cosa diferente.

4.3. Investigación exploratoria

En una **investigación exploratoria** el investigador acude a la realidad para familiarizarse con ella, y su objetivo consiste frecuentemente en identificar mejor los problemas, sugerir hipótesis, señalar aspectos o variables dignos de análisis, describir algunas manifestaciones externas del fenómeno (perceptibles sin necesidad de observación científica alguna) o detectar posibles indicadores de las variables relevantes. Estas son actividades preliminares de un proceso de producción científica que tienen una función empírica análoga a la que tiene en el campo conceptual la familiarización inicial con un cierto campo temático. Así como el investigador necesita **estudiar** el estado de la investigación y el conocimiento sobre un tema, también necesita frecuentemente **explorar** la realidad empírica para mejorar sus posibilidades de plantear una investigación útil y más relevante. De modo que

en esta fase preliminar se realizan actividades de **estudio** y de **exploración**, mientras en las fases posteriores se concentra el esfuerzo en la **validación**, la **descripción**, la **explicación** y la **predicción**. De esta distinción podemos extraer una división similar a la que formulamos anteriormente entre el estudio y la investigación:

Temática científica desconocida	→ Estudio
Temática científica conocida, realidad empírica no conocida	→ Investigación exploratoria
Temática científica y realidad conocidas	→ Investigación científica propiamente dicha

Las investigaciones exploratorias pueden estar destinadas a convertirse en un primer paso de la investigación científica siempre que las observaciones casuales e inorgánicas de esta fase sean **traducidas** en términos de conceptos científicos más elaborados, y luego estudiadas de manera replicable y sistemática mediante métodos propiamente científicos. Incluso en una investigación puramente exploratoria, los resultados deben ser organizados y expuestos de manera tal que conduzcan al diseño de investigaciones más avanzadas.

4.3.1. Investigación exploratoria, abducción y generación de hipótesis

La exploración de la realidad a menudo permite generar hipótesis **promisorias**. Estas hipótesis aparecen cuando el investigador observa la realidad y recoge datos a menudo de manera anárquica, sin un plan preconcebido. Tales hipótesis surgen como posibles explicaciones de los fenómenos observados, en especial cuando la investigación exploratoria muestra la frecuente asociación o correlación de diferentes fenómenos y, sobre todo, cuando existe un marco teórico-conceptual que podría ofrecer una posible explicación de esas correlaciones.

El mecanismo lógico a través del que se produce la generación de hipótesis promisorias es la **abducción** o **retroducción.** Este concepto, inicialmente introducido por el lógico norteamericano Charles S. Peirce, es un modo de razonamiento complementario a la deducción y a la inducción. La deducción infiere un hecho particular a partir de un principio general. La inducción procede a la inversa: infiere un principio general a partir de la acumulación de hechos particulares. La abducción generalmente sugiere un hecho particular a partir de otros hechos particulares, no como una conclusión cierta sino solo como una posibilidad.[49] La relación entre abducción y generación de

49 Sobre la retroducción o abducción, aparte de los ***Collected Papers*** de C.S. Peirce, se puede consultar el texto de Umberto Eco, *Guessing: From Aristotle to Sherlock Holmes*, publicado en inglés en 1981 y republicado, con modificaciones, con el título "Corna, zoccoli, scarpe: Tre tipi di abduzione", en su libro ***I limiti dell'interpretazione***, de 1990, del cual hay traducción castellana. Allí Eco encuentra en Voltaire un antecedente de este tipo de procedimiento lógico. Un interesante sumario de estos temas puede encontrarse en Thomas Sebeok y Jean Umiker-Sebeok (1979), del que hay traducción castellana con un título más solemne: ***Sherlock Holmes y Charles S. Peirce: el método de la investigación***, Paidós, Barcelona: 1987.

hipótesis en la investigación exploratoria ha sido puesta de manifiesto por Samaja (1995).

Sherlock Holmes es el ejemplo más conocido del razonamiento retroductivo o abductivo (a pesar de que el personaje de Conan Doyle considera a su método como "deductivo"). Típicamente, el detective observa diversos hechos aparentemente inconexos y extrae una conclusión que –en caso de ser cierta– explicaría todos esos hechos. En la primera de las historias de Sherlock Holmes, este conoce al Dr. Watson; apenas se lo presentan, antes de saber quién es, Holmes le dice: "Veo que Ud. ha estado en Afganistán", y ante la sorpresa de Watson le explica el motivo de su "abducción": ha observado que tiene apariencia de médico pero un aire marcial, de donde concluye que debe ser un médico militar; que tiene un brazo rígido, posiblemente una herida, y también observa que Watson tiene la piel bronceada a pesar de que en Inglaterra es invierno; y ha recordado que la única operación militar reciente de importancia en aquel momento, y que haya tenido lugar en climas más cálidos y soleados, era la campaña británica en Afganistán, y a partir de estos hechos concluye que **probablemente** Watson había participado como médico militar en dicha campaña, donde fue herido en un hombro. Esta conclusión no era ciertamente una conclusión **corroborada**, ni lógica ni empíricamente, sino solo una conjetura o "corazonada" con algún fundamento empírico pero sin confirmación definitiva. Tratar de adivinar, lanzar una corazonada, conjetura o presunción (en inglés *guessing*) es la forma tipica de proceder de Sherlock Holmes. Una vez lanzada esa presunción preliminar (que equivale a la **formulación** de una hipótesis) el ficticio detective creado por Arthur Conan Doyle procede a una etapa de **confirmación** de esa hipótesis. Dicha confirmación utiliza dos métodos, a menudo combinados: la deducción y la inducción.

El primer componente del proceso de corroboración de Holmes es **puramente deductivo**: se estudian todas las posibles "corazonadas" sugeridas por los hechos observables, y entonces "se descarta todo lo que es imposible, de modo que aquello que queda, por más improbable que parezca, seguramente es la verdad". Este procedimiento deductivo, sin embargo, a menudo es infructuoso porque resulta difícil descartar *todas* las posibles explicaciones menos una: entre las hipótesis consideradas a menudo hay más de una que constituye una explicación lógica para los mismos fenómenos. Por otra parte, aun cuando se logre aislar la única hipótesis considerada que al detective le parece viable, siempre cabe la posibilidad de que haya alguna hipótesis inesperada que haya sido ignorada en el proceso de descarte, por lo que esta vía puramente deductiva no puede decirse que logre confirmar la presunción sino solo afinarla y convertirla en una proposición más concreta y verificable.

La segunda herramienta de confirmación utilizada por el famoso detective de ficción era la investigación **inductiva o empírica**: Holmes procedía a buscar evidencias concretas que sustentasen su corazonada. Esta es la vía por la que habitualmente procede la investigación científica, aunque la elaboración de un coherente marco teórico deductivo, construido por el razonamiento a partir de las observaciones, es también uno de sus elementos definitorios. De modo que la **abducción** o **retroducción** es el mecanismo utilizado para **formular hipótesis de trabajo** a partir de una investigación exploratoria, lo que luego conduce a una etapa **confirmatoria** gobernada por la inducción y la deducción, es decir, por el razonamiento lógico y las evidencias empíricas.

Una clase típica de investigación exploratoria dirigida a sugerir hipótesis por retroducción está constituida por las investigaciones que tratan de encontrar posibles causas de una nueva enfermedad. El investigador reúne una vasta colección de datos muy dispares sobre los casos conocidos de la enfermedad, que incluye datos médicos de los pacientes, hábitos y estilos de vida, zona geográfica en que residían, vecindad de instalaciones potencialmente peligrosas como las usinas nucleares u otras, y muchos datos más, en la esperanza de encontrar "algo" que (a la luz del conocimiento preexistente) le sugiera la posible causa o naturaleza de la nueva enfermedad.

Por ejemplo, las primeras investigaciones sobre el SIDA, a comienzos de los años ochenta, procedieron de este modo. Si dicha investigación muestra algunas correlaciones sugestivas (por ejemplo, al comienzo aparecía una fortísima correlación entre el SIDA y la homosexualidad, y entre el SIDA y el consumo de drogas, así como una alta concentración en ciertos grupos étnicos como los haitianos en EE.UU.), entonces el investigador puede concentrar su exploración en esos temas específicos. Por ejemplo, puede tratar de ver si se trata solo de la homosexualidad masculina o también de la femenina, o si la enfermedad ataca por igual a homosexuales monógamos como a homosexuales promiscuos, o si el consumo de drogas en forma oral está asociado con el SIDA en la misma medida que el consumo de drogas inyectables. Este conjunto de posibles líneas de investigación, que de hecho fueron llevadas a cabo por diferentes investigadores a lo largo de cierto tiempo, terminó por sugerir hipótesis más precisas acerca de la nueva enfermedad y sus posibles causas. Esas hipótesis fueron luego confirmadas cuando se identificó el retrovirus HIV y se determinó las vías de infección y la forma en que el HIV opera en el organismo infectado.

4.3.2. Investigación exploratoria y construcción de indicadores

Otro uso frecuente de la investigación exploratoria persigue el desarrollo de indicadores para variables que no son fácilmente observables. Cuando la medición directa de una variable es imposible, difícil o costosa, es importante encontrar **indicadores** que se relacionen en forma fiable con dicha variable, que varíen junto con ella, y que, por lo tanto, puedan ser usados en su lugar. A veces esos indicadores son directamente sugeridos por la teoría, como por ejemplo el uso de la dilatación de una columna de mercurio como indicador de la temperatura ambiente: la elección se basa en una ley física general (el calor dilata los cuerpos), en el conocimiento de las características del mercurio, y en estudios específicos que mostraron que la dilatación del mercurio (dentro de ciertos límites) se relacionaba linealmente con el incremento de temperatura, de modo que un centímetro más de longitud en la columna de mercurio significaba siempre un incremento de determinada cantidad de grados en la escala de temperatura, independientemente de que se partiera de un ambiente frío o de un ambiente caliente. Es posible, sin embargo, que antes de llegar al mercurio haya sido necesario **explorar** otros elementos químicos y otras vías de medir la temperatura.

En muchos casos, sin embargo, la teoría o el conocimiento empírico preexistente no permiten determinar fácilmente los posibles indicadores. En tales casos la investigación exploratoria es una necesidad para poder desarrollar y luego corroborar "hipótesis indicadoras", es decir, hipótesis que afirmen que un cierto dato observable es un válido y confiable

indicador de otra variable cuya observación directa puede ser imposible, difícil o costosa. Las hipótesis indicadoras a menudo son sugeridas a través de una investigación **exploratoria** y luego desarrolladas y confirmadas a través de un diseño **validatorio**. Un primer estudio exploratorio puede sugerir cuáles podrían ser los posibles indicadores de una variable difícil de medir directamente, y luego en un estudio especial se verifica en qué medida cada uno de esos posibles indicadores refleja las variaciones de la variable subyacente.

Un ejemplo de ese tipo de investigación es la búsqueda de una escala sencilla, basada en una encuesta, para identificar (en países o zonas muy pobres) las familias que están en condiciones de inseguridad alimentaria, es decir, en riesgo de carencia alimentaria o nutricional. La medición directa es posible, pero costosa, ya que involucra la medición del consumo de alimentos por parte de cada miembro del hogar en diferentes épocas del año, la medición de la producción agrícola de subsistencia que la familia puede tener, así como sus ingresos monetarios actuales y esperados (sobre lo que suele haber mucha subdeclaración) y la composición y magnitud del gasto familiar en alimentos, así como la distribución de los alimentos entre los diferentes miembros del hogar; involucra también la determinación del estado nutricional de las personas, especialmente los niños, a través de la medición de su estatura y peso, así como de análisis bioquímicos (concentración de hierro en la sangre, por ejemplo), y la frecuencia y gravedad de las infecciones que comprometen la utilización biológica de los alimentos como, por ejemplo, las diarreas. Como todo eso es demasiado costoso si se desea evaluar periódicamente a toda la población, surge la necesidad de encontrar indicadores sencillos que puedan ser recogidos en una rápida entrevista familiar sin necesidad de análisis químicos ni de instrumentos complicados.

Uno de los indicadores usados para ello consiste en un índice basado en las respuestas de la población a un cierto número de preguntas. Por ejemplo, un estudio inicial en los Estados Unidos construyó una escala basada en 11 preguntas llamada "Escala Radimer/Cornell".[50] Las preguntas finalmente incluidas en la escala surgieron de un más amplio conjunto de preguntas tentativamente identificadas al inicio, que fueron sometidas a validación; ese amplio listado de preguntas había surgido, a su vez, de una previa fase inicial de tipo **exploratorio** en la que se realizó una serie de entrevistas en profundidad con miembros de hogares que enfrentaban dificultades para poderse costear la alimentación.

En esa fase exploratoria, las entrevistas recogieron directamente las palabras de los miembros de un cierto número de familias para determinar cuáles eran sus percepciones de su situación alimentaria y las conductas que ellos seguían en caso de haber escasez de alimentos o falta de dinero para comprarlos. Algunas familias, por ejemplo, informaban que los adultos habían comenzado a saltearse una comida en el día; en otros casos habían dejado de consumir los alimentos más costosos (carne, leche, frutas) para concentrarse en los más baratos (cereales y tubérculos), o habían comenzado a comprar marcas y variedades de menor calidad para así pagar un precio menor. En algunas entrevistas surgía alguna otra conducta reveladora (vender animales domésticos, artefactos o algún otro elemento patrimonial del hogar para poder comprar alimentos). De todas esas entrevistas se seleccionó una primera lista de **posibles** indicadores, que incluía varias docenas de preguntas.

---

50 El estudio inicial fue realizado por K.L.Radimer, 1990; los principales resultados fueron publicados en el artículo de K.L.Radimer y otros, 1992.

En una segunda fase **validatoria** se entrevistó una **muestra representativa** de hogares, a los que se les hicieron muchas preguntas que potencialmente podían servir como indicadores y, además, se les realizó un estudio completo de gastos en alimentos, ingesta de calorías y nutrientes, estabilidad de los ingresos, y la ingesta y estado nutricional en términos antropométricos (es decir, de estatura y peso), lo que proporcionó una batería de mediciones objetivas sobre la situación alimentaria y nutricional de cada hogar. La correlación entre los indicadores objetivos y las respuestas a la batería de preguntas permitió seleccionar un subconjunto de 11 preguntas que con mayor eficacia reflejaba la situación alimentaria de los hogares.[51] Esas preguntas formaron una escala de inseguridad alimentaria que se incorporó a las encuestas sociales anuales de los Estados Unidos.

Posteriormente, algunos autores sugirieron que en países con bajos ingresos y fuerte incidencia de inseguridad alimentaria se puede usar un indicador todavía más breve: la **diversidad dietaria**, es decir, el número de productos alimenticios consumidos habitualmente por la familia, sin registrar la cantidad consumida (Hoddinott & Yohannes 2002). Cuanto mayor es la diversidad dietaria, menor es la probabilidad de que el hogar padezca hambre o inseguridad alimentaria, según el análisis de 24 bases de datos provenientes de diez países en desarrollo. Los autores llegan a estimar la elasticidad de la ingesta de alimentos respecto a la diversidad dietaria, es decir, el porcentaje esperado de aumento en las calorías consumidas y en otros indicadores alimentarios y nutricionales, si el número de alimentos consumidos aumenta en 1%. De este modo, a partir de una búsqueda exploratoria inicial, generalmente de tipo cualitativo, se llega a desarrollar indicadores cuantitativos bastante precisos sobre fenómenos complejos cuya medición directa sería imposible o muy costosa.

Estos ejemplos muestran casos en los que la investigación exploratoria ha sido utilizada porque era necesaria y oportuna para desarrollar indicadores o para generar hipótesis. La investigación exploratoria no es simplemente una investigación más superficial, que se usa simplemente en caso de ignorancia por parte del presunto investigador. La investigación exploratoria es una herramienta del proceso de producción científica y que responde a los principios generales de la investigación científica, entre los cuales la aplicación de métodos y de razonamientos formalizados y codificados, así como el uso de esquemas metodológicos transparentes e intersubjetivos.

4.4. La delimitación de la investigación

Aparte de las decisiones estratégicas sobre el tipo de problema y sobre la estrategia de tratamiento del mismo, el investigador a menudo enfrenta decisiones prácticas sobre la amplitud y alcance de su investigación. Estas decisiones conciernen sobre todo a la

51 Parte de la validación fue reportada en el ya citado artículo de Radimer y otros (1992). El desarrollo de la validación incluyó también el estudio de A. Kendall y otros, 1995. Todos estos estudios se refieren únicamente al caso de Estados Unidos; posteriormente han sido extendidos a países subdesarrollados, por ejemplo por K. Chung y otros, 1997; J.Gittelson y otros, 1998; un resumen del estado de la cuestión a comienzos del siglo XXI puede ser encontrado en W. S. Wolfe & E. A. Frongillo, 2001.

necesidad de poner **límites** a los proyectos de investigación. Estos límites son de dos tipos: **analíticos** y **empíricos**.

Los **límites empíricos** aluden al acotamiento de la realidad empírica que habrá de ser estudiada. Esto es, se debe escoger un período específico en el tiempo, una zona geográfica determinada, o un tipo específico de información (por ejemplo, datos de determinada encuesta disponible). Los **límites analíticos** aluden a los aspectos que habrán de ser objeto de la investigación. Aun sobre una misma realidad o sobre una misma fuente de información, el investigador puede optar por dejar de lado ciertos aspectos para concentrarse en otros. Por ejemplo, en una investigación basada en una encuesta nacional de hogares el investigador puede elegir concentrarse en la problemática del empleo y dejar de lado las cuestiones de migración o los temas relacionados con la fecundidad que la encuesta también cubre, pero que no forman parte del proyecto concreto del investigador.

Cuando una investigación tiene un objeto complejo y poco explorado, o cuando forma parte de un programa de investigación de largo aliento, ponerle límites es difícil o arbitrario. De hecho, es un proceso continuo, que va evolucionando de acuerdo a los avances o fracasos del investigador en los diferentes objetivos de investigación que se van planteando. Sin embargo, es siempre necesario poner límites en lo que hace a la **delimitación de productos**. Cada etapa de la investigación se plasma en determinados productos, y es conveniente que el autor se plantee límites para esos productos, a fin de tener la posibilidad de terminarlos y publicarlos.

La incapacidad de delimitar adecuadamente la investigación puede ser catastrófica para un investigador. Uno de los casos más ilustrativos es el de Karl Marx. Se dedicó a estudiar la economía capitalista, pero ese proyecto le llevó más de 30 años y nunca pudo terminarlo. Inició su análisis de la sociedad capitalista en 1850, empezando por la lectura sistemática de los economistas clásicos. Continuó esa actividad sin publicar nada hasta 1859, año en que se atrevió a publicar un pequeño libro titulado *Contribución a la crítica de la economía política*, que era principalmente metodológico. En 1861-62 escribió una primera síntesis de su pensamiento, un extenso manuscrito titulado ***Los fundamentos de la crítica de la economía política***, y en el mismo período trató de sistematizar su análisis de los autores clásicos en un enorme manuscrito que tituló ***Historia de las teorías sobre el plusvalor***, pero no terminó ninguno de ellos y quedaron inéditos. En 1864-67 se dedicó a escribir ***El capital*** a fin de exponer su propia concepción de la economía capitalista en su forma definitiva, pero solo publicó el primer tomo en 1867. Los otros dos volúmenes lo obligaron a explorar temas que no conocía muy bien (por ejemplo, la moneda o el crédito), de modo que los borradores permanecieron inconclusos y sin publicar. Marx siguió trabajando en ellos introduciendo frecuentes correcciones y adiciones al manuscrito, pero sin terminarlos. Cuando murió en 1883 gran parte de su obra yacía en su escritorio en forma de manuscritos sin terminar. Los volúmenes 2 y 3 de ***El capital*** fueron publicados solo después de su muerte, en 1885 y 1893, todavía con huecos y partes inacabadas. ***Los fundamentos de la crítica de la economía política*** y la ***Historia de las teorías del plusvalor***, los extensos manuscritos de 1861-1863, fueron publicados mucho después, en el siglo XX. Los volúmenes 4 al 6 de su obra magna (El trabajo, La tierra, El mercado mundial), que figuraban en su plan original de la década de 1850, nunca fueron escritos.

Esta investigación inabarcable, que duró varias décadas y nunca fue llevada a término, tampoco se plasmó en productos parciales más manejables. Si hubiese trabajado en el siglo XX o XXI, y si hubiera sido un investigador científico integrado en un programa de investigación regular, Marx probablemente habría publicado una larga serie de artículos científicos con los resultados parciales de su investigación. En la práctica, Marx publicó un gran número de articulos, pero solo de tipo periodístico. Los aspectos metodológicos fueron publicados por separado en su *Contribución* de 1859. No estaba inserto en grupos de investigación excepto a través de su correspondencia con algunos otros interesados en el tema, y no estaba tampoco afiliado a una universidad u otra institución académica. Participaba solamente en organizaciones de tipo político o sindical.

Una de las razones por las que no publicaba es que quería tener clara la totalidad de su esquema conceptual antes de dar a conocer partes del mismo. Esta idea de tener todo claro antes de publicar nada puede ser paralizante para el investigador. No es posible discutir aquí si Marx adoptó una decisión correcta cuando decidió no publicar parcialmente su obra, pero es evidente que la vastedad del objetivo, la complejidad técnica del tema, la soledad del investigador (que trabajaba sin colaboradores en su propia casa o en la biblioteca pública del Museo Británico), y las dudas y demoras creadas por algunos problemas técnicos difíciles (como el cálculo correcto de la tasa de ganancia y de los precios de producción) contribuyeron a que la obra de Marx haya quedado en buena parte en forma de borradores inconclusos.

Una delimitación adecuada del programa global, y su partición en varios proyectos y subproyectos concretos, con productos bien especificados y planes de trabajo bien planeados para llegar a plasmar esos productos, puede ser de gran ayuda para que el esfuerzo del investigador logre resultados en una forma apropiada.

4.5. El plan de trabajo

Las características del diseño de la investigación y del diseño preliminar de los productos escritos que se espera elaborar obedecen principalmente a razones lógicas y científicas (aunque las consideraciones prácticas están siempre presentes). Pero la realización del proceso de producción y comunicación académica, que implica llevar a cabo una investigación y redactar los correspondientes productos escritos, implica una serie de **actividades concretas**, para las que se requieren elementos reales (personas, equipos, acceso a la información, etc.) y que llevarán tiempo para su realización. La programación de esas actividades constituye el **plan de trabajo**.

Un plan de trabajo es una **anticipación razonada de las actividades** que hay que cumplir para llevar adelante un proyecto de investigación o (en general) un proyecto de producción académica, desde la búsqueda de datos empíricos o bibliográficos hasta la preparación de informes o productos escritos. Es útil para ordenar la propia actividad, y también para que el proyecto pueda ser evaluado de antemano por otros (para asignar recursos, tiempo, etc.).

Un plan de trabajo puede incluir una serie de actividades sucesivas, o bien puede haber cierto grado de superposición entre ellas. Esto último es lo más frecuente en la

práctica, pero muchos investigadores planifican sus actividades como si se tratase de actividades sucesivas. Por ejemplo, un plan de trabajo sin superposición puede prever un primer período para la elaboración conceptual, seguido de otro período para el trabajo de campo, luego un tiempo para el procesamiento de los datos y, finalmente, un período de redacción del informe final. Sin embargo, en la práctica las cosas no son tan simples. Puede ser, por ejemplo, que la redacción de algunas partes del informe pueda comenzar desde el primer momento, como ocurre con la presentación del tema, la revisión bibliográfica de antecedentes o la exposición del método a seguir. De hecho, es preferible que la redacción vaya avanzando gradualmente, de modo que el informe se vaya escribiendo a medida que progresa la investigación (aunque algunas partes van a tener que ser revisadas y corregidas luego, a la luz de los resultados obtenidos).

El plan de trabajo, por otro lado, no puede quedarse en una forma muy general, donde solo se estipulan las etapas principales, pero no las **tareas** concretas que hay que realizar en cada una de esas etapas.

La etapa de **revisión de antecedentes bibliográficos**, por ejemplo, puede involucrar una serie de tareas concretas como lectura de artículos de algunas revistas científicas clave para el tema, búsqueda de referencias en Internet, resumen de los principales trabajos encontrados, discusión interna en el grupo de trabajo del proyecto acerca de la forma de sintetizar y de criticar los trabajos anteriores sobre el tema, etc.

Una fase que se denominase "**realización de la encuesta**", para poner otro ejemplo, puede involucrar también una larga serie de tareas (y subtareas), como la preparación del cuestionario (identificación de variables y sus respectivas dimensiones, elección de indicadores, preparación de preguntas, especificación de las posibles respuestas y la forma de codificarlas, configuración anticipada de los archivos de computadora en los que se volcará el contenido de los cuestionarios, etc.), la preparación de la muestra (elección del ámbito geográfico, determinación del marco muestral, elección de un diseño muestral, obtención de la muestra), la realización de una encuesta piloto, la convocatoria y selección de encuestadores, su capacitación o entrenamiento, la realización efectiva del trabajo de campo en las diferentes zonas o ámbitos que la encuesta cubre, la revisión crítica de los cuestionarios recibidos, la codificación de los mismos, el diseño de la base de datos, la entrada de los datos en la computadora de acuerdo al diseño adoptado para los archivos, la obtención de las primeras tabulaciones, la verificación de la consistencia de la información, la obtención de cuadros y resultados estadísticos más detallados, etc.

Muchas veces es útil pensar el plan de trabajo en función de los **productos finales a obtener** y de los **plazos** necesarios para cumplir determinadas actividades concretas, que pueden ser, además, dimensionadas en tiempo o recursos con la mayor anticipación posible. También suele ser útil comenzar preparando, aunque sea en forma tentativa, el **esquema de contenido del producto final principal**. No debe ser un índice definitivo, sino un índice hipotético que permita visualizar el tipo de producto que se espera obtener al final de la investigación. Ese índice no debe ser una sucesión de **títulos** para cada capítulo, sino básicamente **un breve resumen del contenido** de cada una de sus partes. Y, por supuesto, ese índice debe ser revisado y reformulado muchas veces a lo largo de la investigación.

El plan de trabajo debe prever las actividades a cumplir para llegar a producir los productos y debería incluso especificar qué tareas debe realizar cada miembro del equipo y en

qué plazos. Naturalmente, no todos estos detalles necesitan figurar en los documentos que se presentan a las fuentes de financiamiento (documentos que a menudo son considerados como "el proyecto"). El equipo necesita planificar las tareas y debe hacerse al respecto un plan de trabajo detallado; en los documentos del proyecto pueden figurar en cambio solo los aspectos más salientes de ese plan. Por otra parte, el plan de trabajo general elaborado antes de iniciar las tareas puede refinarse y desarrollarse luego, al enfrentar cada etapa, mediante la elaboración de planes de trabajo más específicos y detallados.

Si el trabajo se realiza en equipo es posible a menudo **dividir el trabajo**. La pesquisa bibliográfica puede distribuirse entre los miembros del equipo; la recolección de datos puede ser encarada colectivamente; la preparación del producto final puede encargarse a los distintos investigadores (un capítulo cada uno), aun cuando alguno de ellos se encargue luego de dar unidad al conjunto. Algunos equipos de trabajo son más **igualitarios**, otros son más **jerárquicos**, y esas características intervendrán en la repartición de las tareas.

El plan de trabajo se basa en el enunciado de **etapas por cumplir**, es decir, **resultados concretos que se deben lograr**, y no en la mera enunciación de propósitos vagos de trabajar en cierto tema. Por ejemplo: "Estudiar el tema" no es más que una intención. "Reunirse semanalmente para discutir el tema" es bastante mejor, pero incluso esta última forma necesita ser mejorada en un plan de trabajo bien formulado. En esas frases no se dice qué se va a estudiar o discutir concretamente, durante cuánto tiempo, con qué propósito, cuáles han de ser los resultados esperables de esa labor, etc. Pero sí podrían incluirse muchos de esos detalles si el plan de trabajo es formulado con mayor precisión y claridad.

El desarrollo del plan de trabajo muchas veces procede de manera gradual o jerárquica, comenzando con un "macro plan de trabajo" donde se enuncian las grandes etapas, pero sin mayores detalles, pasando luego a una programación más detallada de cada etapa. Sin embargo, hacer un plan de trabajo general sin tener una clara idea de las actividades concretas involucradas en cada etapa puede ser imposible. Es muy posible que los tiempos asignados inicialmente a determinada etapa o tarea resulten muy alejados de la realidad, si no se tiene de antemano una idea más o menos clara de las tareas que cada etapa implica.

En una primera versión, entonces, el plan de trabajo puede ser muy general, pero luego las grandes actividades se tienen que ir subdividiendo a fin de llegar a tareas específicas y concretas. Cada una de las tareas debe tener fechas previstas, persona responsable, resultados concretos esperados. El plazo global previsto para el proyecto (generalmente impuesto por razones externas como el calendario académico, el presupuesto de la investigación u otros factores análogos) obliga a parcelar el tiempo entre las distintas tareas. Por ejemplo, supongamos que en el plan general de trabajo se ha identificado las siguientes etapas generales con sus respectivos plazos:

Revisión bibliográfica del tema (3 semanas)
Formulación del encuadre conceptual y metodológico (2 semanas)
Diseño de cuestionario, muestra, selección y entrenamiento de encuestadores, y prueba piloto (2 semanas)
Versión final del cuestionario y lanzamiento del trabajo de campo (1 semana)
Trabajo de campo (45 días)
Procesamiento de datos y resultados estadísticos (1 mes)
Preparación del informe (2 semanas)

Todas estas fases deben ser luego desarrolladas en forma más detallada. Por ejemplo, la primera fase que aparece es la "**Revisión bibliográfica del tema**" con una duración prevista de tres semanas. Aunque al inicio el enunciado general de esa fase puede ser aceptable, cuando llegue el momento de implementar el proyecto habrá que planificar **cómo** habrá de ser ejecutada esa labor, originando así una **secuencia de actividades más detalladas,** como por ejemplo en la explicitación detallada de esa parte del plan de trabajo de un proyecto grupal de investigación:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL TEMA (3 semanas)
Primera semana: lectura y fichado de textos básicos.
Segunda semana: seminario interno de discusión.
Tercera semana: redacción preliminar del capítulo de revisión bibliográfica.

Este tramo del plan general de actividad, que ya ha sido desarrollado un poco a partir del enunciado genérico inicial, podría luego, **cuando llegue el momento**, detallarse mucho más, indicando concretamente lo que tiene que hacer cada uno, como en el siguiente **plan de acción de corto plazo** para esa fase, dentro del mismo proyecto grupal:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DEL TEMA

Primera semana: lectura y fichado de textos básicos, a saber:
Juan: Texto No.1 (220 páginas).
Pedro: Texto No.2 (346 páginas).
María: Texto No.3 (10 artículos, total 180 páginas).
Diego: Texto No.4 (258 páginas).

Segunda semana: seminario interno
Lunes: exposición y discusión sobre textos 1 y 2. Entrega de resúmenes.
Martes: exposición y discusión sobre textos 3 y 4. Entrega de resúmenes.
Miércoles-Jueves: trabajo en grupo. Planificación del capítulo bibliográfico.
Viernes-Sábado: redacción del primer borrador del capítulo bibliográfico (Juan).
Sábado-Domingo: envío del borrador a todos los participantes por e-mail (Juan).

Tercera semana: capítulo de revisión bibliográfica
Lunes-Martes: Discusión del primer borrador del capítulo bibliográfico.
Miércoles-Jueves: Redacción del segundo borrador del capítulo bibliográfico (Juan).
Viernes: Presentación y revisión del capítulo bibliográfico.

Del mismo modo, en el campo de la recolección de datos empíricos, el plan de trabajo debería estipular **plazos, responsabilidades, métodos y técnicas**. Es recomendable que esta tarea de planificación se realice de manera detallada, **explícitamente**, y que adquiera un **carácter formal**, que sirva como **factor disciplinador para regular las actividades del grupo** (o del propio investigador si se trata de un proyecto individual).

El establecimiento de plazos sirve no solo para programar las actividades, sino además para **no quedar atrapados en una u otra etapa**. Cada una de ellas debe ser finalmente resuelta, a fin de pasar a la etapa siguiente. Por ejemplo, es fácil empantanarse en

la discusión teórica inicial, sin llegar nunca a la fase de recolección y de análisis de datos. También es fácil complicar mucho la fase de recolección y de sistematización de datos, sin llegar nunca a producir resultados o producirlos finalmente con mucho retraso.

En una investigación hay que llegar a **compromisos** entre las incertidumbres que quedan y la necesidad de asegurar la producción de resultados en los plazos previstos. En algún punto la discusión debe cortarse, se debe llegar a alguna formulación **tentativa** con la que todos los investigadores estén medianamente satisfechos y, a partir de allí, seguir avanzando. Ya llegará el momento de regresar a los conceptos y de recomenzar la discusión. Es mejor tener un primer borrador tentativo del texto que seguir discutiendo indefinidamente las características que debería tener. Por ejemplo, una investigación sobre "La violencia en la familia de clase media" puede empantanarse en la etapa inicial pues es posible pasarse una vida entera estudiando el concepto de "violencia" en todo el ***corpus*** de la bibliografía existente, así como dilucidando el concepto de "clase media" y discutiendo la inmensa literatura acumulada sobre "familia", sin llegar nunca a tratar el tema que se había propuesto.

En este aspecto, además de poner plazos y límites, es bueno remarcar que la revisión conceptual debe ser **focalizada** y también que no debe partir de los antecedentes más remotos y de los conceptos más generales, sino que debe ser **retrospectiva** e **inductiva**, partiendo de la revisión de la bibliografía **reciente** que, además, esté **directamente relacionada** con el tema de la investigación, retrocediendo hacia fechas anteriores y ampliando la búsqueda hacia referencias más generales **solo si es necesario**. Estos conceptos serán revisados con más detalle en el capítulo siguiente de este trabajo, dedicado a las técnicas de **pesquisa bibliográfica**.

Por otra parte, cuando el tema ha sido elegido sin una previa familiaridad con el estado de la cuestión, es muy fácil sufrir la tentación de "irse por las ramas". Si no se ha decidido aún el nivel de análisis o la inscripción de la investigación en los cánones de un cierto programa científico, la discusión inicial puede no tener fin. ¿Se enfocará el tema solo a través de la sociología o o se incluirá también elementos del psicoanálisis? ¿Se incluirá solamente la violencia física o también la verbal y psicológica? ¿Cuál es la definición de "clase media"? ¿Se debe incluir las familias de clase media extremadamente empobrecidas que han pasado a un modo de vida más propio de los sectores de bajos ingresos, o se tomará exclusivamente a las familias que sigan viviendo con un estilo de vida de clase media, definido de algún modo? ¿Se toma solo familias nucleares o también familias extensas o compuestas? La violencia ejercida por un pariente lejano que no vive con la familia, ¿se considera como violencia familiar o como violencia extra familiar? Y, así, hasta el infinito, a menos que se tenga claro cuál es el problema, en qué contexto científico surgió y cuál es el enfoque teórico que se usará y las preguntas que se desea investigar.

De todas maneras, no solo la discusión conceptual, sino todas las etapas de una investigación, se prestan para que el investigador quede atrapado en ellas, eternizando una tarea en vez de progresar hacia las tareas restantes. La misma naturaleza del proceso de investigación encierra un elemento permanente de interrogación y búsqueda, y ello puede llevar a una interrogación permanente y a una búsqueda inacabable, en desmedro de la terminación del proyecto.

Un proyecto no debe proponerse resolver su problema básico en forma completa o definitiva. Toda formulación científica, como decía Popper, es solo una conjetura, una

proposición tentativa sujeta a permanente revisión y, por lo tanto, no es útil querer agotar la discusión de una sola vez, o pretender que la investigación llegue a una formulación definitiva, sobre todo al inicio de una investigación.

La búsqueda bibliográfica no debe tampoco expandirse sin límites: no es una exploración anárquica e ilimitada, sino una fase operativa en el intento de atacar un determinado problema de modo que todas las actividades deben orientarse al logro de los objetivos propuestos, los que deben ser **limitados y factibles**. Un precepto útil en este sentido consiste en no estudiar cada aspecto del problema por separado, sino solo la particular **combinación** de temas que está determinada por el problema de la investigación. Siguiendo con el ejemplo anterior, es contraproducente pasar revista a todas las formas de violencia, a todos los conceptos de familia, a toda la historia del concepto de "clase media", sino solo a la **intersección** de los conceptos y a las formas que adoptan en el **terreno empírico** en el que se va a hacer la investigación. Todo el resto es irrelevante.

Aunque las formas de familia que se daban en la década de 1920 entre los aborígenes de Papúa-Nueva Guinea, estudiadas por Margaret Mead, o las que existían por la misma época en ciertas regiones de África, estudiadas por Radcliffe-Brown, puedan ser muy interesantes, es mejor dejarlas **provisoriamente** a un lado al iniciar un estudio sobre la **violencia en las familias de clase media de Buenos Aires.** Del mismo modo, esa investigación no debería detenerse demasiado en los estudios de la sociobiología acerca de la prevalencia y de la heredabilidad de conductas violentas en distintas especies de animales y, en especial, en los simios y el hombre, porque el enfoque general del proyecto no tiene nada que ver con conceptos de biología evolutiva y los investigadores no son versados en ese tema. Si más adelante, en el curso de la investigación, los conceptos de Margaret Mead o de Radcliffe-Brown se volvieran útiles e inescapables en la investigación, o si hubiera que recurrir a la sociobiología para explicar algunas conductas violentas específicas, todo ello podrá ser incorporado, pero no se debe detener la investigación con el objeto de profundizar esos y otros aportes que no hacen en forma directa al problema bajo estudio. La revisión conceptual debe ser ***acotada*** y debe **partir de lo más *inmediato*, *directo* y *reciente***, no de lo más lejano y general.

4.6. El proyecto como propuesta institucional

Un proyecto de investigación involucra, en general, un **diseño** de la investigación, así como un **plan de trabajo**. El paso subsiguiente consiste a menudo en esbozar y desarrollar un documento en el que se presenta una **propuesta** o un **proyecto de investigación** en los que, por lo general, se solicita **auspicio institucional** y se procura garantizar la **asignación de recursos** (humanos, materiales o financieros) para todas las actividades que deben ejecutarse a fin de llevar a buen término el tratamiento del problema. Esta es la **propuesta institucional-administrativa** para reunir las **condiciones materiales** que permitan la implementación del proyecto. Pero conviene distinguir entre el proyecto en sí y su formulación institucional-administrativa.

Un "proyecto de investigación", entendido como documento dirigido a las autoridades en busca de auspicio o de una asignación de recursos, no solo es el reflejo de una **etapa**

lógica del proceso científico, la del "diseño", es decir, la etapa "anticipativa" donde el científico se plantea una secuencia de actividades de investigación inscritas en un determinado "programa" teórico y metodológico, que incluye también una **programación concreta** de las actividades a cumplir. Como **propuesta institucional-administrativa,** un proyecto de investigación es, ante todo, un documento formal, presentado bajo cierto formato a ciertas autoridades en ciertos períodos o fechas, para entrar quizá en competencia con otros proyectos análogos y con el objeto de que le sean asignados recursos institucionales, humanos o financieros.

La presentación de un documento que contiene un proyecto o propuesta de investigación es, entonces, **un hecho social, institucional y cultural**, a punto tal que asume frecuentemente la forma de un **proceso institucionalizado y reglamentado** y es objeto de decisión por parte de cuerpos administrativos de una o varias instituciones y, a menudo, se convierte finalmente en un rubro presupuestario y en un área administrativa. Aquí no nos ocupamos mucho de estas dimensiones "terrenales" del proyecto, circunscribiéndonos a su entidad lógica como anticipación del proceso investigativo. Pero no hay que olvidar esas prosaicas realidades, pues en ellas está que el proceso de producción científica no ocurre en el vacío, sino que es un **fenómeno social** que surge y ocurre en un determinado **marco institucional, social y económico**. Por ejemplo, usualmente la **forma** del proyecto va a tener que ajustarse a las pautas dictadas por ese marco institucional: un proyecto presentado a una universidad o un Consejo de Investigación deberá respetar las pautas formales y sustantivas establecidas o adoptadas por esas mismas instituciones.

Es posible que la dimensión institucional y administrativa **obligue** a reformular el proyecto bajo determinadas modalidades, ajustándose no solamente a cierto **formato** de presentación, sino a ciertas **prioridades** temáticas, a las exigencias de ciertas **políticas** de fomento de la investigación, así como a ciertos **criterios** para la asignación de recursos. En algunos casos estos aspectos son puramente formales o tienen límites muy amplios, pero en muchos otros imponen limitaciones y restricciones objetivas que condicionan lo que se puede o no se puede hacer. El investigador tiene que juzgar por sí mismo si las limitaciones existentes permiten realizar el proyecto o si debe reemplazarlo por otro más factible, o buscar otra inserción institucional y otra fuente de recursos para poder llevarlo adelante.

La existencia del proyecto como objeto institucional, entonces, **condiciona** la actividad científica. Un "proyecto de investigación" usualmente debe escribirse de antemano, sobre todo cuando es colectivo, o cuando se realiza en el seno de una institución que debe asignarle gente, tiempo, locales o recursos. Este ejercicio de "escribir el proyecto" es muy útil para clarificar las ideas, para ordenar los temas, para prever los inconvenientes y para generar un plan de trabajo que guíe la investigación y que además sea realizable. Pero también tiende a "congelar" en un documento escrito las ideas preliminares del investigador, muchas de las cuales van a ir modificándose en el curso de la misma investigación.

Este "documento del proyecto" debe estar pensado para posibles evaluadores que aunque son profesionales de la disciplina, tal vez no sean especialistas en el mismo tema, por lo que debe incluir una explicación detallada del problema y de las alternativas teóricas, así como de las metodológicas existentes. La estructura del documento puede variar según las normas establecidas en diferentes instituciones, pero probablemente tendrá un contenido similar al siguiente:

UNA PROPUESTA INSTITUCIONAL DE INVESTIGACIÓN (CONTENIDO TÍPICO)

- Idea general del problema y justificación del proyecto.
- Breves antecedentes teóricos y metodológicos.
- Objetivos del proyecto: problemas, preguntas, hipótesis.
- Diseño, ámbito y alcances de la investigación.
- Técnicas de investigación que habrán de utilizarse.
- Fuentes de información.
- Técnicas de obtención de información.
- Técnicas de análisis de la información.
- Productos escritos esperados.
- Plan de trabajo y plazos.
- Insumos necesarios y presupuesto.

Anexos posibles de la propuesta:

– Revisión bibliográfica inicial del tema.
– Lista o resumen de los trabajos anteriores del investigador sobre el mismo tema.
– Examen detallado de las fuentes de datos a ser utilizadas.

LECTURAS ADICIONALES

Becker 1998, Blalock, 1964, 1969, 1985; Campbell & Stanley, 1978; Creswell 2002; Festinger & Katz, 1972; Forcese & Richter, 1970; Hyman, 1955; King, Keohane & Verba, 1994; Lazarsfeld & Boudon, 1979; Morgan, 1983; Rea & Parker, 1997; Samaja, 1995; Wainerman & Sautu, 1997.

5. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

La producción científica implica una permanente labor de **revisión bibliográfica** a fin de poner de manifiesto el **estado de la cuestión** en el campo del conocimiento donde se enmarca el trabajo del investigador. Por otra parte, la propia implementación de los proyectos de investigación científica puede implicar una investigación bibliográfica adicional.

Aparte del propósito general de conocer el estado de la cuestión, que es común a todas las actividades científicas, en muchos casos el mismo trabajo de producción científica versa sobre la obra de otras personas. Por ejemplo, es frecuente que la **elaboración teórica** repose enteramente sobre la lectura crítica de la obra de otros autores (por ejemplo, una reconsideración de la filosofía de Wittgenstein), y hay también proyectos enteros de investigación cuyo **objeto de análisis** es de tipo bibliográfico (por ejemplo, un proyecto de investigación de la influencia de Ch. Darwin sobre Marx tendrá como principal objeto de análisis una serie de textos de Marx, de Darwin y de otros autores de la época, aparte de requerir la lectura de obras más recientes que hayan estudiado las influencias que operaron sobre Marx o la repercusión que tuvo sobre su pensamiento la lectura de ***El origen de las especies***, publicado en 1859 (cuando Marx estaba por comenzar la

redacción del primer manuscrito de ***El capital***, cuyo primer volumen, publicado en 1867, Marx inicialmente pensaba dedicar a Darwin, aunque luego decidió dedicarlo a un dirigente sindical de la época).

La investigación empírica, así como la investigación teórica, tienen reglas y características muy variadas según la disciplina de la que se trate. La investigación en psicología es muy diferente de la que llevan a cabo los historiadores o los astrónomos. Por el contrario, la pesquisa bibliográfica requiere técnicas comunes a todas las disciplinas. Por ello, en el presente texto solo se hace referencia a la **pesquisa bibliográfica.** No se toca aquí la elaboración de modelos matemáticos ni los métodos de análisis estadístico ni tampoco las técnicas de recolección y de análisis de datos. Cada investigador se supone que conoce las técnicas necesarias a partir de su propia formación profesional. Se presenta solo un breve tratamiento de las técnicas de pesquisa bibliográfica, porque ellas son comunes a todas las disciplinas.

A lo largo del proceso de producción científica hay varios tipos de pesquisa bibliográfica que vale la pena diferenciar. Ellos podrían ser clasificados de la siguiente forma:

- **Actualización permanente.** Los investigadores suelen realizar permanentemente un seguimiento de la literatura científica en los temas de su especialidad o de su interés, aun cuando no estén directamente relacionados con un proyecto inmediato de investigación. Esta actividad incluye la lectura de revistas científicas relevantes, nuevos libros, reseñas de nuevos libros, trabajos presentados en congresos y conferencias, o boletines de novedades (*newsletters*), así como la suscripción a listas o grupos de correo electrónico (*newsgroups*), participación en conferencias electrónicas, etc.
- **Pesquisa preliminar a partir de una idea inicial.** Cualquier idea inicial para un proyecto de investigación generalmente origina una primera búsqueda de materiales dirigida a explorar el terreno, determinar cómo se está investigando el mismo problema o problemas similares, familiarizarse con el área a la que pertenece el problema o idea inicial y, a partir de todo ello, desarrollar y elaborar la idea inicial a fin de definir mejor el problema de investigación, así como su marco teórico y metodológico.
- **Análisis del estado del arte**. Lo que suele conocerse como análisis del "estado del arte" o, con mayor exactitud, del "estado de la cuestión", es una revisión cuidadosa, actualizada y sistemática del tratamiento científico de un tema en la literatura académica relevante. Implica un previo conocimiento del área y de la problemática, suficiente para orientar la pesquisa y para organizar el contenido del análisis. El análisis del estado del arte no es una mera colección de citas o referencias, sino un esquema analítico que pone en orden en forma sistemática todos los materiales bibliográficos importantes que se refieren al tema, **sobre todo los más recientes**. Esa revisión del estado de la cuestión está gobernada precisamente por la previa definición del problema, es decir, por la identificación de la "cuestión", mientras que la organización del análisis está determinada precisamente por las distintas partes o aspectos del problema, que es enmarcado y definido por el marco conceptual o teórico en el que aparece como problema. Puede constituir un escrito independiente o una parte de un escrito mayor (por ejemplo, una tesis).
- **Pesquisas específicas**. En el curso de la investigación suelen surgir problemas muy delimitados, a menudo de tipo metodológico, que requieren una pesquisa bibliográfica

especial. Normalmente se trata de temas que no hacen referencia al "estado de la cuestión", sino a cuestiones "laterales", ajenas al tema central de la investigación. Por ejemplo, el investigador puede necesitar documentarse sobre un determinado método estadístico poco usual, cuya utilización ha sido determinada o sugerida por el avance mismo de la investigación; también puede suceder que la investigación obligue al investigador a familiarizarse con un área alejada de su tema inicial, no prevista en la revisión bibliográfica del "estado del arte" (que suele circunscribirse al problema bajo estudio y no cubre todas sus posibles asociaciones con otros temas).

- **La bibliografía como objeto de análisis**. Las investigaciones sobre la historia de un problema o sobre la historia del pensamiento tienen como objeto de estudio una serie de obras publicadas en una determinada época sobre un determinado tema. Este uso de la bibliografía es completamente distinto a los anteriores, ya que aquí las obras publicadas son examinadas como hechos objetivos dignos de explicación y no como fuente de posibles explicaciones de otros hechos, como ocurre en el uso habitual de las fuentes bibliográficas. Además, la bibliografía como objeto de análisis no siempre se restringe a la literatura científica: puede incluir toda clase de publicaciones, mientras que el uso de las publicaciones científicas como referencia o apoyatura del análisis científico comprende únicamente publicaciones de tipo académico.

Aunque los elementos metodológicos primarios de la pesquisa bibliográfica se aplican a todos estos tipos de búsqueda, se hará aquí referencia principalmente al análisis del "estado del arte" o "estado de la cuestión", que es una parte importante en la formulación de un proyecto de investigación o en la preparación de una tesis.

5.1. El análisis del "estado del arte"

Aparte de la idea inicial, que puede haber sido o no identificada desde el comienzo, un **prerrequisito** del proceso de producción científica consiste en **conocer el tema**. El investigador, cuando llega a la etapa de formular un proyecto de investigación (o de iniciarlo) debe tener ya un elevado grado de conocimiento o competencia en un determinado campo temático, para que sus propuestas o ideas de investigación respondan al grado de avance de la investigación en ese campo, y no resulten por el contrario ingenuas y poco informadas. Normalmente, el campo elegido caerá dentro del dominio de la propia profesión, de modo que una pericia general en el tema ya existe de antemano, adquirida en la universidad o en los años posteriores. Pero dada la amplitud y el dinamismo del conocimiento científico normalmente es necesario un esfuerzo considerable para adquirir y mantener ese conocimiento del área temática de interés. Aun quienes se consideran expertos en un tema necesitan una continua lectura de nuevos materiales, simplemente para mantenerse al día, y evitar que su acervo de conocimientos se torne obsoleto.

La elección de un área temática, en este contexto, no se refiere a una **amplia** área temática, sino a una **mucho más estrecha**. Cualquier intento por convertirse en experto en un área muy amplia conduce rápidamente al fracaso: cualquier área relativamente amplia del conocimiento humano desborda rápidamente los esfuerzos de cualquier individuo.

Por eso la tarea de investigación y, en sentido más amplio, de producción científica es encarada solamente por individuos que ya dominan bien una o más áreas temáticas amplias y que solo necesitan ponerse al día en el área específica y estrecha donde se enmarcará su trabajo. Si la búsqueda está orientada por una idea inicial suficientemente clara y bien planteada, la tarea será mucho más fácil, pero muchas veces solo se tiene una identificación general del campo temático, pero ninguna idea inicial sobre el problema a investigar.

La **pesquisa bibliográfica** es la herramienta principal para la adquisición y mantenimiento de un alto grado de competencia en un campo temático, seguida por lo que Lakatos denomina la **reconstrucción racional** del programa científico en el que la futura investigación se enmarcará. Esta actividad no consiste simplemente en la lectura casual de materiales más o menos relacionados con el tema, lo que puede fácilmente conducir a una caótica acumulación de datos no exhaustivos y sacados de su contexto. Este lamentable resultado es usualmente la consecuencia de algunos defectos graves en la pesquisa misma y en el trabajo de elaboración y organización que el investigador necesita realizar a medida que absorbe los productos de otros investigadores en el tema. Por ejemplo, en muchas ocasiones se elige los temas en función de preocupaciones extra científicas (lo que es muy legítimo), se define de antemano la investigación a realizar a partir de elementos también extra científicos (por ejemplo, la disponibilidad de ciertos datos), y a esas decisiones ya tomadas se les adosa un llamado "marco teórico" que consiste en el resumen de algunas lecturas relacionadas con el tema, pero que no agotan ni reflejan el estado del conocimiento ni los debates y problemas existentes en ese campo temático.

La reconstrucción racional de un programa científico y del desarrollo de un problema en el seno de ese programa no es una mera recopilación de citas. Debe separar la paja del trigo, apuntando a identificar las ideas centrales, los métodos que son propios del programa, los problemas que ha venido enfrentando, las diferentes formas de responder a ellos, las críticas de los programas rivales, las dudas o disputas que subsisten.

Una típica revisión de la bibliografía o "literatura" relevante sobre un cierto tema apunta normalmente a los siguientes objetivos:

- Revisar el conocimiento existente sobre el tema.
- Analizar los argumentos e ideas relevantes.
- Construir mapas conceptuales de las ideas, argumentos y enfoques utilizados.
- Identificar y definir los problemas de investigación pendientes en ese tema.

Según sea el caso, la revisión puede ser más amplia o más focalizada. Algunas revisiones del estado del arte en un área temática determinada se preparan para presentar la información sin apuntar a la justificación de un determinado proyecto de investigación. Estas revisiones, usualmente, se publican en forma de artículos que se sostienen por sí mismos. Otras revisiones surgen en el proceso de definir un proyecto concreto de investigación y apuntan a ello; esta clase de revisiones son las que forman parte de una tesis doctoral. Normalmente las primeras apuntan a variadas clases de "usuario" y, por lo tanto, abarcan un panorama más amplio, cubriendo toda un área de conocimientos o una determinada tradición o programa de investigación, mientras las segundas se concentran en "la cuestión" que el investigador tiene en mente como objetivo de su tesis.

No existen reglas generales acerca del modo en que podría organizarse la exposición escrita de una revisión bibliográfica del estado de una cuestión. Sin embargo, es bueno recordar que es esencial tener claras las principales articulaciones conceptuales que se van a usar para **organizar** de manera clara la cantidad, posiblemente muy grande, de materiales específicos que hay que reseñar. Una revisión del estado del arte debe estar subdividida y organizada en función de un determinado esquema conceptual, de modo que el mero examen de los títulos y subtítulos dentro de la revisión permitan formarse una idea de su contenido. Los principios que pueden servir como base para dicha organización pueden ser varios: los distintos aportes pueden organizarse por subtemas, o bien cronológicamente, o bien por escuelas de pensamiento, o bien en función de preguntas establecidas inicialmente por el propio investigador, entre otros principios organizativos que pueden ser dictados por la materia misma y por las intenciones del autor.

Para aprender *el arte de revisar el estado del arte* es muy conveniente leer revisiones del estado del arte en distintas materias o temas, a fin de captar mejor los usos más aceptados en este género de la literatura científica. Es frecuente encontrar en casi todas las disciplinas revistas científicas dedicadas a publicar revisiones del estado del arte. Además, muchos trabajos científicos (sobre todo si son relativamente extensos o si abarcan una temática más o menos amplia) incluyen su propia revisión del estado del arte. Hay también diversos libros destinados a "enseñar" este difícil arte, como por ejemplo los que se mencionan en la lista de referencias específicas al final del presente capítulo.[52]

Un procedimiento poco recomendable para realizar una pesquisa bibliográfica es el que va **de lo general a lo particular**, es decir, que arranca de los conceptos y materiales de índole más general o clásica sobre el tema de la investigación, con la idea de desembocar luego en el problema concreto que se desea investigar. Por ejemplo, en una investigación sobre las relaciones familiares en la clase media de Buenos Aires a comienzos del siglo XXI, esta táctica iría a buscar bibliografía sobre "familia" y sobre el concepto de "clase media", y de allí trataría de ir descendiendo gradualmente hasta circunscribirse al tipo de estudios más útiles a la problemática que se desea analizar. Este procedimiento no es muy recomendable porque a menudo empieza **demasiado atrás y demasiado arriba**, y le cuesta mucho llegar a la bibliografía relevante para la investigación concreta que se desea realizar.

Por el contrario, lo más adecuado (como ya se indicó antes) es empezar desde investigaciones específicas y recientes, alejándose hacia el pasado y hacia temas más generales solo en la medida necesaria, es decir, mediante una pesquisa bibliográfica **retrospectiva y focalizada.** En este enfoque, el investigador (que, como es obvio, **conoce el tema**) revisa primero **los antecedentes bibliográficos más inmediatos y actualizados**. En el ejemplo antes aludido, el autor buscaría investigaciones **recientes** sobre familia en Buenos Aires, extendiéndose tal vez a temas conexos (familia en grandes ciudades, vida cotidiana en

52 Entre los textos dedicados específicamente al "arte" de escribir sobre "el estado del arte", los más importantes en el caso de las Ciencias Sociales son los de Arlene Fink (1998) y Christopher Hart (1999). Este mismo autor tiene también un libro más reciente sobre las técnicas de pesquisa bibliográfica (Hart 2001).

Buenos Aires), y retrocediendo gradualmente en el tiempo, o ampliando el campo temático, solo en la medida en que lo necesite. Este proceso de **ampliación gradual del alcance de la pesquisa**, retrocediendo en el tiempo a partir de lo más reciente y ampliando la problemática **desde lo particular hacia lo más general**, se detiene (o con mayor precisión, **se debería detener**) cuando se logra un panorama suficiente para enmarcar la propia investigación y para enfocar los problemas que la investigación plantea.

En un símil con los estilos del razonamiento, podría decirse que el primer tipo de pesquisa es **deductivo**, porque parte de la literatura más general para irse focalizando poco a poco en el tema concreto bajo estudio, mientras que el segundo y más recomendable, la **pesquisa retrospectiva y focalizada**, es de naturaleza **inductiva**, ya que parte de estudios recientes y específicos, los más cercanos posibles al tema de la propia investigación, y desde allí va retrocediendo hasta llegar a literatura más amplia y general sobre el tema.

Por otro lado, en los casos en que existen diferentes enfoques teóricos o diferentes "programas de investigación" (Lakatos) o "paradigmas" (Kuhn) que se disputan el mismo campo, el investigador puede circunscribirse a una determinada orientación o discutir los méritos de varias, según resulte conveniente. Esto estará dictado por varios factores. En primer lugar, por el estado de consenso o de disenso en la comunidad científica a la que el investigador se dirige o a la que pertenece. Por ejemplo, si el tema de una investigación está enteramente formulado en términos de una determinada escuela de pensamiento y se espera publicarlo en una revista que solo publica trabajos de esa misma orientación, la que, por otra parte, goza de mucho consenso dentro de la especialidad, no es necesario hacer una completa revisión de otras corrientes científicas rivales. Pero si la investigación quiere innovar dentro de una corriente de pensamiento introduciendo problemas o conceptos surgidos en otra corriente, sin duda tendrá que dar cuenta de ambas en la revisión bibliográfica e incluso tendrá que discutir la coherencia o consistencia entre los conceptos de una y otra corriente.

5.2. Técnicas para la pesquisa bibliográfica

Las técnicas tradicionales de pesquisa bibliográfica eran bastante lentas e ineficientes. Hasta mediados del siglo XX el principal instrumento de búsqueda eran los ficheros de las bibliotecas y los índices de las colecciones de revistas científicas. El investigador debía revisar físicamente cientos o miles de fichas de cartulina y muchos números de las revistas científicas para encontrar los materiales de su interés. Además, esos ficheros generalmente se restringían al acervo de cada biblioteca, de modo que no era fácil buscar un libro sin trasladarse físicamente hasta su posible ubicación.

Los ficheros de las bibliotecas usualmente eran tres: por autor, por título y por tema. Había tres copias de la ficha de cada libro, archivadas en esos tres ficheros. La clasificación por tema era en general simple y muchas veces cada obra figuraba solo en un tema, de modo que para encontrarla había que acertar con el tema bajo el que había sido clasificada. Los ficheros, usualmente, incluían solamente fichas referidas a un libro completo, no a los artículos o ensayos que el libro podría incluir. Del mismo modo, el fichero contenía usualmente una ficha para cada revista científica en existencia, pero no una ficha para

cada número de esa revista ni mucho menos una ficha para cada artículo publicado en ella. Usualmente estos solo podían ser hallados revisando físicamente las revistas o los libros que los contenían.

Las técnicas de pesquisa bibliográfica han sido enormemente modificadas con el advenimiento de los medios informáticos. La trascripción del fichero de cartulina en computadoras permitió desde los años setenta y ochenta hacer búsquedas mucho más rápidas. Cada registro comenzó a tener más de un "descriptor" y, además, el sistema computacional usualmente registraba también el texto de un resumen o *abstract* de la obra, de modo que el investigador podría encontrar la obra al buscar cualquier palabra (o combinación de palabras) que hubiese sido incluida en el título, en los descriptores o en el resumen de la obra. También empezaron a surgir los archivos compartidos entre varias bibliotecas y el sistema de préstamos interbibliotecarios, de modo que una misma búsqueda podía acceder a materiales existentes en distintas bibliotecas. Por esa misma época se generalizó el uso de microfichas y microfilms, lo que (entre otras cosas) permitió el acceso veloz a materiales periodísticos para los que nunca antes habían existido fichas detalladas.

En los años noventa todo esto dio un nuevo salto gigantesco con el advenimiento de Internet. Los catálogos de las bibliotecas más importantes fueron puestos a disposición de todo el mundo, o por lo menos de la comunidad científica, de modo que desde una PC conectada a Internet se pueden efectuar búsquedas en miles de bibliotecas públicas o privadas situadas en diversos países del mundo y en miles de listas de artículos o monografías. Asimismo, la transcripción de los textos completos en las computadoras conectadas a Internet permite frecuentemente la obtención directa de los materiales. En otros casos, ellos pueden ser pedidos a los autores por correo electrónico y recibidos por el mismo medio. La mayoría de los especialistas mantiene su propio sitio personal o institucional en la *World Wide Web*, y allí suelen estar incluidos los resúmenes o los textos completos de todos sus artículos, o de los más recientes por lo menos. Miles de listas de correo y de foros de discusión permiten que los investigadores de diferentes países intercambien ideas, textos, preguntas, respuestas o comentarios con sus colegas de todo el mundo. Servicios especializados en búsquedas permiten encontrar más fácilmente cientos de referencias a cada tema que se encuentren diseminados en diferentes partes de la enorme red.

Los textos científicos que serán objeto de la pesquisa bibliográfica pueden caer en varias categorías:

Documentos de trabajo (*working papers*). Estos son textos para discusión, no revisados ni aprobados por un comité de pares, aunque a veces aparecen en una serie de documentos de trabajo editada por la correspondiente universidad o institución, y en ese caso puede haber alguna forma de revisión previa por parte de los colegas del investigador.

Artículos en revistas académicas con referato. Esta es la forma principal de difusión de los resultados científicos. Los autores someten su artículo a una revista especializada, que pide a un comité de expertos en la materia que lo revise. El comité puede recomendar modificaciones para hacer más claro el trabajo o puede encontrar aparentes errores o inconsistencias. Luego de varias idas y venidas el documento aprobado es finalmente publicado en la revista. Esto normalmente implica al menos un año de demora (y a veces aún más) entre el envío del artículo y su publicación.

Ponencias en congresos y reuniones científicas. Este tipo de producto es similar a los artículos en revistas, aunque adquiere ese carácter solo cuando es publicado en los anales o actas oficiales del congreso. Entretanto tiene un estatus similar al de los *working papers*. No todos los trabajos presentados en congresos o reuniones científicas alcanzan el honor de ser publicados en las actas oficiales, ya que se interpone un proceso de revisión y de referato.

Tesis universitarias. Las tesis universitarias aprobadas, sean de grado, de maestría o de doctorado, son consideradas como materiales científicos legítimos en cuanto han pasado por un proceso de evaluación y referato. Sin embargo, no siempre están a disposición del público. Las tesis doctorales norteamericanas, por ejemplo, son públicas, pero las universidades británicas y de otros países muchas veces no facilitan el acceso a las tesis excepto con autorización expresa del autor.

Informes técnicos. En ocasiones el material relevante no ha sido producido en un contexto académico, sino en el marco de una labor de consultoría, donde el científico afronta un problema práctico por encargo del gobierno, de organismos internacionales o de entidades privadas. Los informes técnicos no suelen contar con sistemas de referato y muchas veces no son publicados formalmente. No siempre están a disposición del público ya que formalmente pertenecen a la institución que los encargó.

Colecciones de artículos en forma de libro. Esta forma de publicación usualmente sobreviene varios años después de la publicación original. Reúne artículos del mismo autor o de varios autores en torno a cierto tema. La persona encargada de la preparación del libro, de la elección de artículos y (generalmente) de la introducción general del volumen, es el llamado editor o compilador.

Libros. Los libros dedicados al desarrollo sistemático de un mismo tema no suelen ser el resultado **primario** de la investigación, sino un producto posterior, destinado a sistematizar una serie de trabajos anteriores. Puede tener a veces la intención de servir como libro de texto para estudiantes de grado o de postgrado, en cuyo caso va acompañado de elementos didácticos (preguntas, problemas, ejemplos). Algunas veces tiene un propósito divulgatorio, y trata de poner en lenguaje accesible los resultados de diversos estudios especializados. En algunas ocasiones, el libro es efectivamente el resultado primario de una investigación, individual o colectiva, que comprende una exposición ordenada de los hallazgos y conclusiones de la misma. Las editoriales que publican esta clase de libros usualmente cuentan con un comité académico de selección que, a su vez, consulta con especialistas del tema tratado en cada libro, de modo que ese volumen pase por el proceso de "revisión de pares" o referato por el que atraviesan los artículos publicados en revistas científicas.

Dado que las revistas especializadas (*journals*) son el principal modo de difusión de los resultados científicos, la búsqueda en los índices o tablas de contenido de esas revistas es un medio fundamental de pesquisa bibliográfica. Entre las ventajas que ha traído la informatización de las referencias bibliográficas figura en forma prominente que los artículos de revistas especializadas son rutinariamente fichados e incorporados a los catálogos de las bibliotecas, donde antes solo se fichaban los libros y las revistas, pero no los artículos contenidos en unos y otras. Lamentablemente, criterios de propiedad intelectual y el deseo de vender ejemplares impresos de la revista hace que las editoriales usualmente no permitan acceder gratuitamente a los artículos a través de Internet. Las

revistas deben ser consultadas en alguna biblioteca que las reciba por suscripción. Sin embargo, muchas de estas revistas venden actualmente suscripciones que permiten acceder a la versión electrónica de la revista a través de Internet. Algunas también venden la copia electrónica de cada artículo separadamente. Y hay unas pocas revistas de este tipo que son enteramente electrónicas: existen solo en Internet y no tienen edición impresa. Pero no por ello son gratuitas: la mayor parte es accesible solo mediante el pago de una suscripción o comprando números sueltos a través de Internet.

Esta situación, sin embargo, no es una fatalidad inevitable a la que solo cabe resignarse. Existen varios otros métodos de acceso a esos artículos. En muchas ocasiones, los autores mantienen un sitio personal en Internet donde colocan sus artículos, que pueden por lo general ser copiados en forma gratuita. Unas cuantas revistas permiten también la copia gratuita de los artículos en sus sitios de Internet. En la mayor parte de los casos, aun cuando la versión final publicada en una revista no sea obtenida fácilmente, o requiera de un pago para ser obtenida, la versión preliminar en forma de *working paper* probablemente sea accesible en forma gratuita a través del sitio web del autor o de la respectiva universidad o institución. Por otra parte, el pago requerido por artículo suele ser muy pequeño y muy inferior al costo de un ejemplar de la revista o de una suscripción anual.

En el presente documento no se suministra una guía sistemática de búsqueda bibliográfica en bibliotecas físicas o en Internet. Existe numerosa bibliografía para ello (véase la lista de referencias a lecturas adicionales sobre el tema "Pesquisa bibliográfica y en Internet" al final del presente capítulo). El propósito de estos párrafos consiste sobre todo en llamar la atención hacia los rasgos más importantes de esta actividad de pesquisa bibliográfica. En particular se tocarán los siguientes puntos: sistemas de clasificación bibliotecológica más usuales, principios de clasificación computarizada de materiales bibliográficos, técnicas de búsqueda sobre catálogos informáticos, formas de adquisición de los textos identificados en la pesquisa y algunas técnicas para la lectura, la clasificación y la utilización de los textos en el proceso de producción intelectual.

Organización bibliotecológica. Ha habido históricamente una infinidad de sistemas de organización y clasificación de libros y documentos en bibliotecas. Sin embargo, en el siglo XX surgieron varios sistemas estandarizados que se adoptaron ampliamente. El sistema más usual de clasificación de bibliotecas es el sistema **decimal**. Los temas están organizados en jerarquías decenales, con diez elementos en cada nivel, de modo que pueden ser representados con números. Un determinado libro puede ser clasificado como 333.228.1 en este sistema decimal. El primer dígito se refiere a un amplio campo del conocimiento (economía, religión, matemáticas), el segundo a una subdivisión de ese campo en hasta diez partes, el tercero a una subsubdivisión también en (como máximo) diez partes, y así sucesivamente. Los puntos son meros separadores. Las bibliotecas organizadas por este sistema usualmente ubican los libros en las estanterías siguiendo esa numeración, de modo que todos los libros de un cierto tema están cercanos entre sí y cerca de los libros de temas afines. El fichero de esa biblioteca permite buscar los libros no solamente por autor o por título, sino por su índice en la clasificación decimal (llamada también clasificación de Dewey en honor a su creador).

Es importante advertir que el número decimal de un libro no es en realidad una manera de clasificar el **libro**, sino una manera de clasificar el **tema**. Cuando un libro se clasifica

bajo cierto tema, ello implica que ese es el **tema principal** del libro, pero un mismo libro podría ser clasificable bajo **varios** códigos decimales y, a veces, puede ser difícil decidir cuál es el principal de ellos. En algunas bibliotecas se asigna a un mismo libro más de un código decimal, y en las estanterías se coloca el libro en el lugar que corresponde a uno de esos códigos, mientras se coloca un cartón o señalador con la descripción del libro en el sitio físico correspondiente a los otros códigos asignados al mismo libro.

Descriptores. Aunque los sistemas del tipo del decimal siguen en uso para la organización física de las bibliotecas, el advenimiento de las computadoras los ha superado ampliamente. Ha quedado en evidencia que la clasificación de un texto bajo un solo tema, o en todo caso bajo dos o tres temas, puede restringir enormemente las posibilidades de que el texto sea encontrado por alguien interesado en encontrarlo. Cuando un texto se incorpora a un catálogo computarizado, cualquiera de los datos ingresados (autor, traductor, palabras del título, fecha de publicación de la presente edición, fecha de publicación de la primera edición, empresa editorial o institución responsable de la presente edición, ciudad y país donde fue publicado, número de la edición, palabras y frases que figuran en el resumen o *abstract* del contenido, palabras o frases que describen el tema o contenido) pueden ser usadas para localizarlo.

Cada uno de los vocablos, frases o rubros bajo los cuales podría ser encontrado un documento se denominan **descriptores**. Así, una cierta edición de ***Don Quijote*** cuyo resumen o *abstract* haya sido transcripto en el catálogo podría aparecer como hallazgo cuando se realice una búsqueda basada en **cualquiera** de los siguientes descriptores o una **combinación** de ellos: Cervantes, Quijote, 1616, Mancha, Madrid, Espasa-Calpe, hidalgo, don, aventuras, caballería, locura, libros, Sancho, Panza, escudero, Rocinante, Montesinos, molinos, Duques, española, lengua, Dulcinea, Toboso, Aldonza, Lorenzo y quizá muchas otras. Algunas de esas búsquedas tal vez estaban detrás de otro objetivo (el investigador tal vez buscaba referencias a un importante personaje del gobierno del presidente Fujimori del Perú, llamado Vladimiro Montesinos, y no una referencia a la aventura de Don Quijote en la cueva del mismo nombre). Si los términos de la búsqueda se hacen más acotados, las posibilidades de esa clase de error dismiunyen drásticamente. Las búsquedas en Internet usualmente operan de esta forma: buscan todas las páginas de la *World Wide Web* donde figuren las palabras o frases indicadas al definir la búsqueda. Los textos han dejado de estar "clasificados por tema" y han pasado a ser accesibles bajo una multitud de "temas" a la vez.

Las citas bibliográficas como base de la pesquisa bibliográfica científica. Una importante institución norteamericana, el Institute for Scientific Information (ISI), una entidad privada de Philadelphia, inició desde los años sesenta el uso de las citas bibliográficas como criterio para relacionar artículos entre sí y para conectarlos con determinados temas. El ISI recibe y clasifica muchos miles de revistas científicas de todas las disciplinas, ingresando en sus computadoras cada uno de los artículos de las revistas. Los datos que ingresa incluyen el título, el autor o autores, el nombre de la revista, el número y fecha de la misma, la universidad o institución a la que pertenece el autor, y **todas las referencias bibliográficas citadas en el artículo**. Los usuarios pueden ubicar artículos por autor, por revista, por institución, por palabras (o combinaciones de palabras) en los títulos, y también **por las citas bibliográficas** contenidas en el artículo. Este último aspecto es

sumamente interesante, porque refleja una característica fundamental de la producción científica: la pertenencia de cada artículo a una comunidad invisible que se nutre de las mismas referencias bibliográficas y que trata las mismas temáticas.[53]

El uso de las citas como criterio de búsqueda es sumamente poderoso, ya que las citas en los artículos científicos suelen ser siempre **pertinentes** (no se citan obras que no se refieran al asunto tratado), y también **relevantes** (las obras son citadas porque argumentan a favor o en contra de lo que piensa el autor del artículo). Si alguien cita una obra es porque ha tocado algún tema en el que la cita resulta necesaria para corroborar algún punto de vista, para sustentar alguna afirmación o para ser refutada por el autor del artículo. Los usuarios del ISI pueden buscar todos los artículos recientes que hayan citado cierta obra, porque piensan que esos artículos probablemente traten cierto tema para el que la cita es relevante. También pueden comenzar encontrando o conociendo (por otros medios) algún artículo que trate el tema de su interés y, a partir de allí, revisar las citas bibliográficas de ese primer artículo, y pasar a buscar **otros** artículos que hayan citado las mismas obras bajo la expectativa de que esos otros artículos probablemente se refieran al mismo tema. Esto permite diferenciar la pesquisa bibliográfica **retrospectiva** y la de tipo **prospectivo**. La primera empieza con un artículo reciente y examina sus referencias bibliográficas a fin de encontrar trabajos **anteriores** sobre el tema. La investigación bibliográfica prospectiva empieza con una obra anterior (o un autor) que sea "referencia obligada" sobre el tema, y busca aquellas obras **posteriores** que hayan citado aquella obra o aquel autor.

Aun sin contar con estas herramientas de clasificación y de búsqueda, las bibliografías de los artículos científicos son una fuente muy usual para encontrar nuevas referencias sobre el mismo tema. Del mismo modo, si se identifica al autor de un trabajo sobre el tema y se localiza algún sitio en Internet dedicado a su persona o su obra, como por ejemplo la página que los investigadores suelen tener dentro del sitio web de sus respectivas universidades o instituciones, es probable que así se puedan localizar otros trabajos sobre el mismo tema escritos por ese autor o por otros. La búsqueda progresa por asociaciones y conexiones sucesivas, posiblemente en forma un poco caótica, llegando de una referencia inicial a otras referencias secundarias, y así sucesivamente hasta acumular un número importante de referencias. En ocasiones, la inspección de títulos y *abstracts* es suficiente para descartar algunos títulos por irrelevantes, o para identificar los que serán probablemente más útiles. Finalmente, las obras consideradas más importantes (y sobre todo las más recientes) habrán

53 El ISI publica semanalmente la revista ***Current Contents***, con la tabla de contenidos de todas las revistas ingresadas esa semana (se publica una edición separada para cada área de la ciencia, como Ciencias Médicas, Ciencias Sociales, etc.). Esa revista contiene información sobre los autores, titulos e instituciones de pertenencia, pero no incluye las citas. Por separado se publica el ***Citation Index*** donde por un lado aparecen los artículos con sus referencias bibliográficas, y en otro volumen (llamado Índice Inverso de Citas) aparecen todas las obras citadas y la lista de los artículos en los que fueron citadas. Estas publicaciones pueden ser compradas impresas o en CD-ROM, y también pueden ser consultadas las bases de datos vía Internet en instituciones suscritas al servicio. Otros sistemas bibliográficos, como *Ingenta* o *Medline*, también utilizan las referencias bibliográficas como elementos de búsqueda para conectar entre sí artículos que probablemente traten temas afines. En los primeros años del siglo XXI, a través de varios proyectos desarrollados por Google, Amazon y otros, se puede buscar revistas y libros directamente por palabras o frases que figuren en todo su contenido y no solo en su *abstract* o en sus referencias bibliográficas.

de ser obtenidas en su integridad para poder ser leídas y consultadas adecuadamente. Para ello hay diferentes métodos posibles. Los artículos pueden ser encontrados en bibliotecas que hayan estado suscritas a la respectiva revista en el período relevante, pueden a veces encontrarse publicados en colecciones de artículos en forma de libro, pueden pedirse al autor por correo, pueden ser localizadas en Internet, etc.

Existen servicios bibliográficos por suscripción, accesibles por Internet, como JSTOR, que permiten acceder a las revistas científicas y al texto completo de los artículos en ellas publicados. Sin embargo, esos sistemas son usualmente bastante caros y solo están al alcance de instituciones académicas con la capacidad económica para pagar las respectivas suscripciones. En otros sistemas de información bibliográfica se accede a las tablas de contenido de las revistas y tal vez al resumen o *abstract* de los artículos, pero no al texto completo. En estos casos, de todos modos, es posible encontrar en el mismo sitio la dirección de correo electrónico del autor o autores, a quienes se puede escribir pidiendo una copia del artículo. Aun cuando dicho correo electrónico no figure, la búsqueda del nombre del autor en Internet posiblemente permita acceder a su página web personal o al menos a su correo electrónico. Las páginas web de muchos autores contienen copias de sus artículos; si así no fuere, se los puede pedir por e-mail.

Una conceptuosa carta en el idioma del autor, o en inglés, que en general opera como lengua franca internacional, solicitando el artículo y explicando que no resulta fácil encontrarlo donde el solicitante vive, generalmente provoca el envío del artículo en cuestión, y en muchas ocasiones de otros sobre el mismo tema. También suele ser una manera de conectarse con ese autor, que le pedirá al solicitante el envío de sus propios trabajos como contrapartida.

Un modelo de correo electrónico solicitando un artículo:
Dear Professor Carlton:
I would greatly appreciate receiving a copy of your article "A new scale for the measurement of subjective vulnerability".
Thank you for your kind attention to this request.
Best regards.

Luis Henríquez
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Generalmente el pedido puede ser hecho por correo electrónico, ya que las direcciones de correo electrónico suelen aparecer en las búsquedas por Internet. También puede ser dirigido por correo común a la dirección de la respectiva universidad o institución, añadiendo todos los detalles posibles para la mejor localización del autor (Departamento, Instituto, etc.), aun cuando no se posea la dirección exacta o el código postal del destinatario. Este procedimiento, sin embargo, raramente será necesario. Si el investigador pertenece a alguna lista de correo o foro de discusión relevante en Internet, podría solicitar la dirección del autor o una copia del artículo a otros participantes de la lista o foro, con grandes probabilidades

de éxito. Una búsqueda de su nombre en algún buscador de Internet muy probablemente revelará la dirección de correo electrónico del autor, o su dirección postal, o su página web personal (donde probablemente haya copias de muchos de sus artículos).

Los **libros** que no se encuentren en bibliotecas es posible que tengan que ser comprados para poder leerlos. Pero no siempre se los halla fácilmente en venta en librerías o editoriales. Siempre están, por supuesto, las librerías de viejo, pero es difícil saber de antemano cuál librería de libros usados tiene un ejemplar. Por suerte están creciendo rápidamente las posibilidades de comprarlo vía Internet, ya se trate de libros nuevos o usados. Aparte de las tiendas de libros en Internet (de las que la más conocida es http://www.amazon.com), algunas editoriales que publican libros científicos también venden por Internet, como por ejemplo Sage Publications (http://www.sagepub.com), una editorial que publica un gran número de revistas especializadas y libros científicos de diversas disciplinas.

También se pueden conseguir libros de segunda mano, aunque esto sobre todo está disponible en lengua inglesa: hay una gran cantidad de libreros que venden en Internet no solo libros nuevos, sino también libros usados, o libros nuevos que se encuentran agotados. Están agrupados, por ejemplo, en el sitio http://www.abebooks.com/ o también en otros sitios similares como http://www.alibris.com/ y http://www.strandbooks.com. Uno muy general, que abarca a los anteriormente mencionados y a muchos más, incluyendo libros nuevos y usados, es http://www.bookfinder.com. El usuario realiza allí búsquedas de las que surgen todas las librerías adheridas en las que se dispone del libro buscado, en distintas ediciones, en diferente estado de conservación y con diferentes precios. Estas librerías pueden estar en diversas localidades y países. En las librerías accesibles a través de esos sitios se puede hallar ejemplares nuevos o usados de ediciones agotadas, a precios bajos o muy razonables. También suelen encontrarse allí libros descartados por las editoriales por algún defecto menor, pero que no afecta su legibilidad, o ejemplares preliminares entregados a críticos o a profesores antes de la aparición misma del libro. También hay posibilidad de comprar libros de segunda mano a otros miembros de foros o listas de correo especializadas. Las referencias mencionadas corresponden sobre todo a materiales en inglés, pero hay una creciente cantidad de sitios similares en otros idiomas, por ejemplo http://www.unilibro.it para libros nuevos o usados en italiano, o en http://www.guia-editores.org/ para acceso a editoriales de España. De todas maneras, Internet es un medio muy dinámico, de modo que estas referencias deben tomarse solo como ejemplo ilustrativo, y que debe ser actualizado. Para ello es aconsejable hacer periódicamente una búsqueda de sitios semejantes mediante un buscador como Google a fin de actualizar la lista de sitios disponibles.

5.3. Lectura y procesamiento de materiales bibliográficos.

A medida que el investigador adquiere los materiales o accede a ellos de algún modo, su primera tarea consistirá en leerlos. La lectura de materiales escritos oscila entre dos formas extremas. En un extremo está la **lectura lineal**, o **serial**, efectuada de principio a fin, como la lectura de una novela. En el otro extremo está la **lectura de acceso aleatorio**, donde el lector accede a un punto determinado de la obra según su interés, como ocurre en un diccionario o en una guía telefónica. Aquí "aleatorio" no significa que se lee cualquier parte

al azar, sino que se puede leer cualquier punto que se desee, como ocurre también con la *Random Access Memory* (RAM) en una computadora. Sería más claro llamarla "lectura de acceso libre". El acceso a un dato determinado en un diccionario, en la guía telefónica o en un disco rígido (que es también un "aparato de acceso aleatorio" o *random access device*) se efectúa mediante algún sistema que sirve para encontrar el punto deseado, como por ejemplo el orden alfabético de las palabras en un diccionario o de los nombres en la guía telefónica, o el directorio de archivos del disco rígido. No es necesario leer las páginas anteriores para llegar a la página buscada.

Ahora bien, la lectura de material científico es una actividad que no es necesariamente igual a la lectura de una novela, ni tampoco igual a la consulta de un diccionario, sino que ocupa una posición intermedia. Las novelas se leen linealmente, de principio a fin. En los diccionarios o en las guías telefónicas el usuario va directamente al punto que le interesa. Los materiales científicos, aunque pueden ser leídos de esas dos maneras, a menudo son leídos de un modo intermedio. Ese modo específico proviene de que las obras científicas tengan una **estructura** interna. El lector, usualmente, comienza tratando de entender esa estructura y luego desciende **jerárquicamente** hacia las partes que la componen, sobre todo cuando se trata de textos largos, por ejemplo libros. El modo habitual de lectura eficiente de materiales científicos extensos es un sistema de **lectura sintética,** que es de naturaleza **jerárquica**, y que podría ser llamado **lectura fractal,** lectura **telescópica** o también lectura **gestáltica**. Esta es una lectura rápida y no necesariamente total o sistemática, de principio a fin.

Un libro sobre redacción científica dirigido a economistas explica sucintamente cómo la redacción científica debe ser adecuada para una lectura rápida o sintética:

> **Escriba de modo que no tenga que ser leído.**
> Al hojear su artículo, el lector debería poder encontrar fácilmente sus principales conclusiones, detectar la mayoría de sus convenciones de notación y localizar las definiciones cruciales necesarias para entender cada resultado formal.
>
> Un lector que haya encontrado interesante su tesis central y desee saber más sobre ella, pero tiene poco tiempo para invertir en la lectura del trabajo […] debería poder captar los aspectos novedosos de su modelo, su técnica de estimación o su método de demostración mediante la inspección visual, sin tener que leer realmente el artículo. Se puede averiguar mucho sobre una argumentación bien escrita solo echando una ojeada a su estructuración e identificando los supuestos centrales y los teoremas conocidos sobre los que está basada.
>
> Piense en la forma en que usted lee un artículo. Usted probablemente no procede en una forma lineal. En cambio, usted busca primero los resultados y luego trata de encontrar una aclaración de cualquier aspecto de la notación o la terminología que usted no reconoce o no es capaz de adivinar lo que significa. Al menos, esta es la forma de leer que usted deberá aprender, y la forma en que sus profesores querrán que lea. Busque el mensaje central de cada trabajo, la idea general y las pruebas de la misma, y evite empantanarse en los detalles.
>
> William Thomson
> ***A Guide for the Young Economist: Writing and Speaking Effectively about Economics*, The MIT Press, 2001**

La lectura **sintética** se basa en la organización interna de los textos expositivos y en un principio metodológico general que consiste en **aprehender el todo antes de aprehender las partes**. De ahí la denominación de lectura **gestáltica**, orientada a la totalidad o ***gestalt***. Se la llama también **fractal**. La denominación "fractal" alude a los **sucesivos órdenes de subdivisión** de los textos expositivos, donde cada subdivisión está a su vez subdividida.[54] En cambio, la lectura **lineal** no reconoce niveles, y entonces el todo solo es perceptible después de haber leído la obra en todas sus partes (y en el orden en que aparecen), como ocurre con la lectura de una novela. Se puede representar una obra científica, la mayor parte de las veces, como una estructura argumentativa o mapa conceptual organizado jerárquicamente en forma de árbol, con un tema troncal o argumento principal cuyo tratamiento está organizado en varias **partes**, que se dividen a su vez en varios **capítulos**, estos en **secciones**, y las secciones finalmente en **párrafos** que sintetizan ideas o argumentaciones simples.

La lectura fractal, telescópica o gestáltica se basa, como se indicó antes, en la aplicación del **principio de totalidad** (el todo antes de las partes, el todo otorga sentido a las partes). Este principio tiene el honroso antecedente de haber sido formulado por Hegel como un elemento de su visión filosófico-dialéctica, y el también importante antecedente de haber sido adoptado más tarde por Marx como un elemento metodológico de su propia "crítica de la economía política". Un principio análogo de origen más empírico fue descubierto en el siglo XX dentro del campo de la psicología de la percepción: el llamado "principio de la Gestalt", según el cual la mente percibe totalidades antes de percibir o identificar detalles. Reconocemos a una persona, aun desde lejos, antes de haber visto en detalle su rostro; por el contrario, si nos muestran en forma aislada varios detalles de su rostro, como la nariz o una parte de las mejillas, probablemente no reconoceremos a qué persona pertenece.

Descendiendo desde esas alturas filosóficas y científicas hasta el humilde plano de las técnicas de lectura, esos principios indican que al enfrentarse con un texto científico complejo un investigador debería comprender **primero** el texto como totalidad, **luego** las partes que le interesen, **más tarde** los capítulos o secciones más relevantes para sus propósitos, y **finalmente** los párrafos específicos en los que está centrado su interés. En cambio, si empieza leyendo los párrafos, desde el primero hasta el último, es posible que "los árboles no le dejen ver el bosque", es decir, que los detalles en que se sumerge le hagan perder de vista la estructura general del libro.

Comprender un libro sin haber leído todas sus páginas es una experiencia cognitiva similar al diagnóstico realizado por un médico clínico sin disponer todavía de una batería completa de análisis químicos o radiológicos. Se parece también al conocimiento que surge de la observación de un cuerpo celeste distante (como una luna de Júpiter o de Saturno) mediante un telescopio, que es lo que se toma en cuenta al llamar "telescópica" a esta clase

54 Las formas fractales son aquellas en que la microestructura reproduce las características de la macroestructura, como por ejemplo un mapa donde hay grandes bahías y penínsulas, pero donde la línea costera de cada bahía o península mayor, cuando se la observa en detalle, tiene otras bahías y penínsulas más pequeñas, y cada una de estas últimas a su vez presenta también sus propias pequeñas bahías y penínsulas. En la lectura fractal, la "lectura" del libro permite identificar las partes, la "lectura" de las partes permite identificar y priorizar los capítulos, la "lectura" de los capítulos (o de algunos capítulos) permite priorizar secciones, y así sucesivamente.

de lectura. Con un telescopio casero solo se distinguirían esas lunas como simples puntos luminosos; con un telescopio terrestre más potente se pueden discernir los principales rasgos de su aspecto. El telescopio Hubble, situado en órbita de la Tierra por encima de la atmósfera, obtiene imágenes aún más claras. Una sonda espacial, en órbita alrededor del planeta, permite ver características mucho más detalladas de las lunas (relieve, tipo de terreno). Otra sonda espacial más evolucionada, que descienda hasta posarse en la superficie de esas lunas, permitirá fotografiar y analizar elementos de pequeña escala (piedras, elementos químicos del suelo, composición de la atmósfera, velocidad del viento, etc.). Sin embargo, estas imágenes detalladas obtenidas sobre el terreno usualmente se refieren a una pequeña parte de esa luna, es decir, la zona donde se posó la sonda enviada hasta allí. A medida que se gana en cercanía y precisión será necesario sacrificar la amplitud y **acotar el área que es objeto de análisis**.

Del mismo modo que en la astronomía, un lector "telescópico" procura primero entender el propósito y estructura del libro (utilizando la introducción, la tabla de contenidos, o el capítulo de conclusiones) para **reconstruir el "mapa conceptual" del libro**, es decir, para entender el libro en su conjunto, antes de pasar a leer las partes. Puede incluso usar esa primera comprensión global para decidir cuáles partes o capítulos debe estudiar más a fondo, sin necesidad de leer las otras. Esa primera etapa podría permitir que el libro sea clasificado en cuanto a su enfoque, su método, sus fuentes, la tendencia o escuela de pensamiento en la que está enrolado el autor, la cobertura y alcance de su tratamiento del tema, la organización de ese tratamiento y otros rasgos similares.

A partir de una comprensión global de la naturaleza, del objetivo y de la organización de una obra es posible identificar las partes más interesantes. Frecuentemente, **todas** las partes son de interés y será conveniente leer la obra en su integridad. Pero en algunas ocasiones ello no será necesario: bastará con concentrarse en ciertas partes solamente. Por ejemplo, un libro que expone una nueva teoría o método para el análisis de un problema y que luego procede a aplicarlo en un caso determinado podría requerir (para ciertos propósitos) solo la lectura detenida de la parte teórica, mientras a la parte dedicada al caso concreto se le dedica un examen mucho más superficial, o quizá se la ignora por completo. Otro autor podría estar específicamente interesado en ese caso concreto, por lo que leería con mayor interés la segunda parte, tomando apenas nota de la parte teórica solo en cuanto sea necesario para entender el análisis del caso concreto. El mismo procedimiento de selección cabe aplicarlo dentro de cada parte, a sus capítulos, y dentro de cada capítulo, a sus secciones.

En cada uno de los niveles de organización del texto expositivo (libro, parte, capítulo, sección) conviene tener una sólida comprensión de la **totalidad** de ese nivel antes de descender a sus partes componentes. Así, por ejemplo, de cada capítulo relevante se debe primero captar el alcance, la cobertura, las conclusiones, la organización expositiva, antes de concentrarse en las secciones de mayor interés para el investigador dentro de ese capítulo. Usualmente, cada libro, cada parte, cada capítulo, y a veces incluso cada sección, contienen párrafos o acápites **introductorios** y párrafos o acápites **conclusivos**, y están organizados internamente con títulos y subtítulos: tales elementos organizativos permiten entender el propósito general, la estructura expositiva, la trama argumentativa, los alcances, las conclusiones y probablemente algunas virtudes, carencias o defectos del trabajo, desde el punto de vista de nuestro investigador.

El principio de la lectura gestáltica no solo se aplica a la **lectura de una obra determinada**, sino también a la **exploración de un área temática**. A menudo es posible encontrar estudios globales preexistentes sobre el "estado de la cuestión" en un determinado tema. Si la exploración bibliográfica logra ubicar tempranamente alguna obra de este tipo, se gana mucho tiempo y se ahorra mucho esfuerzo en el proceso de sistematizar el tema e identificar las obras, autores y corrientes de pensamiento más importantes para su estudio, así como para detectar los principales ejes y problemas sin resolver en la investigación de la materia. Hay algunas revistas científicas, como el ***Journal of Economic Literature***, que solo publican análisis del estado de la cuestión y dedican cada número a algunos temas específicos.

5.4. La lectura como comienzo de la escritura

A medida que un investigador efectúa sus lecturas de material bibliográfico (sin dejar de identificar otros materiales que tendrá que conseguir y leer), comienza a desarrollarse en su mente una **imagen racional** del tratamiento del tema por los diversos autores que consulta. El investigador **reconstruye racionalmente** el tratamiento científico del tema a partir de los materiales leídos. Esta reconstrucción racional de un programa científico (o de varios programas científicos) es una operación mental que ignora los elementos anecdóticos (por ejemplo, la rivalidad personal de dos investigadores enrolados en diferentes escuelas), así como ignora las irregularidades producidas por la forma concreta en que el programa se desarrolló históricamente. Por ejemplo, Darwin publicó su obra sobre la selección natural en 1859, sin conocer la crucial obra de Mendel sobre la transmisión hereditaria de rasgos biológicos y que sentó las bases de la genética, obra escrita por Mendel en 1850-56 sin haber leído a Darwin y solo conocida póstumamente en 1900, cuando ya Mendel y Darwin habían muerto sin conocerse ni leerse mutuamente. Este accidente histórico fue importante para la **historia externa** del programa científico evolucionista, pero la reconstrucción racional de la **historia interna** de dicho programa pondrá de manifiesto las complementariedades y relaciones entre los aportes de Darwin y Mendel, independientemente del accidente histórico de que estos investigadores nunca conocieron los aportes del otro.

Una reconstrucción racional reconstruye las argumentaciones y métodos de cada programa, identifica sus ideas centrales (su *hard core* en términos de Lakatos) y las hipótesis auxiliares que conforman su cinturón protector, analiza las anomalías que se le han presentado y la forma en que las ha enfrentado, y llega a conclusiones sobre el estado actual y dinámica del programa, sus perspectivas futuras y su aplicabilidad al problema que se pretende tratar.

La reconstrucción racional de las argumentaciones científicas relacionadas con su tema terminará por conformar algún capítulo o sección de la obra (libro, tesis, artículo) que el autor preparará como resultado de su investigación. Ese capítulo o sección podrá llevar como título "Marco teórico", "Estado de la cuestión" o algo similar. La organización interna de ese capítulo o sección puede variar. A veces el material se organizará por autor, otras veces por tema. De todas maneras, a medida que procede con sus lecturas lineales

o telescópicas y va tomando notas de lo que lee, el investigador comienza (consciente o inconscientemente) a **procesar intelectualmente** esas lecturas y a elaborar la **reconstrucción racional** de los enfoques científicos existentes sobre el tema de su elección.

Las **notas de lectura**, si son redactadas de manera cuidadosa, pueden ir pasando a constituir párrafos o secciones concretas de ese capítulo teórico futuro. Muchos investigadores preparan verdaderas **reseñas bibliográficas** de las obras que van leyendo, dándoles una cierta forma expositiva común, sobre todo cuando el capítulo o sección dedicado al estado de la cuestión se va a organizar "por autor": el resumen y comentario de cada obra leída se convertirá en una parte componente de ese capítulo o sección, que así comienza a cobrar forma. Otras veces, el investigador extracta fichas o referencias específicas de la obra leída en relación a diferentes puntos teóricos o metodológicos y utiliza luego esos extractos o fichas para elaborar un "estado de la cuestión" organizado por tema y no por autor. En cualquier caso, un principio práctico surge tanto de la experiencia de muchos investigadores como de consideraciones prácticas: a medida que el investigador avanza en sus lecturas debe preparar **resúmenes escritos de sus lecturas** y, simultáneamente, avanzar en la exposición de su propia **reconstrucción racional** de la problemática bajo estudio. A menudo este esfuerzo puede plasmarse en *papers* con valor propio, que pueden ser publicados, aunque luego acaben como partes de una obra mayor.

En realidad, no es muy lógico organizar la revisión del marco teórico **por autor** ni siquiera **por tema**. No se necesita una exposición descriptiva y sistemática del saber acumulado, sino solo aquello que sirve de marco **necesario** a la presente investigación o a la presente obra. Lo más adecuado es organizar esa revisión **en función de la naturaleza de la investigación**, orientándola y organizándola de tal modo que el lector obtenga un panorama del estado de la cuestión o del problema sobre el que versa la investigación y que, dentro de ese panorama, identifique aquellos problemas o interrogantes específicos que van a ser objeto de la investigación o del documento. Esos problemas pueden haber sido ya planteados anteriormente y esta obra intentará darles respuesta, o bien esos problemas pueden ser identificados en esta misma reseña y volverse evidentes para el lector a partir de ella.

Por otra parte, el concepto de **lectura telescópica** puede servir también para entender que la **escritura** procede de la misma forma que la lectura. Una **escritura telescópica** deriva del uso del principio de totalidad en el plano de la preparación de textos. Según este principio, primero se "escribe" (o con mayor precisión, se **diseña**) el trabajo en su conjunto, luego los capítulos o secciones, finalmente los párrafos con las palabras y oraciones que los componen. Se comienza con un esquema grueso del contenido, ese esquema se desarrolla, se refina y se desagrega hasta el máximo posible, es decir, hasta que cada subdivisión en última instancia se resuelve en proposiciones simples que deben ser enunciadas y sostenidas discursivamente. Esas proposiciones simples con su eventual aditamento corroborativo constituirán **párrafos** (o pasajes compuestos por unos pocos párrafos) en el texto definitivo. En ese momento, el autor puede ponerse a la tarea de redactar esos párrafos, una vez que la necesidad y el objetivo de cada uno de ellos haya surgido mediante el desarrollo desagregado de una estrategia argumentativa. A esa altura el autor ya tiene claro lo que quiere decir y se puede poner a escribirlo. De este modo se percibe que la investigación y la comunicación científica tienen un punto de contacto,y que una brota de la otra de manera orgánica y articulada.

5.5. Presentación y referenciación de materiales bibliográficos

El producto final tendrá que incluir secciones dedicadas a presentar el estado de la cuestión. En esas secciones las **citas bibliográficas** serán abundantes, aunque también las habrá en otras partes del trabajo. La presentación de los materiales bibliográficos implica respetar algunas reglas o sistemas que se usan en forma general. Estas reglas se refieren a la forma en que se **alude** a un determinado antecedente bibliográfico cuando es necesario mencionarlo en el texto y también a la forma en que se **describe** ese antecedente en sus características bibliotecológicas para facilitar su consulta por parte de los lectores, o cuando se **transcribe** una parte del mismo. Aludir a una obra constituye una **cita.** Describir una publicación consiste en dar la **referencia** precisa de la misma indicando su autor, título, año de publicación, empresa editora y otros detalles similares. Reproducir una parte del texto constituye una **transcripción**.

Cita	Mención de la obra en el texto.	Véase Johnson (1965).
Referencia	Descripción de la obra.	Johnson, Eugene. 1965. *An Introduction to Biology*. New York, Houghton.
Transcripción	Fragmento textual (con la cita correspondiente).	"La biología es el estudio de los seres vivos" (Johnson 1965, p.5).

La **cita** es generalmente una mera **mención abreviada** de la obra. Normalmente, en el cuerpo de un discurso expositivo las citas o menciones de una obra siguen el sistema "autor-año", como por ejemplo "Samaja 1995", indicando, a veces, si es necesario, el tomo, capítulo o página correspondiente ("Samaja 1995, p.238"). La **referencia** completa es una descripción de la obra citada, que se inserta usualmente en una Lista de Referencias Bibliográficas al final de la obra, donde cada obra citada en el texto aparece mencionada en forma completa y precisa, por orden alfabético de autor. El uso del sistema "autor-año" no es la única opción: hay otras maneras de manejar el "aparato bibliográfico" en un escrito científico, pero la que antecede, basada en el sistema autor-año, es la forma más usual en la actualidad, sobre todo en Ciencias Sociales, aunque presenta variantes según la disciplina. En el capítulo de este texto dedicado a las referencias bibliográficas como estructuras secundarias de la exposición científica se explica en forma más detallada este tema.

LECTURAS ADICIONALES

Sobre pesquisa bibliográfica y en Internet
ANSI 1977; Badke 2000; Borgman 1986; Calisham & Nystrom 1998; Hart 2001; Joseph 1999; Mann 1998; Mead & Clark 1997; Rodrigues & Rodrigues 2002; Thiroux 1999.
(Dado el dinamismo de Internet, estas referencias deben ser actualizadas con frecuencia).

Sobre revisión del estado del arte
Fink 1998; Hart 1999.

TERCERA PARTE

Argumentación científica

6. Las bases de la argumentación científica

Los productos de la actividad científica se plasman usualmente en **documentos expositivos** (artículos, ponencias, tesis, propuestas o proyectos, libros, monografías, etc.). En esos documentos se expone una **argumentación**, es decir, una exposición razonada de ciertas ideas donde se aducen las razones por las que el autor considera que esas ideas son válidas (o que las ideas contrarias son erróneas). Una argumentación es esencialmente **un intento de persuadir racionalmente**. Se utilizan diversas **estrategias argumentativas** (presentar hechos, mostrar conexiones lógicas, refutar razonamientos defectuosos, etc.) con el fin de persuadir a otro de la validez de determinada conclusión. La argumentación, por lo tanto, es esencialmente **dialógica** o (en el sentido clásico del término) **dialéctica**. El "otro" está siempre presente como destinatario de la argumentación.

La disciplina que estudia la persuasión es la **retórica**. Esta disciplina fue definida por Aristóteles como "el estudio práctico de las fuentes de la convicción" (o de la "persuasión"). Ahora bien, en la práctica es posible persuadir a alguien de que una conclusión falsa es verdadera mediante argumentaciones especiosas o equívocas, que extraen falsas conclusiones ya sea de premisas correctas o de premisas que ellas mismas son incorrectas. Estas formas de razonamiento falaz se denominan "falacias". Una de las preocupaciones más importantes de la retórica es la identificación y el desenmascaramiento de falacias. Su objetivo central es la sistematización de las **formas válidas de persuasión.**[55]

Decidir si una argumentación es válida depende del contexto y de las creencias ya admitidas por el "otro". Por ejemplo, la argumentación de que Dios creó el mundo en siete días porque así lo establece claramente la Biblia es una argumentación válida en un contexto

55 La retórica clásica, definida por Aristóteles, degeneró luego en una disciplina puramente literaria, que definía y estudiaba los diversos géneros y artificios de estilo utilizados en diversos tipos de creación oral o escrita (discursos fúnebres, poemas de distinto tipo, narración novelística, etc.). En el siglo XX hubo un renacimiento de la retórica clásica, actualizada como "nueva retórica". La obra germinal de este renacimiento fue el libro de Chaim Perelman & Lucie Olbrechts-Tyteca, de 1958, traducción al inglés, 1969. Una de las primeras aplicaciones al ámbito científico fue la de Michael A. Overington (1977).

religioso, donde el "otro" ya ha admitido que todo el contenido de la Biblia es literalmente verdadero. Esa clase de argumentación, sin embargo, no es válida en un contexto académico o científico.[56] Una argumentación política o religiosa apela a principios basados en la fe o en la adhesión ideológica para justificar determinadas afirmaciones: tales apelaciones serían totalmente inadecuadas en un discurso científico. Lo mismo ocurre con argumentaciones basadas en vínculos afectivos, principios morales o lealtades personales, como las argumentaciones que surjen en el seno de una familia, de un grupo de amigos o de una pareja: esas apelaciones afectivas o morales pueden ser argumentos muy poderosos en esos contextos, pero ninguna afirmación científica puede fundamentarse en tales argumentos. La argumentación científica reposa, esencialmente, sobre dos únicos fundamentos: **una lógica impecable y una permanente fidelidad a los hechos empíricamente observables.**

Hay diversas clases de argumentación racional o científica, pero todas deben seguir rigurosamente los preceptos de la lógica para no incurrir en falacias o vicios del razonamiento. Los argumentos científicos no se sostienen por la belleza de las palabras ni porque sus conclusiones coincidan con las ideas predominantes, ni por la autoridad o prestigio personal del autor, ni por el prestigio y autoridad de los autores citados en la bibliografía, ni por el mérito político o moral de las conclusiones. **Los argumentos científicos se sostienen solamente por la solidez de los razonamientos y por la fuerza de los hechos empíricos.** En este capítulo se examinan brevemente algunos conceptos de la lógica moderna acerca de la estructura interna de una argumentación y se pasa revista a las principales falacias que pueden debilitar una argumentación científica.

6.1. Lógica y argumentación

La argumentación puede ser definida en el marco de la lógica formal como "un grupo de proposiciones, donde una de ellas se sigue lógicamente de las otras, las que proveen sustento para la validez de aquella".[57] Sin embargo, esta clase de definiciones dejan de lado el carácter dialógico o polémico de las argumentaciones. Aristóteles ya distinguía entre la lógica formal y la lógica que él llamaba "dialéctica", aludiendo a la oposición de puntos de vista en las discusiones reales entre antagonistas intelectuales. En una visión dialógica, dialéctica o pragmática, una argumentación siempre presupone un antagonista intelectual: "Una argumentación es un conjunto de proposiciones que una persona plantea en el intento de mostrar que alguna otra proposición es racionalmente aceptable. Típicamente se presentan argumentaciones a fin de persuadir a otros para que acepten ciertas proposiciones".[58]

Una **argumentación** es a menudo considerada, en los libros de lógica, como diferente de una **explicación**. En una argumentación hay una proposición en debate que debe ser probada, y se buscan argumentos para justificarla. En una explicación, la proposición

56 No es correcto en un contexto científico argumentar que algo es válido porque lo dice la Biblia y tampoco es aceptable argumentar que algo es válido porque lo dijo Lacan o Newton o Einstein o Marx, o porque figure en algún texto fundacional de la escuela de pensamiento a la que pertenezca el investigador.

57 Irving M. Copi & Carl Cohen, 1990. p.6.

58 Govier, 1992, pp.2-3.

central se da por probada y se busca entender **por qué** es válida y cómo es que llegó a serlo. Una argumentación, según este punto de vista, es un procedimiento **probativo** que extrae conclusiones **no evidentes** a partir de premisas que son consideradas de antemano como demostradas o válidas. En ese sentido, la argumentación es una herramienta para convencer o persuadir. Por ejemplo, una argumentación puede usar datos meteorológicos para argumentar que en las próximas 24 horas lloverá, lo que no es una verdad evidente. En una explicación, en cambio, se parte de una proposición de validez indudable (por ejemplo, que está lloviendo), y se busca razones por las que esa proposición resulta ser verdadera (condiciones meteorológicas en las previas 24 horas). En ambos casos una proposición **P** es sustentada en unas razones **R**, de modo que el sentido del razonamiento en los dos es el mismo: **P porque R**, aunque la estructura es diferente.

Argumentación	Explicación
Se afirma que P es verdad, pero P no es evidente; R demuestra que P es verdad.	P es admitida como cierta; R dice por qué P es verdad, o cómo es que P llegó a ser verdad.

Según esta distinción, un argumento o una argumentación suministra razones o fundamentos para estar a favor o en contra de **P**. Una explicación arroja luz sobre las implicaciones de una proposición **P** previamente aceptada.[59]

Por ejemplo, una argumentación sería la afirmación de Stephen Hawking de que algunos rayos de luz (o fotones) pueden escapar de un agujero negro, lo que no es evidente en absoluto ya que, por definición, un agujero negro es un objeto del que la luz no puede escapar. La argumentación de Hawking se basa en unas propiedades probabilísticas de las partículas subatómicas, imaginando unas partículas situadas en el borde del agujero negro: por probabilidades, algunas de esas partículas escaparán al agujero. En esta argumentación, Hawking está reuniendo la teoría de la gravitación que impera en el mundo cosmológico a gran escala, con la teoría cuántica que se usa para las partículas subatómicas, lo que es toda una innovación en física. La argumentación de Hawking no ha sido comprobada todavía con observaciones empíricas (nadie ha observado luz proveniente de un agujero negro), pero su argumentación parece lógicamente coherente. Estructuralmente, Hawking dice que las propiedades probabilísticas de las partículas (R) causarían que alguna luz escape del agujero negro (P), aun cuando este fenómeno P no ha sido observado nunca ni se sabe si existe.

Una explicación, en cambio, toma como punto de partida un fenómeno cierto o conocido y trata de explicarlo mediante otros factores. Por ejemplo, Benjamin Franklin comprobó que la existencia de relámpagos (P) podía ser explicada como destellos eléctricos entre las nubes (R).

La distinción, sin embargo, es bastante discutible y hay muchos casos inciertos. En el presente contexto se utiliza la palabra "argumentación" para cualquier secuencia de razonamientos, incluyendo las explicaciones. Se retiene, en cambio, la idea de que una

59 Walton, 1996, p.20. Véase también pp.26-27.

argumentación tiene una función persuasiva dirigida a un determinado oponente o antagonista intelectual. Este antagonista no tiene que ser una persona concreta: en el discurso científico es usual que se trate de un público especializado genérico y anónimo, aunque en ciertos casos se trata efectivamente de una polémica con otro autor. La argumentación científica típicamente se dirige a un público que para persuadirse necesita argumentos sólidos y hechos empíricamente comprobables y que, de otro modo, permanecerá escéptico frente a las afirmaciones que se formulen en el texto. El oponente idealizado de un trabajo científico no es necesariamente alguien que está en contra de lo que sostiene el autor, sino alguien que mantiene una postura escéptica y neutral que solo puede ser modificada por razonamientos sólidos y hechos empíricos comprobados.

Las argumentaciones siempre reposan sobre un conjunto de **premisas** y de **reglas**, aceptadas por ambas partes, de modo que todo razonamiento se considera válido y todo hecho se considera comprobado cuando su obtención ha utilizado las premisas y reglas previamente aceptadas. Por ejemplo, un hecho empírico puede ser usado para sustentar una proposición cuando ha sido obtenido mediante la aplicación de ciertas reglas que rigen las actividades de investigación: los hechos tienen que provenir de una muestra estadísticamente representativa, obtenidos mediante procedimientos y técnicas aceptados como válidos, tienen que ser replicables, tienen que estar descritos con precisión, etc. Un hecho anecdótico, descrito de manera casual o informal, es siempre un hecho empírico pero no puede ser usado como prueba de una proposición en un contexto científico. Los datos mismos deben ser accesibles a otros investigadores que quieran analizarlos por sí mismos y replicar o repetir el análisis.

6.2. La estructura interna de una argumentación

En la lógica formal clásica, una argumentación o demostración era normalmente de tipo **deductivo** (un silogismo) y tenía tres partes esenciales: una tesis, un fundamento general (premisa mayor), y un fundamento particular que vincula los dos elementos anteriores (premisa menor) para demostrar la tesis.

EJEMPLO DE UNA ARGUMENTACIÓN DEDUCTIVA

Premisa mayor: Todos los hombres tienen corazón.
Premisa menor: El profesor es un hombre.
Tesis o conclusión: El profesor tiene corazón.

La exposición escrita de este razonamiento en forma de una argumentación desarrollada implicaría enunciar y demostrar o fundamentar de algún modo cada una de las dos premisas, y luego explicar por qué la conclusión se desprende lógicamente de dichas premisas.

Fundamentar las premisas puede requerir **probarlas mediante datos empíricos**, o bien mostrar que son **consecuencia lógica de otras proposiciones** ya previamente

aceptadas como válidas. Una vez aceptada la validez de las premisas, la conclusión surge por simple aplicación de las reglas de la lógica.

Las argumentaciones en el discurso científico no siempre tienen esta estructura **deductiva**: pueden tener fundamentos **inductivos** o de varios otros tipos. Por otra parte, aun en el caso de argumentaciones deductivas, su estructura puede ser más compleja que la de un silogismo simple, pues en ellas suelen intervenir otros elementos. Una formulación contemporánea de Stephen Toulmin identifica varios elementos en una argumentación.[60] Ellos se sintetizan en el esquema siguiente.

Concepto de Toulmin	**En inglés:**	**Significado**
Afirmación	*Claim*	Conclusión, tesis, proposición.
Premisa mayor	*Warrant*	Premisa mayor – Ley general que se invoca.
Sustento	*Grounds*	Premisa menor – Hechos concretos del caso.
Cualificación	*Qualifier*	Circunstancias particulares (*).
Excepción	*Rebuttal*, *Exception*	Posibles excepciones a la norma general.
Supuestos	*Backing*	Fundamento de la premisa mayor o Ley general.
(*) Grado de certidumbre; agravantes o atenuantes; límites en el tiempo o espacio, etc.		

El vocabulario usado por Toulmin tiene, aunque parezca extraño, un origen judicial. La afirmación o *claim* de Toulmin equivale al reclamo o demanda que se hace al tribunal, es decir, lo que se quiere probar ante el tribunal, o lo que se pretende que el tribunal acepte (por ejemplo, que el acusado es culpable de homicidio y debe ser condenado a prisión perpetua). La premisa o *warrant* equivale a la legislación invocada, la ley general que se pretende aplicar a un caso particular (el código penal prevé prisión perpetua para quien cometa homicidio). Los *grounds* son los fundamentos fácticos y conceptuales por los que se sostiene que un caso particular está encuadrado en la ley general (las acciones del acusado constituyen un homicidio).

Los cualificadores o *qualifiers* indican el grado, fuerza o extensión de las premisas o de la conclusión (quizá, en algunos casos, siempre, sólo cuando se cumple cierta condición, etc.); en términos judiciales los cualificadores pueden asimilarse a las circunstancias atenuantes o agravantes, y a las correspondientes graduaciones de la pena solicitada (el acusado actuó con premeditación y ensañamiento, o actuó bajo amenazas, o en defensa propia) y al grado de certidumbre de las afirmaciones (está plenamente probado, existe una duda razonable, hay semiplena prueba, hay pruebas circunstanciales, está probado más allá de toda duda razonable, etc.). En un argumento cualquiera, los cualificadores determinan también que la tesis o afirmación pueda enunciarse como absolutamente cierta o como meramente probable: “El profesor *probablemente* tenga un corazón”.

60 Véase Toulmin(1958) y Toulmin, Reike & Janik (1979).

Las excepciones (*rebuttals* o *exceptions*) indican condiciones que, si se presentaran, invalidarían el razonamiento o refutarían la conclusión. En lenguaje judicial, "oponer excepciones" es precisamente un recurso que consiste en sostener que bajo las circunstancias concretas del caso la ley general no es aplicable. Por ejemplo, si se ha comprobado que el crimen lo cometió el acusado, este sería culpable y debería ir a prisión "**a menos que** padezca de insania". La insania es una excepción a la regla según la cual quien comete un homicidio debe ir a prisión.

El respaldo o *backing* enuncia el fundamento que tiene la premisa mayor. Esa premisa mayor es la base del razonamiento específico que se está desarrollando, pero a su vez requiere ser justificada o defendida a partir de fundamentos más amplios o más profundos. En términos judiciales la disposición legal específica que invoca puede a su vez respaldarse en un principio constitucional o de derechos humanos (por ejemplo, la defensa puede alegar que la ley invocada por la acusación fue dictada con posterioridad a los hechos, y el derecho penal no es retroactivo). En la investigación científica, la premisa específica o ley científica invocada puede estar, a su vez, fundamentada en otras afirmaciones científicas más generales o más seguras. El autor respalda la proposición A apelando a la proposición B (premisa mayor) y **respalda** la proposición B en ciertos fundamentos C.

6.3. Tipos de tesis en las argumentaciones

Las tesis o *claims* que una argumentación pretende demostrar o sustentar pueden ser de varios tipos:

- **Proposiciones formales.** Este tipo de proposición enuncia un teorema matemático o algún otro concepto formal: "El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos".
- **Proposiciones factuales.** Este tipo de proposición pretende enunciar un hecho objetivo: "Napoleón perdió la batalla de Waterloo".
- **Proposiciones causales**. Pretenden enunciar un vínculo de causa y efecto entre determinados hechos: "Napoleón perdió Waterloo debido a la superioridad de la artillería enemiga".
- **Proposiciones valorativas**. Responden a la pregunta ¿es esto bueno o malo, moral o inmoral, práctico o impráctico? Por ejemplo: "La derrota de Napoleón constituyó un gran progreso para la Humanidad".
- **Recomendaciones o propuestas.** Responden a la pregunta ¿qué se debería hacer sobre este tema? Ejemplos típicos: "Los dictadores ambiciosos como Napoleón deben ser detenidos apenas surjan, antes que su influencia y su poder se hagan demasiado fuertes". "Debería añadirse fluor al agua potable para prevenir problemas odontológicos". "Debería eliminarse el sistema de elección parlamentaria por lista, para pasar al sistema de circunscripciones uninominales".

Las proposiciones valorativas, así como las recomendaciones o propuestas, tienen validez y pueden ser incluidas en un discurso científico solo si se desprenden de consideraciones **racionales** y no de meras preferencias valorativas, afectivas o ideológicas.

Por ejemplo, una valoración o recomendación basada en consideraciones de costos y beneficios económicos o en consideraciones de sustentabilidad ambiental, o en un análisis de la ingeniería de un proyecto, puede aparecer legítimamente como parte de un discurso expositivo de tipo científico o tecnológico, pero una recomendación basada en consideraciones religiosas o ideológicas estaría fuera de lugar.

El límite sobre las valoraciones admisibles e inadmisibles es un poco difuso, pero en general se respetan algunos criterios. Por ejemplo, se admite que las valoraciones de tipo ético, ideológico o religioso, si es que aparecen, no deben jugar ningún papel en el desarrollo o en la demostración de la argumentación científica, cuya validez debe reposar únicamente en razonamientos lógicos y en datos empíricos. El científico supone que los destinatarios de sus argumentos pueden sustentar diversas concepciones valorativas, éticas o religiosas, y las admite sin embarcarse en un debate de dichas concepciones.

En algunos ámbitos se aceptan valoraciones "universalmente aceptadas" para fundamentar recomendaciones o propuestas. Estas valoraciones generalmente admitidas son aquellas que corresponden a valores aceptados por la casi totalidad de la humanidad, como las que se refieren a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, aceptada por todos los países miembros de las Naciones Unidas, y no aquellas que reflejan el pensamiento de determinadas parcialidades, como, por ejemplo, las doctrinas cristianas, islámicas o de otra religión.

Pero aun cuando se trate de valoraciones generalmente admitidas, que pueden ser usadas para elaborar recomendaciones, o para determinar prioridades de investigación, sin embargo ellas **tampoco pueden servir como fundamento de las afirmaciones y conclusiones**, sino solo como punto de partida para la elección de problemas, o para juzgar si una determinada solución o aplicación de la ciencia atenta o no contra valores fundamentales. Por ejemplo, la preocupación por la pobreza o la mortalidad infantil puede surgir de una adhesión a valores universales, o incluso religiosos, pero esos valores no pueden ejercer ningún papel en la investigación sobre las causas de la pobreza o de la mortalidad infantil. Si la investigación descubre alguna solución tecnológica para determinado problema (por ejemplo, la clonación de células madre a fin de tratar ciertas enfermedades), los valores generalmente aceptados pueden ser tenidos en cuenta para la aplicación efectiva de esa solución, pero esos valores no tienen nada que ver con la validez o no de la solución como tal. Aun cuando éticamente se rechace o legalmente se prohiba la clonación, o el uso de células madre, eso no afecta la conclusión de que la clonación es factible, o que el uso de células madre clonadas permitiría la superación de ciertas enfermedades.

6.4. Evidencia probatoria y objeciones

Toda afirmación o tesis en una argumentación expositiva debe ser sustentada con **evidencias** o pruebas. En general esas evidencias incluyen esencialmente **razonamientos lógicos** o bien **datos empíricos,** y normalmente **ambos a la vez**. Cada clase de tesis o *claim* requiere pruebas o sustentos de diferente tipo. El tipo de evidencia necesaria dependerá del tipo de proposición. No es lo mismo demostrar un teorema matemático, fundamentar la afirmación de que un hecho ha ocurrido, probar que existe una relación de causa y efecto o

fundamentar una proposición que se limita a indicar cuáles conceptos teóricos se pueden aplicar al caso, o la conveniencia de determinados cursos de acción. La evidencia probatoria puede tener varias formas: pruebas lógicas o matemáticas, desarrollo de casos hipotéticos, ejemplos, contraejemplos, testimonio de autoridades o expertos en la materia, analogías, datos estadísticos, documentos históricos, apelaciones a la introspección de la audiencia, etc. Los lectores del discurso científico esperan que la evidencia que se utilice para probar o refutar determinadas afirmaciones sea clara, precisa, sólida y pertinente.

También se espera que quien arguye a favor de una proposición considere (y refute) los argumentos contrarios a ella. La argumentación no es casi nunca una serena exposición de razones para fundamentar una afirmación. En la práctica, la argumentación siempre va contra posibles **objeciones**, que son razones para estar en contra de la afirmación principal. Estas objeciones pueden ser **lógicas** o **empíricas**. Pueden señalar una falla del razonamiento, o bien una falla en los datos. Estas últimas pueden indicar la insuficiencia de los datos que sustentan la proposición principal o, peor aún, datos que van en contra de dicha proposición.

Las argumentaciones **responden a las objeciones** mediante diversas estrategias: replantean el razonamiento o las definiciones, incorporan cualificaciones o excepciones, descalifican o relativizan la evidencia empírica contraria, etc.

No siempre una proposición requiere que se explicite la evidencia probatoria. En este punto es importante tener presente que el discurso expositivo siempre se dirige a una determinada audiencia, a un determinado público, y que **aquellas proposiciones que gozan de universal aceptación por parte de ese público (y que el autor tampoco cuestiona) no requieren demostración alguna**. Por ejemplo, un artículo de economía basado en la concepción neoclásica de esa disciplina y publicado en una revista de economía de orientación neoclásica, no necesita justificar su enfoque neoclásico. Pero si ese artículo estuviese dirigido a un público de orientación marxista, necesitaría justificar el uso **en ese contexto** de los conceptos neoclásicos, usualmente no aplicados por los economistas de orientación marxista.

Las proposiciones que no necesitan ser probadas a menudo aparecen como material de soporte para probar **otras** proposiciones que sí lo necesitan. Por ejemplo, las proposiciones básicas de la economía neoclásica (como aquella que indica que los agentes económicos actúan en busca de la maximización de su utilidad subjetiva) pueden ser usadas para fundamentar lógicamente una proposición concreta del investigador referente a su tema de análisis. Dentro de la perspectiva neoclásica de la economía, cuando una teoría sostiene que un agente busca maximizar sus utilidades esa afirmación no es "problemática"; en cambio, si la teoría ofrecida requiere que el agente se comporte de otra manera entonces ello debería ser justificado conceptualmente, o bien toda la teoría debería ser formulada a partir de otro marco conceptual que no sea el de la economía neoclásica.

6.5. El desarrollo de la argumentación

Un marco conceptual complejo en el que se hayan identificado diversas variables y muchas conexiones entre ellas puede involucrar diversos niveles de análisis, relaciones causales

en ambos sentidos y otras complejidades que conspiran contra la fácil comprensión de esa construcción teórica y tornan dificultosa su exposición escrita. Sin embargo, para avanzar en la elaboración de productos escritos de la actividad científica los elementos de ese esquema conceptual junto con los eventuales resultados de la investigación empírica deben ser moldeados y seleccionados en forma tal que den lugar al desarrollo claro y organizado de cada argumentación.

Es frecuente que un proceso de investigación amplio incluya diferentes líneas conceptuales y permita enfrentar diferentes problemas específicos. En tales casos, es conveniente muchas veces subdividir la argumentación en varias argumentaciones separadas. Por ejemplo, un mismo proyecto de investigación sobre la pobreza en cierto país podría generar varios tipos de argumentación relativamente independientes. Uno de ellos se refiere al fenómeno mismo de la pobreza, es decir, a su magnitud y características, y a su evolución a través del tiempo en conexión con la marcha general de la economía. Otro posible problema que ese proyecto pudo haber encarado es el que se refiere a la metodología de medición de la pobreza que se utiliza en ese país y a la formulación o discusión de críticas metodológicas sobre el asunto. Un tercer camino podría ser el relacionado con la "cultura de la pobreza" y las organizaciones populares en los estratos sociales más afectados por la pobreza. Un cuarto podría estar constituido por las derivaciones nutricionales y de salud que se producen a partir de un incremento de la pobreza. Y así sucesivamente. Aunque todos esos aspectos están relacionados, tratar todos en forma conjunta puede conducir a una exposición muy extensa, probablemente confusa y carente de un foco o centro de atención. En esos casos es conveniente quizá enfocar la argumentación por "bloques", es decir, identificando argumentaciones parciales que pueden ser desarrolladas con relativa independencia, aunque mencionando y citando los otros aspectos. Esas **argumentaciones parciales**, más o menos inteligibles en sí mismas sin necesidad de desarrollar simultáneamente todas las demás, podrían así dar origen a documentos expositivos diferenciados e independientes.

Que una argumentación parcial pueda ser **presentada** en forma independiente no significa que el autor pueda **desarrollarla** independientemente de los demás componentes de su programa de trabajo. Por ejemplo, un análisis de la evolución de la pobreza podría ser realizado sin profundizar los problemas metodológicos de la medición de ese fenómeno, pero el investigador debe haber resuelto los asuntos metodológicos antes de lanzarse a exponer la evolución de la pobreza, pues de otro modo cuando llegue a analizar los problemas metodológicos podría tener que modificar sus conclusiones sustantivas. El orden de la investigación no tiene por qué coincidir con el orden de la exposición.

Dentro de cada argumentación así identificada se puede, a su vez, organizar lógicamente el tema en una serie jerárquica de argumentaciones subordinadas unas a las otras. La argumentación mayor encierra la idea central que el investigador trata de transmitir, por ejemplo, que el aumento de la pobreza en determinado período ha afectado principalmente a determinados grupos sociales u ocupacionales y que ello está en directa conexión con el proceso de reestructuración macroeconómica o reforma de la economía. Cada una de las premisas o conclusiones de esa macroargumentación debe ser, a su vez, expuesta y corroborada con datos y razonamientos, de modo que habrá allí varias argumentaciones subordinadas a la principal, destinadas a sustentar los elementos que

conducen a la argumentación mayor. Cada una de esas argumentaciones secundarias, a su vez, puede implicar una serie de afirmaciones encadenadas entre sí, que son expuestas y fundamentadas una por una, hasta alcanzar las conclusiones de esa argumentación específica, cuyas conclusiones luego sirven como premisas o como corroboraciones que sustentan las conclusiones de una argumentación más amplia y permiten fundamentar las conclusiones a las que el autor pretende llegar. **Una argumentación compleja incluye una línea argumentativa general amplia, dentro de la que caben argumentaciones secundarias o parciales destinadas a exponer y a fundamentar cada una de las partes o pasos lógicos de la argumentación general.**

Es conveniente que haya en general una correspondencia entre la **organización lógica** de un producto científico, que se expresa en la articulación de argumentaciones de diferente nivel, y la **organización expositiva,** que se expresa en estructuras discursivas o textuales de diferente jerarquía, como lo muestra el siguiente esquema.

Organización lógica	↔	**Organización expositiva**
Macroargumentación	↔	**Texto completo**
Argumentaciones subordinadas	↔	**Partes, capítulos o secciones**
Microargumentación	↔	**Párrafos**

La macroargumentación suministra el esqueleto general de un discurso expositivo, pero cada una de sus partes a su vez constituye una argumentación menor dentro de la argumentación general. Por ello se puede reconocer una jerarquía de niveles de análisis de una argumentación compleja. Una obra grande, como por ejemplo un libro o tesis doctoral, desarrolla una argumentación general que incluye una serie de componentes lógicos encadenados entre sí. Cada uno de esos componentes, por su parte, debe ser fundamentado mediante una argumentación específica, que constituye un segundo nivel. Tal vez cada una de las partes o capítulos de la obra se dedique a exponer y a fundamentar uno de los componentes de la argumentación general. Y, a su vez, cada uno de esos componentes requiere exponer y probar una serie de afirmaciones de menor nivel. Cuanto más amplia y compleja sea una argumentación, más niveles tendrá.

El desarrollo de una argumentación general o macroargumentación implica, por lo tanto, su desagregación en una cantidad de **argumentaciones parciales subordinadas** que, en última instancia, se expresan en microargumentaciones, es decir, en la **exposición y sustentación de ideas o proposiciones sumamente simples**. Estas ideas o proposiciones simples, con su fundamentación, normalmente se convierten en **párrafos** cuando se produce un texto escrito. La **estructura mínima de una argumentación** es la exposición y fundamentación de una proposición simple, que se manifiesta casi siempre en un **párrafo corroborativo**, que contiene una afirmación o tesis central junto con fundamentos, ejemplos, pruebas, refutaciones u otra clase de afirmaciones complementarias tendientes a corroborar o a sustentar la proposición central. Un párrafo corroborativo claro y efectivo usualmente se limita a enunciar y a fundamentar **una idea simple y sus principales fundamentos**. Si la idea central resulta muy compleja, es usual

que se descomponga en dos o tres párrafos (una argumentación principal y una o más argumentaciones subordinadas).

La tarea de redacción del producto escrito, por lo tanto, consiste primariamente en la redacción de una cantidad de párrafos, de acuerdo a un ordenamiento expositivo de las ideas que se desea incluir, y que responden a los distintos aspectos de la argumentación general sostenida en el texto, y de sus argumentaciones subordinadas. Los párrafos, naturalmente, no aparecen como una mera sucesión de bloques de texto, colocados uno después del otro sin orden ni concierto, sino que aparecen con una **estructura organizativa** en la que son agrupados en acápites, secciones o capítulos dedicados al desarrollo de las distintas partes integrantes de la argumentación general del texto.

El desarrollo de la argumentación central se expresa en un **texto** principal, que puede ir acompañado además de **materiales secundarios** que también formarán parte del producto final (por ejemplo, apéndices estadísticos, notas metodológicas, listas de referencias bibliográficas, etc.), en los que se incluyen temas necesarios pero cuya introducción en el texto principal rompería la secuencia expositiva. El propio texto principal incluye no solo el texto propiamente dicho, sino una serie de **elementos paratextuales** (títulos y subtítulos, notas al pie, figuras, diagramas y cuadros estadísticos, etc.). También habrá que preparar algunos **componentes auxiliares** que forman parte de un texto académico: carátula, prefacio, agradecimientos, tabla de contenidos, índice analítico de temas y de autores, etc.

La **macroargumentación** es, entonces, un amplio razonamiento que refleja las ideas centrales de una obra. Ese razonamiento incluye diversas proposiciones o premisas que deben ser fundamentadas, hasta llegar a las conclusiones buscadas. La fundamentación de las diversas proposiciones o premisas constituye, a su vez, un conjunto de **argumentaciones subordinadas**. Cada una de ellas, a su vez, se descompone en una serie de **microargumentaciones** formadas por proposiciones sencillas que se fundamentan con una o varias proposiciones de soporte. Una microargumentación es la que se puede encontrar en un texto breve, por ejemplo, en un acápite o sección de la obra, o en última instancia en cada uno de los párrafos; consiste en una idea sencilla y en la fundamentación que la sustenta con datos o razones.

LECTURAS ADICIONALES SOBRE ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA:

Bazerman 1988; Billig 1987; Dearin 1989; Edmondson 1984; Eemeren, Grootendorst & Meuffels 1996; Engle 2000; Enos & Brown 1993; Gregg & Harris 1964; Hirschberg 1996; Kahane 1971; MÄKI 1986, 1993; Mccloskey 1998, 2000; Mccloskey & Nelson 1994; Mcnally 1970; Nelson, Megill & Mccloskey 1987; Overington 1977; Perelman 1979, 1982; Perelman & Olbrechts-Tyteca, 1969; Prelli 1989; Simons 1989; Tanner 1991; Tindale 1999; Toulmin 1958; Toulmin, Rieke & Janik 1984; Vickers 1988; Walton 1996; Wood 2004.

7. FALACIAS EN EL RAZONAMIENTO CIENTÍFICO

El estudio de las leyes de la lógica y de las reglas del correcto razonamiento científico permite identificar **falacias**, es decir, vicios del razonamiento que conspiran contra la solidez

de una argumentación.[61] Las falacias son formas inadecuadas o erróneas de probar o de refutar una proposición. Pueden provenir de la falsedad de las premisas o de la extracción inapropiada de conclusiones sin respetar las reglas lógicas de la inferencia. Pueden ser clasificadas de muchos modos y ya desde los textos de lógica y retórica de la antigua Grecia existen clasificaciones de falacias y recomendaciones para evitarlas o superarlas, entre ellas en el clásico texto de Aristóteles ***Refutación de los sofistas***. En esta sección se revisan algunas clasificaciones recientes.

7.1. Clasificación de falacias de Toulmin

Toulmin, después de clasificar las partes de una argumentación (tesis, fundamentos, respaldo, cualificaciones, etc.), identifica correlativamente una serie de falacias:

- Falacias que resultan de la falta de fundamentos empíricos.
- Falacias que resultan de la irrevelancia de los fundamentos empíricos.
- Falacias que resultan de la deficiencia o insuficiencia de los fundamentos empíricos.
- Falacias que resultan de supuestos no bien sustentados.
- Falacias que resultan de ambigüedades en la argumentación (véase Toulmin, Rieke & Janik 1984, p.132, y, en general, la Parte IV del libro, pp.129-198).

La primera clase de falacia (**falta de fundamentos empíricos**) ocurre cuando el argumento es un círculo vicioso o petición de principio. "Esta persona dice la verdad. ¿Cómo lo sé? Porque esta persona es incapaz de decir una mentira". A veces esta falacia del "argumento vacío" es el resultado de una "definición vacía", donde una cosa es definida por ella misma: "Una causa es todo aquello que produce un efecto", "La destilación es el acto de destilar", definiciones que no hacen referencia a **otra** cosa y, por lo tanto, nos dejan tan ignorantes como al principio. Una forma menor de estas definiciones vacías son las que definen un concepto con un sinónimo en otro idioma: "El cuerpo genera calor mediante procesos de termogénesis" (palabra que significa "generar calor" en griego); "Para saber cómo encarar un emprendimiento es muy importante el *know how*" (expresión inglesa que precisamente significa "saber cómo").

Las falacias que resultan de **fundamentos irrelevantes** ocurren cuando los fundamentos empíricos que se alegan no tienen nada que ver con la tesis que se pretende demostrar (o tienen que ver, pero no la demuestran de manera convincente). Una de sus formas es el **argumento de autoridad**, donde la validez de una proposición se prueba al mencionar la autoridad de algún autor antiguo o moderno que apoya esa proposición. "Aristóteles asegura que los cielos son perfectos, inmaculados e inmutables. Por lo tanto,

61 Una excelente fuente de referencias sobre falacias en la Web es http://www.fallacyfiles.org/, así como también la sección sobre falacias (http://www.austhink.org/critical/pages/fallacies.html) en el sitio web de Tim van Gelder sobre pensamiento crítico. Allí se mencionan diversos otros sitios en que se presentan y discuten diferentes tipos de falacia. Uno de los mejores es el de Bruce Thompson, pues no solo contiene ejemplos y vínculos, sino un manual sobre el tema: http://www.cuyamaca.edu/brucethompson/Fallacies/intro_fallacies.asp.

las afirmaciones de Galileo de que la Luna tiene montañas, de que el Sol tiene manchas que se mueven y de que Júpiter tiene lunas que giran a su alrededor, son necesariamente falsas y provienen probablemente de aberraciones ópticas de su telescopio". Otra forma de fundamento irrelevante son los argumentos *ad hominem* (que para refutar una proposición descalifican a quien la propone): "Esa tesis es falsa porque quien la propone es un conocido delincuente" (o derechista, o izquierdista, o musulmán, o judío, o cualquier otra cosa). Una forma más sutil es la descalificación de la *credibilidad* de quien propone la tesis: "Esa afirmación es falsa porque quien la propone es conocido por ser mentiroso". Este argumento es tan falaz como el anterior, pues aun un habitual mentiroso (como el pastor que siempre anunciaba al lobo) podría ocasionalmente decir la verdad.[62]

Las falacias que resultan de **fundamentos empíricos deficientes** incluyen la generalización indebida y también los casos en que la proposición se acepta o refuta en función de un cierto argumento sin tener en cuenta las circunstancias especiales que podrían crear una excepción a la regla. Las falacias por **supuestos no aceptados** ocurren cuando el pasaje de los datos a la conclusión supone un acuerdo previo sobre algún punto en el que no hay todavía acuerdo. Por ejemplo, la aplicación de un nuevo aparato de medición probaría cierta hipótesis, pero ese aparato novedoso quizá todavía no ha sido aceptado como válido por la comunidad científica. El autor está queriendo probar al mismo tiempo dos proposiciones: su proposición principal y la proposición auxiliar según la cual el método novedoso es válido. En esta categoría entran también las falacias que surgen de **ignorar la complejidad de la cuestión**, en las que se da una respuesta engañosamente simple a una cuestión compleja que involucra al menos dos cuestiones diferentes. La falacia debe desmantelarse subdividiendo la cuestión en sus partes componentes y respondiendo por separado a cada una de ellas, o bien reformulando completamente la pregunta después de mostrar convincentemente sus deficiencias de planteo.

Este grupo de falacias también incluye para Toulmin la **falsa causación**, es decir, la atribución de un vínculo causal sin suficiente fundamento, cuando solo hay correlación o concomitancia, pero no necesariamente relación causal, o cuando la relación causal está invertida (el presunto efecto es en realidad la causa, y viceversa), o cuando la verdadera causa es otra (correlaciones espurias); asimismo incluye la falsa analogía, cuando se pretende probar una proposición por analogía con otra, pero la analogía es imperfecta o incompleta y, por lo tanto, no prueba nada.

Por último, las falacias resultantes de la **ambigüedad** incluyen el uso equívoco o inconsistente de los términos, la anfibología (errores derivados de la ambigua construcción gramatical), y las falacias de énfasis que procuran corroborar o refutar una proposición dando mayor o menor énfasis a distintos aspectos de los datos, destacando unos y minimizando otros. A este mismo grupo pertenecen las falacias de composición y de división, que cometen errores al relacionar el todo y las partes (la falacia de composición atribuye a un grupo algo que es verdad de todas sus partes pero no necesariamente del grupo; la

62 Sin embargo, en algunas disciplinas (como la historia) la mendacidad habitual de una fuente puede afectar la credibilidad de un dato revelado por dicha fuente, el que en tal caso debe ser sustentado también por otras fuentes. Por las mismas razones, en periodismo suele exigirse que para cada noticia extraoficial haya por lo menos dos fuentes concordantes.

falacia de división, inversa de la anterior, afirma acerca de las partes algo que es verdad sobre el todo, pero no necesariamente para las partes). Un último grupo de falacias de ambigüedad resulta del uso indiscriminado y de la interpretación incorrecta de las figuras de lenguaje (confundir el sentido figurado con el literal, confundir una metáfora con una descripción, y otros errores similares).

7.2. Clasificación de falacias de Thompson

Otra forma de clasificar las falacias es la de Bruce Thompson en su sitio web sobre el tema (http://www.cuyamaca.edu/brucethompson/Fallacies/intro_fallacies.asp). Esta clasificación está basada en los siguientes criterios:

a) Existen dos grandes clases de falacias: las basadas en la **falta de solidez de las premisas** y las de **circularidad del razonamiento**. En las falacias por falta de solidez de las premisas la conclusión no vale porque al menos una de las premisas es falsa o ambigua. En las de circularidad, la conclusión no vale porque la validez de las premisas no puede ser demostrada independientemente de la propia conclusión que se quiere demostrar.
b) Las falacias por falta de solidez de las premisas pueden consistir en que sea falsa la premisa **mayor**, que sea falsa la premisa **menor**, o que la formulación de ambas premisas (o al menos una de ellas) involucre una **ambigüedad** que puede invalidar el razonamiento según como se interprete dicha ambigüedad.
c) Estas falacias pueden ocurrir en tres tipos de razonamientos: **inductivo, deductivo y retroductivo.**[63]

Sobre la base de estos criterios, Thompson presenta una tabla con un total de diez tipos de falacia, que se reproduce a continuación.

Tipo de argumentación:		**Deductiva**	**Inductiva**	**Retroductiva**
Ejemplos	Premisa mayor.	Todos los hombres son mortales.	Sócrates, Juan, Pedro y otros son hombres.	Todos los hombres son mortales.
	Premisa menor.	Sócrates es hombre.	Sócrates, Juan, Pedro y otros son mortales.	Sócrates es mortal.
	Conclusión.	Por lo tanto Sócrates es mortal.	Por lo tanto todos los hombres son mortales.	Por lo tanto Sócrates probablemente es un hombre.

63 La retroducción o abducción, como ya hemos visto, es la forma de razonamiento probabilístico introducido por Charles S. Peirce y que, por lo general, forma la base de las llamadas "deducciones" de Sherlock Holmes. Véase la sección 4.3.1.

Falacias de solidez de premisas				
	Premisa mayor falsa.	**Irrelevancia**	**Error de observación**	**Falsas causas**
	Premisa menor falsa.	**Caso no pertinente**	**Error de muestreo**	**Caso no pertinente**
	Premisas ambiguas.	**Ambigüedad**		
Falacias de circularidad		**Justificación circular**	**Evidencia circular**	**Explicación circular**

• Falacias relacionadas con la falsedad de la premisa mayor:

Irrelevancias. En la deducción, la premisa mayor es una **regla general**. Si la regla general aducida resulta ser falsa, la premisa menor (aunque sea cierta) resulta irrelevante. Ejemplo: "Todos los estudiantes son holgazanes. Este es un estudiante. Luego, es holgazán". La premisa mayor es falsa pues probablemente existe al menos algún estudiante que no sea holgazán (de hecho existen muchísimos) y, por ello, que Juan sea estudiante es irrelevante. Puede ser holgazán o no serlo, pero que sea estudiante no nos permite afirmarlo.

Errores de observación. En la inducción, la premisa mayor es un resultado obtenido en una muestra de **casos concretos** (por ejemplo, "John es norteamericano y es puritano; Peter es norteamericano y es puritano; […]; otras personas son norteamericanas y son puritanas. Por lo tanto, todos los norteamericanos son puritanos"). Si estas observaciones son parcial o totalmente falsas, es decir, si algunos norteamericanos no son puritanos, entonces la premisa resulta falsa y la conclusión no es válida.

Falsas causas. En el razonamiento retroductivo o abductivo, la premisa mayor es una regla general. Si esa regla es falsa, el razonamiento total resulta inválido. Por ejemplo, "El perro de esta casa generalmente ladra cuando un extraño entra en la casa de noche. El perro no ladró. Por lo tanto, probablemente ningún extraño entró en la casa durante la noche". Es perfectamente posible que ese perro en particular no suela ladrarle a los extraños y que, por lo tanto, la premisa mayor sea falsa.[64]

• Falacias relacionadas con la falsedad de la premisa menor:

Caso no pertinente en la deducción. En la deducción, la premisa menor es un caso concreto (Sócrates es hombre). Si esto no fuera cierto, no se le puede aplicar a ese caso la regla general, aun cuando esta fuese válida. Ejemplo: "Todos los chinos tienen ojos rasgados. Sócrates era chino. Por lo tanto, Sócrates tenía ojos rasgados".

64 En el caso de la retroducción o abducción solo se afirma que el resultado es probable y no que es necesariamente cierto en todas los casos, de modo que la falacia solo se comete cuando sea falso que generalmente el perro le ladra a los extraños. Si el perro dejó de ladrar excepcionalmente esa noche, el razonamiento seguiría siendo correcto.

Errores por defectos del muestreo. En la inducción, la premisa menor es una muestra de casos concretos. Si esos casos no representan adecuadamente al mismo conjunto de casos del que fue extraída la regla general, nada se puede inducir. Por ejemplo, "Sócrates, Platón y Aristóteles eran hombres. Sócrates, Platón y Aristóteles eran griegos. Por lo tanto, todos los hombres son griegos".

Caso no pertinente en la retroducción. En la reproducción o abducción, la premisa menor es un la observación de un caso concreto. Si esa observación es falsa, nada se puede concluir de ello. Ejemplo: "Los criminales suelen volver al lugar del crimen. Juan [se afirma falsamente que] ha sido visto varias veces cerca del lugar del crimen. Por lo tanto, Juan probablemente es el criminal". Si Juan nunca estuvo allí, el indicio aducido es falso y no se puede retroducir la hipótesis de que probablemente es el culpable del crimen.

• Falacias relacionadas con la ambigüedad de las premisas:

Ambigüedades. La ambigüedad impide conectar inequívocamente las premisas. Puede darse en cualquier tipo de razonamiento. Puede basarse en una palabra de significado ambiguo, como, por ejemplo, "Las llamas son camélidos de los Andes. La leña encendida produce llamas. Por lo tanto, la leña produce camélidos de los Andes". Ejemplo menos obvio: "Los seres vivos necesitan agua. En los desiertos no hay agua. Por lo tanto, no hay seres vivos en ningún desierto". En realidad, en los desiertos hay **poca agua**, pero no una **total ausencia** de humedad, de modo que siempre se encuentran algunas hierbas o animales en ellos, incluidos animales y plantas que tienen su propia reserva de agua como los camellos o los cactus.

• Falacias de circularidad:

Justificación circular. Las falacias de circularidad en el razonamiento deductivo cometen una "petición de principio" o "círculo vicioso": apelan a la propia conclusión que desean demostrar a fin de fundamentar el razonamiento. Tres subclases de justificación circular son el "**dogmatismo**", la **petición de principio** y el **círculo vicioso.** El dogmatismo acepta o rechaza proposiciones sobre la base de su conformidad con un dogma. Tiene la siguiente forma: "Si esta premisa fuese cierta mi posición sería falsa. Dado que mi posición no es falsa, entonces esta premisa no puede ser cierta". Por ejemplo, "Si la teoría de la evolución fuese cierta, los seres humanos serían el resultado ciego de la selección natural y no los hijos de Dios, depositarios de un alma inmortal redimida por Jesucristo. Dado que los hombres son hijos de Dios que han sido redimidos por Jesucristo, la teoría de la evolución no puede ser cierta".[65] En la **petición de principio**, las premisas son equivalentes

65 Es importante distinguir entre esta falacia y la reducción al absurdo, que no es una falacia sino una forma legítima de razonamiento. En ambas se rechaza una proposición porque contradice a otra previamente aceptada. La diferencia es que en el dogmatismo la otra proposición es un dogma sin fundamentos científicos, mientras en la reducción al absurdo la otra proposición es un hecho comprobado o una verdad lógica. Por ejemplo: "Si esta proposición fuese cierta, entonces 2+2 sería al mismo tiempo igual a 4 y también no igual a 4, lo que es [lógicamente] absurdo", o bien "Si esta proposición fuese cierta, entonces el viaje de Colón a América habría tenido lugar al menos diez años antes de 1492, lo que no es [empíricamente] verdadero".

a la conclusión aunque sea expresándola con otras palabras. Por ejemplo, "No se debe trabajar los domingos, porque solo se debe trabajar los días de semana", o bien "No se debe trabajar los domingos, porque Dios ordenó descansar los domingos". La conclusión no es otra cosa que la premisa expresada de otra manera. En el **círculo vicioso** propiamente dicho, la conclusión es usada explícitamente como premisa: "Juan es honesto. Lo sé porque el propio Juan me lo dijo y una persona honesta como Juan nunca mentiría en una cosa así". Otro: "Cualquier cosa dibujada por Picasso, aunque sean garabatos en una servilleta, es una gran obra de arte. Una gran obra de arte es todo aquello producido por un gran artista y Picasso es un gran artista. Sabemos que es un gran artista porque todas sus obras son grandes obras de arte".

Evidencia circular. En la inducción, la circularidad aparece cuando los casos son seleccionados de tal manera que se sabe de antemano lo que va a resultar de ellos. Hay tres clases principales: A) **Evidencia especulativa**, donde los casos empíricos simplemente no existen, pero se supone que si se recogiera información coincidiría con la premisa, por ejemplo: "La inmigración italiana está llenando el país de mafiosos. Estoy persuadido que si se hiciera una investigación se encontraría que la mayor parte de los inmigrantes italianos tienen alguna relación con la mafia"; B) **Evidencia anecdótica**, donde la evidencia son ejemplos que se han recogido solo sobre casos que confirman la regla que se quiere demostrar, por ejemplo: "El aborto es una muestra de egoísmo. Por ejemplo, esta mujer abortó porque pensaba que tener un hijo no le permitiría salir a bailar todas las noches"; C) **Correlaciones *ex post:*** son un tipo de falacia más sutil donde se obtiene la evidencia a partir de una muestra diseñada con otros fines, no adecuados para evaluar la conclusión que se quiere obtener, por ejemplo: "Mis tres hijos nacieron entre febrero y marzo. Los tres son zurdos. Esto significa que las personas nacidas en febrero o marzo son zurdas". Si el analista desea investigar inductivamente esa hipótesis (nacer en febrero o marzo implica ser zurdo), debe reunir sus datos a partir de un diseño muestral adecuado a ese propósito. Normalmente estas conclusiones son obtenidas *a posteriori*, una vez obtenidos los datos, y, por lo tanto, pueden reflejar cualquier propiedad casual de la muestra, que no fue diseñada para ello. En toda muestra ya obtenida es siempre posible encontrar **alguna** correlación de algo con algo, sin que eso signifique nada en particular.

Explicación circular. En esta clase de falacia circular del razonamiento retroductivo se apela a un mecanismo de explicación que, a su vez, necesita ser explicado. Subclases y ejemplos: A) **Apelación al misterio:** "El sufrimiento de los inocentes no demuestra que Dios no exista. Solo demuestra que las vías del Señor son misteriosas. No sabemos por qué Dios permite ese sufrimiento porque nadie puede conocer las razones del Creador"; B) **Explicación vacua**: la explicación no dice nada concreto, son apenas ciertas palabras que no significan nada ni están sustentadas por ningún fundamento, o sólo repiten un mismo concepto con otras palabras. Ejemplo: "Esta hierba produce sueño debido a que posee virtudes dormitivas"; C) **Cancelación de la hipótesis**: en este tipo de circularidad, la refutación de la premisa se evita apelando a una premisa auxiliar sin fundamentación empírica. Por ejemplo, "Paul Broca predijo que los criminales tendrían un cerebro más pequeño que lo normal. Estudios empíricos mostraron que esto no era cierto, pero Broca adujo que los criminales estudiados habían muerto en forma rápida y violenta, mientras que los no criminales habían muerto en hospitales después de largas enfermedades que

causaron una disminución en el tamaño de todos sus órganos, entre ellos el cerebro". Otro: "Las luces avistadas esa noche parecían OVNI. La Fuerza Aérea ha declarado oficialmente que se trató de fenómenos atmosféricos naturales. Pero la Fuerza Aérea y el gobierno están empeñados en negar la existencia de los OVNI, por lo tanto probablemente las luces eran efectivamente producidas por naves alienígenas".

7.3. Clasificación de falacias de Dawnes

Otra clasificación de falacias figura en el sitio web de Stephen Dawnes, de la Universidad de Alberta (Canadá), http://www.datanation.com/fallacies. Dawnes clasifica las falacias en una docena de categorías con varias subcategorías:

1. Falacias de distracción:
   - **Falso dilema**: se dan dos opciones cuando en realidad hay más de dos.
   - **Por ignorancia**: se da por falso algo que en realidad no se sabe.
   - **Pendiente fatal**: se encadena una serie de conclusiones inaceptables.
   - **Cuestión compleja**: se combinan en la misma proposición temas no relacionados entre sí.
2. Apelar a motivaciones en vez de dar sustento racional a la argumentación:
   - **Apelación a la fuerza**: se amenaza al oponente con consecuencias desagradables que le sobrevendrían si no acepta una proposición. ("Proposición a sustentar: la Tierra no se mueve. Sustento: si Ud. sostiene lo contrario, señor Galileo Galilei, será primero torturado y luego quemado en la hoguera").
   - **Apelación a las emociones**: el lector es incitado a estar de acuerdo por razones de compasión u otro tipo de emociones como el odio o el miedo.
   - **Apelación a las consecuencias**: se rechaza una conclusión en función de sus inaceptables consecuencias ("Si esto fuera verdad la moral no tendría sentido").
   - **Carga moral y emocional**: se adosa valores morales o emocionales a una tesis para fundamentarla. ("El SIDA es causado por la homosexualidad y la drogadicción. Dios está enviando un signo de que condena esas prácticas").
   - **Apelación a la popularidad** (*argumentum ad populum)*: se aduce que una proposición es verdadera porque es aceptada por muchos o por la mayoría.
3. Cambiar el tema:
   - **Ataque a la persona** *(argumentum ad hominem)*: se ataca a la persona que sostiene un argumento, en lugar de atacar el propio argumento. Este ataque a la persona puede basarse simplemente en denigrar su moralidad, en poner de manifiesto su interés o parcialidad en la cuestión, o en poner de manifiesto que esa persona no practica lo que dice sostener.
   - **Argumento de autoridad**: se fundamenta un argumento citando el apoyo que le brinda una persona a la que se atribuye autoridad en la materia. Aunque en algunos casos esto es válido, porque se apela a alguien que ha investigado seriamente el tema y es conocido por su rigurosidad, este argumento es una falacia cuando la autori-

dad citada no es una verdadera autoridad en la materia, o si hay disenso entre los distintos expertos en el tema, o si la autoridad citada manifestó su apoyo en forma no seria sino casualmente o en broma, o bien cuando la aseveración de la autoridad citada no puede ser verificada o chequeada. Una variante consiste en mantener la autoridad citada en el anonimato, lo que hace imposible verificar la validez de las aseveraciones supuestamente efectuadas por ella. Así, por ejemplo, se sustenta una afirmación citando una fuente que presumiblemente tiene autoridad pero sin identificarla claramente ("fuentes confiables sostienen…"), o bien se cita un mero rumor como argumento ("Se cree insistentemente en la opinión pública que…").

- **Forma en lugar de sustancia**: se ataca la validez de una argumentación no por su sustancia sino por la forma en que fue presentada. Por ejemplo, por la claridad del expositor, o por el estilo literario de su presentación, o por su aspecto físico.

4. Falacias inductivas:
   - **Generalización apresurada**: se usa una muestra de casos muy pequeña.
   - **Muestra no representativa**: los casos no representan la totalidad del universo de casos cubiertos por la proposición.
   - **Falsa analogía**: se compara o se trata como equivalentes dos objetos o eventos no comparables.
   - **Negación de la evidencia**: se niega o afirma una conclusión a pesar de la evidencia abrumadora en su favor o en su contra.
   - **Falacia de exclusión de la evidencia contraria**: se acepta solo evidencia favorable a la hipótesis, excluyendo aquellos casos que van en contra de ella.

5. Falacias estadísticas:
   - **Accidentes:** se generaliza a partir de algunos casos que bien podrían constituir accidentes o excepciones.
   - **Accidentes conversos:** se considera los casos como excepciones cuando en realidad deberían aceptarse como normales o regulares.

6. Falacias causales:
   - ***Post hoc*:** se considera que A es causa de B solo porque B ocurre después que A.
   - **Efecto conjunto:** se considera que A es causa de B cuando en realidad ambas son el efecto conjunto de un tercer factor C.
   - **Insignificancia**: se considera al factor A como causa de B, a pesar que su influencia es insignificante comparada con otros factores que son dejados de lado.
   - **Reversión del vínculo causal:** se considera que A es causa de B, cuando en realidad B es causa de A.
   - **Simplificación excesiva:** el argumento incurre en una excesiva simplificación: la causa alegada es sólo una parte o un aspecto del complejo de causas que influyen sobre el fenómeno estudiado.

7. Equívocos del razonamiento:
   - **Circularidad:** la verdad de la conclusión se asume como parte de las premisas.
   - **Conclusión irrelevante:** se prueba una conclusión sobre la base de un argumento que no tiene nada que ver con ella.

- **Caricatura del argumento:** en lugar de atacar el verdadero argumento del oponente, se lo caricaturiza en forma tal que resulta fácil de demoler.

8. Ambigüedades:
   - **Ambigüedad de los términos:** un mismo término es tomado con dos significados distintos en diferentes partes de la argumentación.
   - **Ambigüedad de las proposiciones:** la estructura de una de las proposiciones admite al menos dos interpretaciones.
   - **Énfasis desplazado:** se coloca el énfasis en una parte inapropiada de la proposición, cambiando el sentido que tenía para el autor original.
9. Errores de composición y división:
   - **Composición:** se atribuye incorrectamente al todo las propiedades de sus partes.
   - **División:** se atribuye incorrectamente a las partes las propiedades del todo.
10. *Non sequitur* ("no se sigue"):
    - **Afirmar el consecuente:** este falso silogismo tiene la forma "Si A, entonces B; es B, por lo tanto A". Ejemplo: Todos los hombres son mortales. N es mortal, por lo tanto N es hombre. (Pero resulta que N es un animal).
    - **Negar el antecedente:** este falso silogismo tiene la forma "Si A, entonces B; no es A, por lo tanto no es B". Ejemplo: Todos los hombres son mortales. N no es hombre, por lo tanto no es mortal. (Pero resulta que N es un animal).
    - **Inconsistencia:** se aduce como simultáneamente verdaderas dos proposiciones contradictorias entre sí.
11. Errores silogísticos:
    - **Falacia de los cuatro términos:** el silogismo tiene aparentemente cuatro términos en vez de tres. Usualmente el cuarto término es un falso sinónimo de uno de los otros tres. Ejemplo: "El hombre es el único animal racional. Las mujeres no son hombres. Por lo tanto, las mujeres no son animales racionales". (Aquí "hombre" como equivalente a ser humano se confunde con "hombre" como equivalente a varón). El silogismo parece tener tres términos: hombre, mujer, y animal-racional, pero tiene en realidad cuatro. Los cuatro términos (efectivos) son: ser humano, mujer, varón, y animal-racional.
    - **Término medio no distribuido:** el "término medio" de un silogismo es el que permite unir el sujeto con el predicado de la conclusión. En el clásico silogismo sobre la mortalidad de Sócrates el término medio es "hombre", que se conecta por un lado con Sócrates y por otro con ser mortal, y permite concluir que Sócrates es mortal. Ejemplo de esta falacia: "Todos los socialistas son revolucionarios; todos los anarquistas son revolucionarios; por lo tanto, todos los socialistas son anarquistas". En este ejemplo es posible que las dos premisas sean verdaderas sin que la conclusión lo sea, pues puede haber dos grupos independientes que sean revolucionarios (los socialistas y los anarquistas). El término medio es "revolucionario" cuando debería ser "socialista". En ese caso, el razonamiento sería formalmente correcto: "Todos los socialistas son revolucionarios. Todos los anarquistas son socialistas.

Por lo tanto [por carácter transitivo] todos los anarquistas son revolucionarios".

- **Mayor ilícita:** las premisas se refieren a **algunos** miembros de un conjunto, pero se deduce ilícitamente una conclusión sobre **todos** los miembros. Por ejemplo, "Todos los bolivianos son latinoamericanos. Ningún mexicano es boliviano. Por lo tanto, ningún mexicano es latinoamericano". La conclusión alcanza a **todos** los latinoamericanos (como se ve al refrasearla "Todos los latinoamericanos son no mexicanos"), cuando la premisa mayor se refiere solo a **algunos** latinoamericanos (aquellos que son bolivianos).
- **Menor ilícita:** es similar a la anterior, pero el problema radica en la premisa menor, en lugar de la mayor. Por ejemplo, "Los terroristas son una amenaza a la seguridad nacional. Los terroristas se oponen al gobierno. Por lo tanto, todos los que se oponen al gobierno son una amenaza para la seguridad nacional". La conclusión se refiere a todos los que se oponen al gobierno, cuando la premisa menor se refiere solo a algunos de ellos (aquellos que, además, son terroristas).
- **Premisas negativas:** esta falacia aparece en silogismos con dos premisas negativas y es simplemente una violación de las leyes de la inferencia lógica. Ejemplo: "Ningún nativo de Acapulco es argentino. Ningún argentino es mexicano. Por lo tanto, ningún nativo de Acapulco es mexicano". En realidad, todos los nativos de Acapulco son mexicanos. La forma abstracta de este razonamiento sería: "Ningún A es B. Ningún B es C. Por lo tanto ningún A es C." Puesto en positivo las premisas serían "Todo A es no-B. Todo B es no-C." La conclusión "Todo C es no-A" no puede extraerse de esas premisas. Sin información adicional (por ejemplo, la información de que Acapulco está en México) no se puede extraer ninguna conclusión.
- **Conclusión positiva de premisas negativas:** para que la conclusión sea positiva las premisas también deben serlo. Ejemplo: "Los ratones son animales. Algunos animales no son peligrosos. Por lo tanto, algunos ratones son peligrosos". En realidad, la premisa menor no dice que **en cada especie animal** algunos ejemplares son peligrosos y otros no. Podría suceder que ningún ratón sea peligroso, o que todos lo sean. La conclusión no se sigue de las premisas.
- **Falacia existencial:** se supone que una categoría de seres existe cuando ello no es necesariamente así. Por ejemplo, "Algunos hombres con dos cabezas son delincuentes. Los delincuentes van a la cárcel. Por lo tanto, algunos presos tienen dos cabezas". No necesariamente existen hombres con dos cabezas, así que no necesariamente habrá algunos de ellos en las cárceles.

12. Falacias en la explicación:
    - **Supuesto falso:** se busca explicar un hecho que en realidad no ha ocurrido. Por ejemplo, "La razón por la que los polacos son tímidos es que sus madres son dominantes y sobreprotectoras". Este argumento supone que efectivamente todos los polacos son tímidos, lo que no es verdad. Además quedaría por demostrar que la sobreprotección materna es la razón por la que algunas personas son tímidas.
    - **Supuesto mal fundamentado:** similar al anterior, pero con la particularidad de que el hecho aducido tiene algún grado de verdad, aunque en realidad la evidencia es incompleta, los casos son muy pocos o no son representativos, etc. Ejemplo: en el mismo argumento sobre los polacos tímidos, el autor fundamenta su proposición

sobre la base de un par de amigos polacos que tuvo y que eran ambos timidos, lo que es evidentemente insuficiente para afirmar que realmente **todos** los polacos son tímidos. "Las evaluaciones mayoritariamente favorables realizadas por los alumnos muestran que el profesor es muy querido por el alumnado" (lo que sería falso si los alumnos tuvieran temor de manifestar su opinión, o si las opiniones desfavorables fuesen descartadas por considerarlas inválidas o tendenciosas). "El electorado de Irán votó mayoritariamente por candidatos islámicos conservadores", lo que tal vez no se debe a la inclinación conservadora del electorado sino a que todos los candidatos progresistas fueron excluidos de la elección, como efectivamente ocurrió en las elecciones parlamentarias iraníes de 2003.

- **No demostrabilidad:** la teoría que se propone para explicar un fenómeno no puede ser demostrada. Por ejemplo, que los accidentes aéreos en el Atlántico se deben a influencias misteriosas que operan en el Triángulo de las Bermudas, o que me saqué un premio en la lotería porque mi aura psíquica me era favorable en ese momento.
- **Explicación *ad hoc*:** la explicación ofrecida solo se refiere al caso en cuestión, y no responde a ninguna ley general ni puede ser aplicada a otros casos. Por ejemplo, en la astronomía de Tolomeo, donde cada planeta está situado en una esfera sólida que gira alrededor de la Tierra en movimiento circular uniforme, es imposible que un planeta retroceda en su órbita y luego la retome. Sin embargo, estas "retrocesiones" se observan frecuentemente, sobre todo en el caso de Marte. Tolomeo adujo que Marte no giraba directamente en torno a la Tierra sino que giraba en una pequeña órbita (epiciclo) en torno a un centro situado en la esfera, la cual giraba a su vez en torno a la Tierra, y dando a ese epiciclo las dimensiones adecuadas podía "explicar" la retrocesión de Marte.
- **Explicación por clasificación:** se explica un hecho diciendo que este pertenece a una cierta categoría, sin explicar por qué ello hace que el hecho ocurra. Por ejemplo, "Usted piensa así porque es norteamericano". "El escorpión mordió a la rana simplemente porque era escorpión".

13. Falacias de definición:
    - **Demasiado amplia:** la definición incluye más de lo que debe incluir.
    - **Demasiado estrecha:** la definición debería incluir aspectos que no menciona.
    - **Aclarar oscureciendo:** la definición es menos comprensible que la palabra o concepto que trata de definir y no aclara realmente su significado.

Esta clasificación de falacias propuesta por Dawnes es bastante comprehensiva, pero no es muy sistemática. La de Thomas, mencionada antes, ofrecía menos clases de falacias, pero al menos las ubicaba claramente en un esquema conceptual basado en la forma de los razonamientos falaces.

7.4. Clasificación de falacias de David Hacket Fisher

Un catálogo muy completo de falacias, orientado hacia la actividad científica de los historiadores, pero de validez muy amplia, se puede encontrar en el libro de David Hacket

Fischer, 1970, dedicado precisamente a las falacias en el estudio de la historia. En los cuadros que siguen se enumeran todas las falacias detectadas por Fisher, con algunas modificaciones. Se han agrupado, modificado o eliminado unas pocas, por considerar que son demasiado peculiares o poco comunes, y se han cambiado muchos de los ejemplos a fin de referirlos no sólo a la historia, sino también a otras disciplinas (sobre todo dentro de las Ciencias Sociales). Asimismo, se ha variado los ejemplos históricos para evitar una excesiva concentración en la historia del sur de los Estados Unidos (que es el campo de especialidad del citado autor). También hemos cambiado a veces el nombre de algunas de estas falacias para tornarlos más claros, sobre todo en su versión castellana.

Fisher divide sus falacias en tres grandes grupos: falacias de la investigación, falacias de la explicación y falacias de la argumentación. Las primeras se refieren al diseño de la investigación, las segundas a los razonamientos aplicados en los diseños explicativos, y la tercera a las fallas que pueden encontrarse en la forma de presentar las conclusiones y sus fundamentos.

7.4.1. Falacias de la investigación

Nombre y descripción de la falacia	Ejemplos y comentarios
FALACIAS DE FORMULACIÓN DE LAS PREGUNTAS O DE LAS HIPÓTESIS	
Se considera innecesario formular preguntas o hipótesis.	El investigador junta hechos sin ningún criterio explícito. Empirismo puro. Como consecuencia, los resultados son casuales y sin significado científico (aunque pueden ser anecdóticamente interesantes).
Preguntas con implicaciones o presuposiciones: • La pregunta supone otra pregunta previa. • En una misma pregunta se contienen dos o más preguntas. • La pregunta se basa en una presunción falsa. • Una pregunta compleja para la que erróneamente se busca una respuesta simple.	"¿Por qué el colonialismo español fue el más brutal de todos los colonialismos?". "¿Mediante qué artificios los judíos lograron inventar y sostener el mito del Holocausto?".
Falsas dicotomías (un caso especial de la anterior)	"Napoleón III: ¿Estadista ilustrado o protofascista?".
Preguntas metafísicas (intento de resolver con datos empíricos una cuestión de tipo filosófico que no puede ser respondida con datos empíricos).	"¿Fue inevitable la Revolución Francesa?". "¿Fue moralmente legítima la conquista de América?".

Nombre y descripción de la falacia		Ejemplos y comentarios
	Preguntas contrafactuales (preguntas sobre lo que hubiera podido pasar, para las que no hay hechos empíricos que puedan responderlas).	"¿Cómo hubiese sido el siglo XX si el Cabo Adolf Hitler hubiera muerto en la Primera Guerra Mundial?".
	Preguntas semánticas (referidas al nombre o calificativo que se da o se debe dar a un objeto o evento, y no al objeto o evento como tal). Remiten a discutir el significado de ese calificativo.	"¿Fue realmente democrático el régimen político norteamericano antes de la ley de derechos civiles?". "¿Es la arquitectura una ciencia?".
	Preguntas declarativas o retóricas (se enuncia un postulado o teoría y sólo se buscan datos para confirmarlo).	La pregunta ya está respondida de antemano. No se somete a prueba la pregunta, solo se buscan ejemplos que la demuestren.
	Proposiciones tautológicas	"Cuando la gente no tiene trabajo se crea una situación de desempleo" (Presidente Calvin Coolidge, 1930).
	Preguntas contradictorias	"¿Por qué no se ha logrado la unidad política de Europa, cuando todos los factores ya están presentes?" (Evidentemente algún factor debe faltar...).
	Preguntas que no se intenta responder (exceso de atención para aspectos teóricos y metodológicos)	El autor dedica su esfuerzo a discutir los aspectos metodológicos o teóricos, pero nunca llega a formular una pregunta de investigación realmente investigable.
REGLAS SOBRE LA FORMULACIÓN DE PREGUNTAS E HIPÓTESIS		
	Las preguntas e hipótesis deben ser operativas (que se puedan resolver en términos empíricos).	
	Las preguntas e hipótesis deben ser abiertas pero no demasiado abiertas.	Abierta: la respuesta no debe estar predeterminada por la pregunta misma. No demasiado abierta: la pregunta debe guiar la investigación y servir para seleccionar hechos relevantes y descartar otros.
	Las preguntas deben ser flexibles, sujetas a refinamientos y modificaciones a la luz de los hechos.	
	Las preguntas/hipótesis deben ser analíticas, lo que permite desagregar el problema en partes componentes.	

Nombre y descripción de la falacia	Ejemplos y comentarios
Las preguntas/hipótesis deben ser explícitas y precisas.	No confundir apertura mental con imprecisión, flexibilidad con confusión, conocimiento y erudición con excesiva oscuridad conceptual.

FALACIAS EN LA CORROBORACIÓN EMPÍRICA
Falacia de la pseudo-prueba (la prueba es imprecisa, mal enunciada, ambigua, etc.).
"Las ciudades coloniales de Nueva Inglaterra eran muy sucias. **Pruebas**: había leyes contra los que arrojen basura y en 1670 se dispuso que un carro recogiese la basura de las calles todas las semanas" (pero estos hechos podrían evidenciar también que las ciudades se mantenían limpias, y de hecho no prueban nada). "El desarrollo capitalista fue muy débil en ese período. **Prueba**: el número de sociedades anónimas no aumentó" (pero las mismas sociedades anónimas podrían haber aumentado enormemente su capital, y además podrían haberse desarrollado empresas capitalistas que no fuesen sociedades anónimas).
Falacia de la prueba irrelevante (La prueba no corresponde a lo que se quiere probar; se formula una pregunta y se responde a otra).
Hipótesis: el presidente X no fue un gobernante corrupto. **Pruebas**: (1) X siempre se pronunció a favor de la honestidad en los gobiernos; (2) Fue juzgado y condenado por corrupción pero fue absuelto finalmente por la Corte Suprema; (3) Su predecesor el presidente Z fue muy corrupto; (4) El presidente X promovió la educación pública y la creación de bibliotecas.
Falacia de la prueba negativa (se corrobora una afirmación factual solo con evidencia negativa).
Forma lógica: no hay evidencia de no-X, por lo tanto X debe ser verdadera. (En realidad no-X podría ser verdadera, aunque no se haya encontrado evidencia de ello). José de San Martín era masón. **Prueba:** no se ha encontrado evidencia de que no fuese masón. Soy inocente. **Prueba:** me acusan de haber cometido un crimen y hay dos testigos que dicen haberme visto cometerlo. Pero hay muchos testigos que no me han visto cometer ese crimen.
Falacia de la presunción de veracidad (o desplazamiento de la carga de la prueba)
La teoría de Freud sobre el complejo de Edipo se puede aplicar en cualquier época y lugar, incluso en épocas primitivas y en culturas no occidentales. Aquellos que discrepen deberán presentar una teoría de la personalidad que demuestre que el complejo de Edipo es aplicable sólo a las familias burguesas de Occidente a fines del siglo XIX y durante el siglo XX.

FALACIAS EN LA CORROBORACIÓN EMPÍRICA
Falacia de la prueba circular (se prueba la proposición A asumiendo como hipótesis que A es cierta).
Un conjunto de ideas políticas y económicas X forma parte del credo puritano. **Prueba**: diversos intelectuales del siglo XVII tenían las ideas X. (Dado que *se supone* que esas ideas forman parte del credo puritano) esos intelectuales son habitualmente clasificados como puritanos en su pensamiento (aunque ellos no pertenecieran al puritanismo como religión) y así queda "demostrada" la hipótesis.
Falacia de la prueba democrática o por prevalencia de opinión
El evento A efectivamente ocurrió. **Prueba: forma A (prevalencia de opinión social)**: mucha gente en la misma época o en época posterior opinaba que el evento A había ocurrido. **Forma B (prevalencia de opinión de los expertos)**: muchos historiadores piensan que A efectivamente ocurrió.
Falacia de la prueba posible: considera que una afirmación factual debe considerarse verdadera (o falsa) porque es **posible** que sea verdadera (o falsa).
Aplicación judicial (válida): es **posible** que el acusado no haya cometido el crimen (hay una duda razonable de que lo haya cometido), por lo tanto el acusado no puede ser declarado culpable y debe ser considerado inocente. *Esto es válido porque en la justicia se presume la inocencia del acusado***.**
Aplicación científica (no válida). Ejemplo (tomado del historiador inglés pro-Nazi David Irving): no hay evidencia concluyente de que Hitler haya ordenado explícitamente el Holocausto, o pruebas de que estuviese enterado de lo que estaba ocurriendo con los judíos y, en consecuencia, Hitler no debe ser considerado culpable del Holocausto.
Falacia de la prueba apositiva: se establece una afirmación sobre atributos de A por medio del contraste con los atributos de B que, además, muchas veces son representados de manera deformada o exagerada,
El colonialismo inglés fue benévolo y progresista. **Prueba**: el colonialismo español o portugués fue más oscurantista y despótico que el colonialismo anglosajón. Los Nazis son inocentes de crímenes contra la humanidad. **Prueba:** los Aliados también cometieron crímenes contra la humanidad.
Falacia de la interpretación literal (interpreta literalmente un texto que podría ser simbólico o de ficción).
1. Los primitivos habitantes del Medio Oriente tenían frecuentemente muy alta estatura. **Prueba**: en la Biblia se menciona a muchos gigantes que vivieron en Palestina varios miles de años antes de Cristo. 2. Los dirigentes de la Revolución de Mayo de 1810 en la Argentina no eran demócratas sino monárquicos. **Prueba**: los decretos revolucionarios se emitían "en nombre del Rey Fernando VII" (en realidad eso hacían todas las juntas revolucionarias anti-napoleónicas de esa época, pero muchas albergaban también rebeldías anti-monárquicas).

	Falacia de la precisión inapropiada (a las afirmaciones se les atribuye más precisión de la que tienen).
	El fuerte fue atacado por 10.002 indios a las 6:23 de la mañana. **Prueba:** el coronel en sus memorias narra que delante del malón venían dos caciques a caballo y detrás venían "diez mil indios al galope". Según el mismo coronel, el ataque ocurrió "al amanecer" y ese día la salida del sol ocurrió a las 6:23.

REGLAS SOBRE LA VERIFICACIÓN EMPÍRICA		
	La prueba o los datos **deben ser relevantes, y corresponder a la pregunta o hipótesis.**	
	No basta con alguna buena evidencia: hace falta **la mejor evidencia relevante** para probar una proposición.	En orden de preferencia: la mejor evidencia de un hecho es el hecho en sí, luego las huellas materiales del hecho mismo, luego los testimonios de los testigos directos, luego los testimonios indirectos, etc.
	La evidencia debe ser **afirmativa**. La evidencia negativa no es suficiente. Ejemplo de evidencia negativa: "No existen pruebas de que Hitler haya ordenado personalmente el exterminio de los judíos; por lo tanto no es reponsable del Holocausto" (tesis sostenida por el historiador David Irving en su obra ***Hitler's war***).	Incluso la no existencia de un hecho no se prueba por la falta de evidencia sino por la existencia de evidencia positiva de que no ocurrió. La falta de evidencia podría **sugerir la hipótesis** de que el hecho no existió, pero no puede **probar** que no existió.
	La carga de la prueba siempre corresponde al que hace una afirmación, nunca a sus oponentes.	
	Dado que todas las inferencias empíricas son probabilísticas, el autor no debe probar simplemente que A es posible o probable, sino que es **significativamente más probable** que no-A.	
	Los testimonios y declaraciones que se usen como pruebas deben ser interpretados en función de su contexto.	
	Las afirmaciones basadas en datos empíricos no deben presentarse como más precisas de lo que son.	

FALACIAS SOBRE LA SELECCIÓN Y SIGNIFICACIÓN DE LOS HECHOS
Falacia holística (pretende que no se puede entender ningún hecho sin entender la totalidad de la época o de la sociedad donde el hecho ocurre).
Dado que nunca se puede conocer definitivamente la totalidad de una época o de una sociedad, esta falacia conduce a no poder seleccionar ni evaluar ningún hecho concreto. Esto ocurre sobre todo en áreas de la realidad donde sobreviven muchos aspectos o temas no conocidos suficientemente ni explicados todavía por la ciencia, especialmente en las Ciencias Sociales, pero también en algunas Ciencias Naturales (por ejemplo, la astrofísica o la biología evolutiva).

FALACIAS SOBRE LA SELECCIÓN Y SIGNIFICACIÓN DE LOS HECHOS

La falacia del secreto (las cosas que se mantuvieron en secreto u ocultas son las más significativas).

Esta falacia, emparentada con las teorías conspirativas de la historia, considera importante un hecho secreto o poco conocido **por el mero hecho de haber sido mantenido en secreto**. Pero quizá las causas de que se mantuviera en secreto son triviales y no significativas (se perdieron accidentalmente los registros o el protagonista ocultó los hechos por razones totalmente privadas e irrelevantes, como por ejemplo cuidar su propia reputación).

Falacia esencialista (se supone que los hechos son "accidentales" o "esenciales" según que reflejan o no lo que se considera que es la "esencia" de la realidad a la que pertenecen).

Un hecho (histórico o sociológico por ejemplo) sería significativo solo si expresa la "esencia" de una época o sociedad. Pero la existencia de esencias, en general, y mucho más las características de la esencia de algo en particular, no es susceptible de investigación científica. La regla "seleccione lo que es esencial y deje de lado lo accidental" supone que se puede determinar a priori lo que es esencial y lo que no lo es. Esta falacia a menudo permite presuponer la esencia de una realidad o de un proceso, y desdeñar como "accidentales" o "no esenciales" los hechos que no responden a esa supuesta esencia. Diferentes investigadores usualmente clasifican diferentes aspectos como "esenciales" y, por lo tanto, el mismo hecho puede resultarle esencial a unos y accidental a otros.

La falacia de lo extraordinario (lo inusual, prodigioso o extraordinario se considera que es más significativo que lo usual, ordinario o habitual).

Esta falacia suele seleccionar hechos notables o sensacionales en un sentido periodístico, pero que quizá no tienen mucha significación científica para la interpretación de una sociedad o una época.

La falacia moralista (se seleccionan los hechos más edificantes y se desdeñan los que no lo son).

Esta falacia era habitual en los historiadores hasta el siglo XIX. Asimismo, muchos sociólogos encuentran significativo el estudio de la pobreza (aunque no descubran nada novedoso al estudiarla) porque de ese modo aspiran a "denunciar" una realidad inmoral y contribuir a enmendarla. Peor aún, si descubren que las estimaciones cuantitativas de la pobreza están exageradas, o que la pobreza ha tendido a disminuir, tenderán a ignorar esos hechos por considerar (quizá inconscientemente) que disminuyen la fuerza de su denuncia. Aparece también en las investigaciones sobre deterioro ambiental, cuando el investigador aspira a denunciar el deterioro, y tiende a ignorar cualquier hecho que no corrobore la hipótesis inicial, según la cual está ocurriendo un serio deterioro ambiental.

FALACIAS SOBRE LA SELECCIÓN Y SIGNIFICACIÓN DE LOS HECHOS
La falacia pragmática (solo son significativos los hechos o temas que tengan relevancia práctica inmediata).
Esta falacia desdeña la investigación básica, e incluso la que es indirectamente aplicable. Además, elige temas o hechos en función de propósitos prácticos inmediatos de carácter político, económico, etc.
La falacia estética (se selecciona los hechos por su atractivo literario, o se los describe e interpreta procurando que su descripción resulte literariamente atractiva para el lector, aunque para ello deba ser deformada y no resulte totalmente correcta ni completa).
Esta falacia es muy frecuente en las obras de divulgación o vulgarización, pero a veces aparece también en obras de investigación. Por ejemplo, se puede elegir un animal determinado para un estudio biológico o ecológico porque la forma o las costumbres de ese animal son más entretenidas o interesantes que las de otro animal que, sin embargo, puede ser más relevante científicamente.
La falacia cuantitativista (Solo se consideran relevantes los hechos que se pueden cuantificar. Se dejan de lado todos los hechos no cuantificables aunque sean importantes).
Esta falacia tiende a ignorar importantes aspectos de la realidad por el mero hecho de no ser cuantificables. La existencia de esta falacia no significa que la cuantificación sea de igual o menor jerarquía que el estudio puramente cualitativo. La medición cuantitativa **es** efectivamente superior, en igualdad de condiciones, a la descripción impresionista o cualitativa: si se puede cuantificar, se debe cuantificar. Solo se deben usar métodos cualitativos cuando la cuantificación sea imposible. Pero la significación o importancia de los temas o hechos no depende de que sean mensurables o no.
La falacia cualitativista (supone que los hechos más relevantes son los no cuantificables).
Ciertas concepciones en Ciencias Sociales sostienen que los aspectos más importantes no son cuantificables y, por lo tanto, es preferible abordar aquellos hechos que no son cuantificables, o abordar todos los hechos de manera cualitativa. La hostilidad a la cuantificación es tan perniciosa (o peor) que el fanatismo cuantificador.
La falacia de lo fortuito (no se seleccionan activamente los hechos: se toman los que están más a mano)
Esta falacia la cometen los investigadores que estudian hechos que casualmente pueden conocer más fácilmente, aunque no sean los más significativos: historiadores que se concentran en los documentos que existen en un determinado archivo al que tienen acceso, sociólogos que estudian solamente la ciudad en la que viven, o la institución en que trabajan, etc. También se aplica al uso inmoderado del "método del estudio de casos", cuando los "casos" no son seleccionados por su relevancia, sino solo porque son fácilmente estudiables.

REGLAS SOBRE LA SELECCIÓN DE HECHOS Y TEMAS SIGNIFICATIVOS	
Los criterios de selección deben ser **sustantivos** y no metodológicos.	Se escogen hechos y temas por su relevancia sustantiva, no porque son cuantificables o fáciles de estudiar.
Los criterios deben ser **empíricos y analíticos.**	No deben usarse criterios estéticos, moralistas o pragmáticos.
Los criterios deben ser **aplicables.**	Los criterios holistas y esencialistas no lo son.
Los criterios deben ser **explícitos.**	Si no hay criterios explícitos, se deja que operen los preconceptos o las preferencias ideológicas.
Los criterios **no deben ser conceptualmente vacuos.**	No se deben seleccionar hechos por ser "únicos", o por ser "importantes", ya que no existen criterios objetivos para determinar cuáles lo son.
Los mejores criterios de selección son los que surgen de un **modelo válido de explicación científica.**	Los criterios deben ser relevantes no sólo desde el punto de vista de la descripción o la evocación, sino desde el punto de vista de la explicación.

7.4.2. Falacias de la explicación

Este tipo de falacias introducen errores lógicos en la explicación de los hechos, alegando razones inconsistentes o explicándolos mediante teorías no sostenibles.

FALACIAS DE GENERALIZACIÓN

El concepto de "generalización" es ambiguo. Posibles significados: (1) Conceptos clasificatorios o de rotulación (Ej.: "feudalismo"); (2) Leyes universales ("Las clases privilegiadas son necesariamente más conservadoras"); (3) Conclusiones de resumen de una serie de observaciones ("Las revoluciones exitosas del siglo XVIII solo ocurrieron cuando la población agrícola se alió con los dirigentes de clase media"); (4) Proposiciones que afirman la existencia de una tendencia ("El poder de los gremios se redujo gradualmente a lo largo de los siglos XVI y XVII"); (5) Regularidades estadísticas ("Existe una correlación de 0,80 entre los cocientes intelectuales de mellizos idénticos criados en ambientes sociales diferentes"); (6) Caracterizaciones globales de una figura histórica ("Napoleón apreciaba más la lealtad y el valor que la capacidad intelectual"); (7) Explicaciones o interpretaciones particulares de eventos ("La Revolución Francesa se debió en buena parte a la crisis de los precios agrícolas en los años precedentes"); (8) Afirmaciones valorativas o evaluativas ("La Revolución Francesa, considerada en conjunto, fue un período de retroceso de la solidaridad social"); (9) Reglas generales sobre la selección de hechos y sobre la validación de los datos ("Deben predominar siempre los documentos de la época sobre los documentos posteriores"). **En lo que sigue se hace referencia principalmente a los significados 3, 4 y 5.**

FALACIAS DE GENERALIZACIÓN
Falacias de muestreo (la generalización se basa en un cuerpo de datos insuficiente).
Ejemplo típico: Las predicciones electorales fallidas por basarse en muestras no representativas.
Falacia del hecho solitario (caso extremo de la falacia de muestreo: la muestra es de solamente un caso; se sacan generalizaciones a partir de un hecho aislado). Se prueba la hipótesis con un solo ejemplo.
"Todas las revoluciones devoran a sus propios protagonistas". **Prueba:** La Revolución Francesa terminó enviando a la guillotina a todos sus principales líderes. (Pero no ocurrió lo mismo con la Revolución de Independencia de los Estados Unidos, con la Revolución Cubana, y otras).
La falacia de la generalización ambivalente, irrefutable o con cualificaciones excesivas. El autor formula su generalización, pero la rodea de ambivalencias y cualificaciones que la vuelven inverificable e inmune a cualquier refutación.
La falacia del rigor desbalanceado. El investigador aplica menos exigencias metodológicas para tratar los hechos que concuerdan con su hipótesis, que para aquellos que no concuerdan. O bien aplica criterios diferentes a los hechos según concuerden o no con su teoría.
Hipótesis: las únicas empresas que han prosperado son las empresas extranjeras. En la prueba, el autor descubre que una cantidad grande de empresas son mixtas (con propietarios tanto nacionales como extranjeros), pero como muchas de ellas prosperaron las clasifica como extranjeras, abonando así su hipótesis. Al poco tiempo un autor rival lo refuta, con el simple expediente de clasificar esas empresas como nacionales.
Falacia del impresionismo estadístico. El autor utiliza datos cuantitativos para basar sus generalizaciones, pero esos datos se refieren a casos aislados o son cifras poco confiables y, por lo tanto, no son necesariamente representativos.
Una investigador desarrolla teorías y conclusiones sobre la distribución de la riqueza en la Europa medieval basado en un censo realizado en una aldea francesa en 1263 y un registro de testamentos de un distrito inglés entre 1328 y 1340. En ambos casos se realiza un exhaustivo análisis cuantitativo de los datos, lo cual le da a la obra un aura de "rigor cuantitativo" que en realidad no posee. Otro autor presenta un análisis estadístico muy complejo basado en una muestra de 14 casos solamente, los que, además, no fueron escogidos al azar.
Falacias basadas en errores estadísticos varios. Principales categorías:
1. Extrapolación indebida a otros contextos. Se extiende una generalización estadística válida más allá del ámbito en el que es válida. Por ejemplo, ciertas conclusiones acerca de los efectos del cociente intelectual sobre diversas conductas sociales, establecidos a partir de datos de la población blanca de los EE.UU., se utilizan para explicar las diferencias entre negros y blancos, o para explicar la influencia del cociente intelectual sobre las diferencias de conducta entre Estados Unidos, América Latina y Japón.

FALACIAS DE GENERALIZACIÓN		
		2. Falta de grupo de control. Se generaliza el efecto de X sobre Y basado en un grupo donde predomina la situación X, sin tener al mismo tiempo un grupo de control donde no predomina X. Por ejemplo, se afirma que el partido A es un partido de clase obrera porque 65% de sus votantes son de clase obrera, olvidando mencionar que un 62% del partido B y un 72% del partido C también eran de clase obrera, todo lo cual se explica porque alrededor de dos tercios de la población son de clase obrera y, por lo tanto, ninguno de los partidos es particularmente obrero (y en todo caso el más "obrero" era el partido C, no A).
		3. Datos no comparables. Se comparan datos no comparables, o se correlacionan casos que no son contemporáneos. Por ejemplo, se realiza una encuesta en octubre que averigua los ingresos ganados en septiembre (y cobrados el 1º de octubre por los asalariados, o durante todo septiembre por los trabajadores autónomos). Luego, esos ingresos se comparan con el precio de la canasta familiar en octubre (que corresponde en promedio a los precios del 15 de octubre). En períodos de alta inflación esto conduce a sobreestimar los niveles de pobreza, porque durante septiembre o el 1º de octubre los precios eran inferiores a los precios vigentes el 15 de octubre o en el promedio del mes de octubre. Otro ejemplo: los trabajadores tienen menor analfabetismo que los no trabajadores. Pero los trabajadores considerados son todos de 15 años o más, mientras que los no trabajadores con datos de analfabetismo incluyen toda la población de cinco años para arriba y, por lo tanto, entre ellos hay un fuerte contingente de niños preescolares que no saben leer ni escribir todavía (pero sabrán más tarde). Quizá si se limitara el análisis en ambos grupos a los mayores de 15 años no se encontraría diferencia significativa entre trabajadores y no trabajadores.
		4. Indicadores estadísticos no comparables. Se comparan resultados estadísticos no comparables. Una media con una mediana, un "chi cuadrado" estimado por el método tradicional con otro estimado por el método de máxima verosimilitud, un coeficiente de correlación lineal con uno de correlación de rangos, etc. O se comparan promedios, pero sin tener en cuenta que ellos tienen diferente grado de dispersión o varianza, lo que invalida alguna de las inferencias derivadas de la comparación. Ejemplo: "El estándar de vida de Estados Unidos es similar al de Kuwait, pues en ambos países hay aproximadamente el mismo ingreso *per cápita*" (pero con una varianza mucho mayor en Kuwait; la mediana de ingresos de Kuwait es apenas una cuarta parte de la mediana de ingresos de EE.UU.). Otro similar: el nivel de ingreso *per cápita* de Japón es un 40% superior al de EE.UU. (olvidando que los precios vigentes en Japón son también más altos; si se calcula el ingreso de Japón con un tipo de cambio teórico de "paridad de poder adquisitivo", el ingreso *per cápita* de Japón resulta inferior al de EE.UU.).
	Falacias de probabilidad estadística. Varios errores en la interpretación probabilística de los hechos. Principales categorías:	
		1. Se supone que el valor esperado es el que efectivamente debe aparecer empíricamente. Si el valor esperado es X, en la práctica habrá casos con valores mayores o menores que X, distribuidos generalmente en forma de "curva de campana". Un valor inferior al esperado puede aparecer, lo mismo que uno muy superior, sin que ello signifique nada. Ejemplo: "La estatura esperada a los tres años de edad es X; la estatura de este niño es de 10 centímetros menos que X, por lo tanto este niño tiene enanismo o está desnutrido". En realidad hay alguna probabilidad de que un niño normal tenga esa estatura.

FALACIAS DE GENERALIZACIÓN
2. Se supone que los valores ya aparecidos influyen sobre los valores subsiguientes. Por ejemplo, se supone que si la moneda salió "cara" varias veces seguidas hay una mayor (o menor) probabilidad de que a continuación salga "ceca". En realidad, en cada ocasión la probabilidad de cara o ceca es siempre 50%, porque cada ocasión es independiente de las demás.
Falacia ecológica. Se aplica a los individuos una correlación basada en **grupos** de individuos. Por ejemplo, se observa que hay correlación entre el porcentaje de inmigrantes en un distrito y el porcentaje de votos por el partido político A, y se deduce que los inmigrantes tienden a votar por A. En realidad, un estudio más a fondo descubre más tarde que: (a) los inmigrantes en su mayoría no votan y (b) los que votan por A son sobre todo **otros** habitantes del distrito; el partido A es un partido antiinmigración, y los que más lo votan son los nativos que conviven con los inmigrantes.
Falacia de extrapolación indebida en el tiempo. Se extrapola sin fundamento una tendencia comprobada en un período, hacia un período posterior (o anterior) en el tiempo. Ejemplos: muchos pronósticos de desastres ecológicos se basan en el supuesto de que continúen las tendencias observadas en años recientes, sin considerar los factores que pueden detener o alterar esa tendencia antes de que se llegue al desastre anunciado. Esta falacia puede deberse a que se ignora los posibles cambios de tendencia en el futuro, y también puede deberse a que la "tendencia" se basa en un período demasiado corto. Por ejemplo, algunas tendencias climáticas se basan en datos de los últimos 100 o 150 años, pero esos 100 o 150 años podrían ser simplemente una fase dentro de un ciclo climático de más larga duración y no una indicación de una tendencia permanente extrapolable al futuro.
Falacia de interpolación indebida. Si se tiene datos de dos momentos aislados en el tiempo, se infiere indebidamente que en el período intermedio el fenómeno habría evolucionado suavemente desde el valor inicial hasta el valor final, pero en realidad el fenómeno pudo haber tenido cualquier valor, incluso oscilaciones violentas, en el período intermedio que no fue medido. Por ejemplo, si se midiera el número de muertos anuales en Europa en los períodos 1900-1913 y 1919-1929, y con esos datos se estimara el número de muertos por año en el período 1914-1918, se subestimaría fuertemente la cifra porque en esos años intermedios hubo guerra, y en ella murieron muchos millones más de lo normal.
Falacia de la generalización introducida de contrabando. El autor emite declaraciones de carácter general sin molestarse en probarlas. Por ejemplo, en la ***Historia de Europa,*** de H. A. L. Fisher (que en el prefacio se declara contrario a las grandes generalizaciones y proclama que se atendrá únicamente a los hechos concretos), se encuentra las siguientes enunciaciones: "Una de las características típicas del politeísmo es la tolerancia"; "El imperio ateniense, que surgió y floreció en solo dos generaciones, sufrió en seguida el destino de toda *polis* basada en la represión de las libertades". Muchos autores contrabandean generalizaciones cuando afirman "Es usual que...", "Pocas veces se observa que...", "Es sumamente singular que...", "Periódicamente ocurre que ...", etc.
La falacia de la excepción enorme. Se establece una generalización pero para ello se ha omitido un caso "excepcional", que, sin embargo, es de una importancia decisiva. Por ejemplo, hasta 1975 las estimaciones de las Naciones Unidas sobre la población mundial, el ingreso mundial y la prevalencia del hambre y la pobreza exceptuaban a la República Popular China (que no era miembro de la ONU y no proveía estadísticas), aunque la China albergaba uno de cada cuatro o cinco seres humanos en el planeta, de modo que su ausencia invalidaba cualquier generalización. Otro ejemplo: "Si se exceptúan las dos guerras mundiales, el siglo

FALACIAS DE GENERALIZACIÓN	
	XX fue un período relativamente pacífico en comparación con los siglos anteriores". Otro: "En Atenas, lo mismo que en los Estados Unidos a poco de la independencia, reinaba la igualdad y la democracia directa" (excepto para las mujeres, los esclavos y los hombres libres carentes de propiedades; estos grupos que no votaban ni gozaban de todos los derechos constituían la mayor parte de la población en ambos casos).

FALACIAS DE NARRACIÓN	
	La narración o descripción apunta a informar **qué** ocurrió y **cómo**, pero es incapaz de explicar **por qué**. Sin embargo, es usual que se pretenda **explicar** mediante narraciones (por ejemplo, en las obras de historia, o en los estudios antropológicos basados en historias de vida).
	Falacia de anacronismo. Se aplican a una época criterios o conceptos de otra época. Por ejemplo: "Jefferson era contrario a las libertades civiles: poseía esclavos y aprobó la censura de libros, los campos de concentración para civiles cuya lealtad era dudosa, violaciones de la libertad académica de los profesores universitarios y el enjuiciamiento de los que insultaran públicamente a los gobernantes. Tampoco aceptaba la igualdad de derechos civiles del hombre y la mujer". Pero de acuerdo a los cánones de la época todo eso era compatible con el apoyo a las libertades civiles.
	Falacia de presentismo. Se organiza el conocimiento del pasado en función del presente. Se consideran como los hechos más importantes del pasado a aquellos que son directos antecedentes de la realidad del presente, aun cuando en el pasado no hayan tenido tanta importancia. Por ejemplo, en un estudio de los pueblos del Medio Oriente en el siglo VII antes de Cristo se le otorga una enorme importancia al pueblo judío en lugar de concentrarse, por ejemplo, en los egipcios, persas, fenicios, filisteos y otros que (en esa época) eran mucho más numerosos o poderosos, solo porque el pueblo judío tuvo una inmensa influencia **posterior** a través de su propia supervivencia y a través de su influencia en el origen del cristianismo. Otro ejemplo: en un estudio de la cultura griega se le presta mucha más atención a los filósofos que iniciaron el pensamiento racional, que fueron en realidad unos pocos individuos, relegando a un segundo plano la mitología, el arte, el teatro y el pensamiento mágico que eran, en realidad, los elementos predominantes masivamente en la cultura de la Grecia clásica.
	Falacia anticuaria. Se estudian solo los hechos del pasado más o menos remoto, evitando estudiar el presente. Aunque esta falacia está basada a menudo en el deseo de evitar la falacia de presentismo, a menudo conduce a concentrarse en el estudio de períodos remotos e irrelevantes. Su principal peligro consiste en pensar que cada período del pasado es inteligible en sí mismo, sin conexión con otros períodos históricos o con el presente. Esta "falacia" no comete necesariamente errores lógicos, pero conduce a la investigación hacia un encierro en sí misma y tiende a concentrarse en temas y problemas irrelevantes. Una forma de esa falacia es la que atribuye méritos a determinadas creencias o tratamientos médicos solo porque han tenido vigencia desde la antigüedad.
	Falacia de sectorialización. Consiste en separar un sector o tema y estudiarlo aisladamente sin conexión con los otros eventos que ocurren al mismo tiempo y que se relacionan con él. Por ejemplo, una historia de la tecnología militar que ignore o deje de lado las consideraciones culturales, políticas o económicas. O un estudio de la realidad económica que deje de lado las implicaciones sociales y políticas de la economía. O un análisis de la situación cultural o social que ignore o desconozca cómo funciona la economía. Dado que la realidad no está sectorizada, los estudios excesivamente sectorializados tienden a obtener conclusiones erróneas.

FALACIAS DE NARRACIÓN	
	Falacia de la falsa periodización. A menudo los períodos largos se estudian subdividiéndolos en períodos más breves. Variando las fechas divisorias se consigue obtener conclusiones muy disímiles acerca de los períodos resultantes. Hay autores que dividen la historia en "siglos" (la llamada "hectohistoria"), aunque los períodos y procesos históricos relevantes no necesariamente coinciden con los siglos de la era cristiana. Otros insisten en una periodización "regular" (por ejemplo, en décadas o en períodos sucesivos de 30 años cada uno) que no tiene por qué coincidir con los cambios sociales relevantes. En otros casos simplemente se coloca la línea divisoria en puntos arbitrarios del tiempo, de acuerdo a alguna teoría o supuesto del investigador.
	La falacia telescópica. Un proceso extenso y complejo se reduce a un evento simple y aparentemente instantáneo, como si fuese observado "desde lejos" en el tiempo con un "telescopio histórico". Por ejemplo, a menudo se hace referencia a la "Revolución Industrial" como si fuese un hecho tan concreto como la Revolución Francesa, y así se puede hablar de "antes" y "después" de la Revolución Industrial. Esta falacia incurre en errores de simplificación excesiva y pierde de vista la continuidad y la complejidad de los hechos.
	La falacia del proceso interminable. Al contrario de la anterior, confunde un hecho con sus antecedentes y consecuentes, de modo que el tema termina abarcando un enorme período, mucho más largo de lo que sería correcto o relevante. El proceso se vuelve tan largo y difuso que acaba por ser irrelevante o vacío. Por ejemplo, la Revolución Industrial podría suponerse que empezó con los avances científicos del siglo XVI o incluso antes, con los inventos agrícolas del siglo VIII, y que todavía continúa en una suerte de "revolución permanente" con el perpetuo cambio tecnológico en los países industrializados y con el desarrollo industrial en países todavía no industrializados. Si la Revolución Industrial viene durando más de mil años, ello equivale a que no hubo en realidad nada concreto que se pueda llamar Revolución Industrial en un período determinado más breve (como, por ejemplo, en Inglaterra entre 1750 y 1830).
	La falacia de la interconexión universal. Este vicio del razonamiento se niega a recortar un objeto de análisis. Considera todos los hechos y todos los aspectos a la vez, bajo el principio de que "todo tiene que ver con todo". De esta manera nunca se consigue identificar y delimitar analíticamente un objeto de estudio.
	La falacia arquetípica. Consiste en explicar los hechos como actualizaciones o puestas en prácticas de arquetipos ideales que de algún modo "existen" fuera del espacio y del tiempo. Por ejemplo, el ***Estudio de la Historia,*** de Arnold Toynbee, considera que todas las civilizaciones atraviesan varias etapas fijas o arquetípicas. Un suceso cualquiera (las dificultades de los emperadores romanos para administrar su extenso imperio) se "explica" al insertarlo en uno de los aspectos arquetípicos de "las civilizaciones": según Toynbee en una de sus fases las civilizaciones tienden a crear un imperio, y en una fase subsiguiente sucumben ante la presión de los bárbaros no sometidos en las fronteras de ese imperio (lo que él llama "proletariado externo"), y son derrotadas porque el imperio se ha vuelto demasiado extenso para poder ser manejado centralizadamente. Se supone que el arquetipo explica la realidad, y solo se buscan en la realidad aquellos hechos que concuerdan con el arquetipo, desdeñando otros. Una variante de esta falacia es la "**falacia taxonómica**", que consiste en tomar como suficiente **explicación** lo que no es más que una **clasificación** de los hechos. Supongamos que un autor (psicólogo, sociólogo, antropólogo) ha introducido un sistema conceptual que le permite clasificar ciertos hechos sociales en varios tipos o subgrupos, mientras que otro investigador utiliza una taxonomía diferente donde los mismos hechos son clasificados y tipificados de otro modo (tal vez dando más énfasis a algunos aspectos o atributos, que el otro investigador

FALACIAS DE NARRACIÓN	
	consideraba secundarios o sin importancia). Dado que generalmente ambas clasificaciones son lógicamente posibles, no hay ninguna situación objetiva que permita "refutar" una de ellas. No hay "verdad" en los conceptos, y por consiguiente no hay "verdad" en una taxonomía. La taxonomía no explica nada, y darle a un fenómeno un nombre o colocarlo en un casillero de la taxonomía no equivale a "explicarlo". La explicación implica pasar de una taxonomía a una teoría explicativa, de la que además puedan derivarse proposiciones observables sujetas a corroboración o refutación empírica.
	La falacia cronológica. El historiador que comete esta falacia insiste en mantener rígidamente el orden cronológico, con lo que mezcla sucesos que realmente no guardan conexión entre sí, y desconoce las demoras que existen entre la ocurrencia de las causas y la aparición de los efectos. Se debilita la narración y no se gana en poder explicativo.
	La falacia estática. Consiste en conceptualizar un problema dinámico en términos estáticos. Toma diversas formas: se interpreta el proceso de desarrollo de una nación como expresión gradual de un "ser nacional" supuestamente fijo. Se aplica un modelo matemático estático para explicar procesos que ocurren en el tiempo (por ejemplo, la "curva de Philips" que grafica en forma estática la relación inversa entre la tasa de inflación y la tasa de desempleo es usada para explicar el proceso de cambios en los precios y en el empleo a lo largo del tiempo).
	La falacia de la centralidad del cambio. La falacia de centralidad del cambio supone que solo el cambio y la novedad son problemas dignos de ser estudiados y que la mera continuidad o permanencia no representan una problematicidad válida. En realidad, mantener un orden social e impedir que colapse (por ejemplo, la Unión Soviética desde el ascenso de Brezhnev o el Imperio Bizantino desde el siglo IV hasta el siglo XV) implica procesos sociales y políticos tan interesantes como el colapso cuando este finalmente ocurre.
	La falacia de inercia. Al contrario de la anterior, la falacia de inercia atribuye solo a los aspectos "permanentes" el carácter de objetos de estudio y desdeña los cambios como meras fluctuaciones accidentales. Por ejemplo, la sociología de Talcott Parsons deliberadamente excluye el cambio social y no es capaz de generar proposiciones acerca del mismo, sino solo acerca de la estructura social y de la forma en que esta es mantenida a lo largo del tiempo. La continuidad se supone que expresa los aspectos fundamentales, mientras que el cambio es visto como un proceso exógeno, accidental y difícil de someter a investigación.
	La falacia genética. Esta falacia suplanta el estudio de un objeto con la narración de su desarrollo. En lugar de exponer el qué y el por qué, solo narra el cómo. Frecuentemente esta falacia se basa en el supuesto (tácito y generalmente inconciente) de que los orígenes de una cosa prefiguran su porvenir y, por lo tanto, explican su naturaleza y estructura. En palabras de G.K.Chesterton, esta falacia equivale a "explicar la presencia de un fantasma en un cementerio diciendo que vino desde el cementerio de otra ciudad". Todavía quedaría sin explicación la aparición del fantasma en la otra ciudad.
	La falacia didáctica. Consiste en el intento de extraer "lecciones", "mensajes" y "enseñanzas" a partir de los hechos investigados, organizando la exposición de los resultados en función de ese propósito. Otra forma de falacia didáctica es la aplicación de las "enseñanzas de la historia" en un contexto equivocado.

REGLAS POSITIVAS DE NARRACIÓN O EXPOSICIÓN EXPLICATIVA
Se debe distinguir entre el análisis del proceso de desarrollo de un objeto, y el análisis del objeto ya desarrollado. El estudio de la historia de la ética no es lo mismo que un estudio de la ética. Un estudio de la historia de la China no es lo mismo que un estudio de la China.
El estudio de los procesos debe utilizar conceptualizaciones dinámicas y no estáticas.
La lógica de un esquema narrativo debe estar dictado por la naturaleza y ritmo del proceso, y no por alguna estructura temporal arbitraria (rigidez cronológica, periodización por décadas, o cualquier otra similar).
Dentro de cada esquema de narración temporal los eventos deben ubicarse en el tiempo con precisión e interpretarse sin anacronismos de ningún tipo.
No se debe incurrir en un sesgo teórico o metodológico que priorice los elementos permanentes o los elementos que cambian.

FALACIAS DE CAUSACIÓN
Falacia de la secuencia. ***Post hoc, ergo propter hoc*** ("Después de ello, por lo tanto a causa de ello". El hecho B ocurrió **después** del hecho A, por lo tanto debe ser **efecto** de A).
"La destrucción de la Armada Invencible en 1588 deterioró el poderío naval español y así causó la declinación del Imperio Español y el surgimiento del Imperio Inglés". Podría haber sido correcto, pero en realidad el poder naval británico desde antes de 1588 era superior al poder naval combinado de España y Portugal, y de hecho este margen de superioridad preexistente **disminuyó** después de 1588. La destrucción de la Armada fue **seguida** por la declinación del Imperio Español, pero esa declinación no fue **a causa de** la destrucción de la Armada Invencible. Este tipo de argumento, además, suele confundir el **punto de inflexión** de un proceso con la **causa** de que ese proceso haya ocurrido.
Falacia de la correlación espuria. ***Cum hoc, ergo propter hoc*** ("Simultáneamente con ello, por lo tanto a causa de ello").
Esta falacia es el principal problema que surge cuando se utiliza correlaciones entre hechos simultáneos para inferir relaciones causales entre ellos. No es correcto suponer que la correlación estadística entre A y B significa que A es la causa de B. La correlación de A con B puede deberse a que A es la causa de B, o bien a que B es la causa de A, o bien a que C es la causa de A y B sin que medie relación causal alguna entre A y B, o puede deberse a una causación recíproca entre A y B, o puede ser el resultado neto de una serie de relaciones causales complejas entre A, B, C y otras variables. También puede deberse a causas o errores más triviales. Por ejemplo, las variables pueden haber sido definidas y mensuradas de modo que resultan mutuamente "contaminadas" y ello hace que las mediciones necesariamente resulten correlacionadas aun cuando no haya ningún vínculo causal presente; o bien la muestra es tan pequeña que la correlación observada no debe considerarse significativa).
Falacia de la secuencia temporal errónea. ***Pro hoc, propter hoc***. Se considera que A es la causa de B (suponiendo que B ocurre después de A) cuando en realidad A ocurrió después que B.
Esta falacia tiene diversas formas: 1. **Error en las fechas** (esto suele ocurrir con frecuencia en historia antigua y en otros casos con información incompleta).

2. **Limitada disponibilidad de datos sobre el período antecedente**. Ejemplo: un autor (David Potter, ***People of plenty***) atribuye muchas características del pueblo norteamericano a la superabundancia de recursos naturales de Norteamérica. Sin embargo, esas características del pueblo están presentes desde la época colonial, pero hasta por lo menos 1820 la mayor parte del territorio no estaba ocupado, los recursos disponibles eran muy escasos y el sentimiento general era que en América se vivía con recursos más austeros y escasos que en Europa (John Adams a comienzos del siglo XIX agradecía a Dios que los Estados Unidos no fuesen un país rico como las potencias europeas, pues eso les enseñaba a trabajar duro y a no debilitarse en el lujo, la corrupción y la autoindulgencia, que son efectos de la excesiva abundancia de riqueza). En realidad, **primero** aparecieron (por otras causas) las características del pueblo norteamericano y **después** apareció la mayor disponibilidad de territorio y recursos.
3. **Causa final**. En algunos casos se reconoce que la presunta causa apareció después, pero se le atribuye un rol causal como "finalidad" o "propósito", aun cuando no haya evidencias de que ese factor estaba en la mente de los actores anteriormente. Por ejemplo, se podría explicar el derrocamiento del virrey español en 1810 por parte de los comerciantes de Buenos Aires poniendo como "causa" del levantamiento el "proyecto" de construir una nación inmensa en sus riquezas naturales que podría llegar a competir con las potencias europeas. Pero los próceres de 1810 nunca pensaron en ello. Aparte de que la mejor parte del territorio estaba todavía en manos de los indios, varios de ellos pensaban que "el mal que aqueja a estas provincias es la extensión" y buscaron la subdivisión del territorio en varios estados independientes o semi independientes. En realidad, primero vino la revolución de 1810, y mucho después (1860-80) la ocupación del territorio y el proyecto de una nación extensa con población europea y altos niveles de riqueza.

Falacia reductiva. Se reduce un proceso complejo a una sola causa que lo explica todo.

Todo modelo causal es reductivo en alguna medida (porque descarta muchos factores y privilegia algunos), pero el exceso de reduccionismo desfigura e invalida la explicación, sobre todo cuando brota de la aplicación rígida de un principio general no demostrable (determinismo económico, determinismo cultural, determinismo político, etc.).
A menudo va acompañada por una confusión entre causas necesarias y causas suficientes. Las causas necesarias son factores que deben estar presentes para que el efecto aparezca, pero que no alcanzan a explicarlo. Pueden estar presentes sin que se produzca el efecto. Las causas suficientes son las que por sí mismas provocan el efecto, pero ese efecto podría también ocurrir sin la presencia de ellas. La falacia reductiva puede consistir en considerar suficiente una causa solamente necesaria, pero no suficiente, o bien considerar necesaria una causa suficiente pero que podría estar ausente porque no es necesaria.

Falacia del pluralismo causal indiscriminado. Es la opuesta al reduccionismo. Cada fenómeno se explica apelando al supuesto efecto conjunto de una gran cantidad de factores, en forma genérica y no específica.

Muchas explicaciones válidas recurren a varios factores explicativos. Pero la falacia aparece cuando se apela a una gran pluralidad de factores causales sin especificar claramente los mecanismos causales que los vinculan, el número total de factores usualmente no está definido, el peso relativo de cada factor y su efecto específico no han sido determinados.

		Al insistir en la existencia de múltiples causas termina por no explicar nada. Estas explicaciones eclécticas donde "todo determina todo", donde cada fenómeno se explica como resultado de una larga e indeterminada lista de "factores" (económicos, políticos, sociales, culturales, religiosos, geográficos, climáticos, etc.) no son corroborables empíricamente, no son explicaciones científicas válidas, y confunden en lugar de explicar. Violan la regla de parsimonia o simplicidad de la ciencia conocida como la "navaja de Occam": el número de factores en una teoría no debe ser multiplicado innecesariamente.
	Falacia de similitud. Se supone infundadamente que las causas deben ser similares a los efectos.	
		"Las construcciones de los etruscos son estrechas, oscuras y misteriosas. Por lo tanto los etruscos deben haber sido estrechos, oscuros y misteriosos". Más sutilmente, puede adoptar la forma de suponer que la explicación de un fenómeno de tipo X debe ser otro fenómeno de tipo X (los hechos económicos solo se deben explicar por factores económicos, los hechos políticos por factores políticos, etc.).
	Falacia de unilateralidad causal (también llamada "falacia de prioridad absoluta"). Esta falacia no admite la causación recíproca o influencia mutua: Si A influye causalmente en B, entonces B no puede influir en A.	
		La causación opera **en el tiempo**, de modo que el efecto siempre es posterior a la causa. En ese sentido, la causación mutua en sentido estricto es imposible. Si se identifica una causa A ocurrida en el momento ***t*** y que determina causalmente un efecto B en el momento ***t+1***, es obvio que ese efecto B ocurrido en ***t+1*** no puede ser la causa del hecho A ocurrido en ***t***. No existen causas que operen hacia atrás en el tiempo. Pero podría ser la causa de un nuevo hecho A ocurrido en ***t+2***, el que, a su vez, podría determinar un nuevo B en ***t+3*** y así sucesivamente. La falacia de unilateralidad no admite esta reciprocidad causal y se niega a incorporarla en la teoría o a buscar su corroboración empírica.
	Falacia mecanicista o falacia de aditividad simple. Las diferentes causas que operan sobre un mismo efecto lo hacen de manera mecánica y aditiva. No se considera las relaciones complejas de interacción entre esas varias causas.	
		Muchos modelos estadísticos (por ejemplo, el de regresión múltiple) pueden aplicarse a fin de estimar la contribución de cada factor para producir el efecto, suponiendo que cada factor opera independientemente de los demás. En muchos casos ese tipo de modelos se aplica sin haber verificado el posible efecto de **interacción** entre las variables independientes. Esos factores causales a veces pueden reforzarse mutuamente, o pueden atenuarse mutuamente, o pueden operar de manera combinada en formas complejas e imprevisibles. Un modelo simplemente aditivo ignora las interacciones y los efectos combinados. No siempre hay interacciones significativas, por supuesto: hay muchas situaciones en que las interacciones no existen o tienen poca importancia, y en esos casos un modelo aditivo puede ser adecuado.
	Falacia de confusión entre el porqué causal y el porqué lógico. Una explicación lógica no es equivalente a una explicación causal.	
		"Federico Chopin murió porque estaba enfermo de tuberculosis en estado avanzado y no existía cura conocida para esa enfermedad en el año 1849" es una proposición causal,

		sujeta a corroboración empírica. "Federico Chopin murió porque, siendo hombre, era mortal y de un modo u otro debía morir" es una proposición lógica, válida en todos los casos independientemente de los datos empíricos que se posean, no sujeta a corroboración empírica específica, y que no explica específicamente la muerte de Chopin a los 39 años de edad en 1849.
	Falacia de confusión entre causa y culpabilidad. Confunde la pregunta "Por qué" con la pregunta "Quién tuvo la culpa" o "A quién hay que considerar como responsable".	
		"La causa de que haya aumentado la inflación no radica en el déficit fiscal, ni en los *shocks* económicos externos, ni en la sequía, ni en la recesión mundial, sino en el Presidente del Banco Central porque según la ley es responsable de adoptar las medidas necesarias para impedir que se incremente la inflación". "La Segunda Guerra Mundial estalló porque los gobiernos británicos de los años treinta creyeron en las buenas intenciones de Hitler cuando su obligación era contener la expansión militar alemana".

FALACIAS DE MOTIVACIÓN		
	Las explicaciones motivacionales explican una conducta humana mostrando las intenciones y motivaciones de los seres humanos que la llevaron a cabo. "Los revolucionarios argentinos de 1810 mantuvieron la ficción de emitir sus decretos en nombre del rey Fernando VII para evitar posibles ataques de España o de otras potencias europeas aliadas con España".	
		Distinciones importantes: **Motivaciones concientes e inconcientes.** La aplicación del psicoanálisis permite incorporar motivaciones inconcientes como explicación de las conductas, pero abre interrogantes sobre la existencia real de tales motivaciones en determinados casos concretos.
		Motivaciones íntimas y motivaciones alegadas públicamente. Determinados actores históricos pueden haber alegado públicamente ciertas motivaciones (a veces **varias** motivaciones diferentes según el público al cual se dirigiesen), y que no siempre concordaban con sus motivaciones sinceras o íntimas. Las declaraciones públicas de un político, o las motivaciones alegadas por los signatarios de un tratado internacional, no necesariamente corresponden a las ideas y motivaciones reales. Lo mismo ocurre con la medición de la opinión pública. Por ejemplo, las motivaciones e intenciones declaradas en una encuesta por muestreo no tienen por qué coincidir con las verdaderas motivaciones e intenciones de los sujetos, ya que sus respuestas pueden estar influidas por el temor, la cortesía, el deseo de no aparecer en una posición disidente, etc.
		Motivaciones comprobadas y motivaciones inferidas o supuestas. La existencia de cierta motivación puede corroborarse mediante testimonios o pruebas directas (declaraciones, diarios íntimos, cartas, etc.) o puede ser solo inferida a partir de su conducta (si el actor tuvo tal conducta, **debe haber tenido** tal o cual motivación). En este último caso, la motivación inferida o supuesta de la conducta no puede usarse como explicación de esa misma conducta.
		Motivaciones simples o complejas. Las explicaciones motivacionales a menudo suponen que existe **una** motivación detrás de cada acción. En la práctica, los actores pueden estar actuando en función de varias motivaciones o intenciones que operan combinadamente, en las que puede haber consideraciones personales, ideológicas, políticas, económicas u otras.

Motivaciones racionales e irracionales. La imputación de motivaciones no comprobadas a menudo se basa en el supuesto de que los sujetos actúan racionalmente. Salvo en casos especiales, es difícil tener en cuenta motivaciones no racionales. Por ejemplo, las previsiones económicas se basan en el supuesto de que los agentes económicos están motivados por el deseo de maximizar sus niveles de utilidad o bienestar, y esperan que **en promedio** o en el gran número las acciones resultantes sean más o menos aquellas que son racionalmente esperables. No existe una teoría económica de la acción irracional (aunque sí se han formulado teorías de acción racional para circunstancias especiales, por ejemplo acciones basadas en el altruismo y no en la búsqueda de la utilidad personal, acciones que podrían parecer "irracionales" en un modelo de conducta racional más ordinario).

La falacia de personificación. También llamada "**falacia patética**". Se atribuye motivaciones, pasiones (*pathos*) e intenciones a entidades **que no son personas individuales** (objetos físicos, sociedades, grupos, conjuntos o categorías de individuos colectivamente considerados, etc.) a las que no se puede atribuir realmente una acción conciente y deliberada basada en motivos o intenciones. A veces es una mera figura de lenguaje ("Occidente busca expandir sus valores"), pero otras veces supone erróneamente que existe una voluntad real y consciente en las entidades involucradas. Ejemplos:

1. "El capitalismo, sintiéndose amenazado por la expansión de los sindicatos y del movimiento socialista, recurrió a los alimentos baratos de ultramar para calmar los reclamos de la clase obrera".
2. "El norteamericano típico es ingenuo, trabajador, optimista y con una profunda fe religiosa".
3. "El productor lechero de la región pampeana desea compensar los fuertes recortes a su rentabilidad sufridos en los últimos años".
4. "Las naciones jóvenes tienen más vigor, iniciativa y dinamismo que las naciones viejas" (aquí no solo se atribuye motivaciones y cualidades psicológicas a las naciones, sino que además se supone que por ser "jóvenes" o "viejas", es decir, de formación reciente o antigua, las naciones tienen por analogía los atributos de las personas jóvenes o viejas).
5. Geoffrey Gorer (1978) supone que entre EE.UU. y Gran Bretaña hay una relación edípica: "Inglaterra [...] juega el rol de padre despótico y tiránico; las colonias americanas asumen el papel del hijo conspirador".

La falacia idealista. Las acciones aparecen "motivadas" y causadas por ideas. Las ideas se manifiestan, expresan y desarrollan a través de las acciones de los hombres. Ejemplos: la filosofía de la historia de Hegel. También Collingwood en su libro ***Idea de la historia***. Una variante de la falacia idealista es el supuesto de que toda realidad social o histórica es racional, es decir, una manifestación o concreción de ideas que se van explicitando y concretando en la realidad.

La falacia del hombre unidimensional. Se escoge un aspecto o dimensión del ser humano y se reduce el conjunto de sus acciones y motivaciones a esa dimensión.

Ejemplos:
1. Hobbes (***Leviathan***) se basa en el supuesto de un ***Homo politicus*****:** "Yo postulo como implicación general para la humanidad una perpetua e incansable búsqueda de poder, que solo cesa con la muerte".

		2. En algunas versiones vulgares del marxismo, todas las acciones de los hombres se supone que expresan en forma directa e inmediata los intereses económicos de su clase social. 3. En algunas versiones (no necesariamente vulgares) del psicoanálisis, todas las acciones de los hombres (e incluso los procesos históricos, el origen de la religión y otros fenómenos sociales) se explican como mecanismos de defensa motivados por los conflictos básicos entre el superego y el inconciente. Véase del propio Freud sus obras ***Moisés y el monoteísmo*** y ***El malestar en la cultura***.
	La falacia del hombre universal. Se supone que las mismas motivaciones intelectuales y psicológicas operan sobre los seres humanos en todas las épocas y culturas.	
		1. "No hay nada nuevo bajo el sol" (**Eclesiastés**). 2. David Hume (1767): "La humanidad es siempre la misma en todo tiempo y lugar. La historia [...] tiene como fin principal el descubrir los principios uniformes y constantes de la naturaleza humana". 3. Freud aplicó su teoría psicoanalítica a Moisés y a Leonardo da Vinci, suponiendo que una teoría basada en diversos casos de neurosis observados en la burguesía de Viena alrededor de 1900 podrían aplicarse en la Italia del Renacimiento o en el Medio Oriente durante la Antigüedad.
	La falacia de la arquetipicidad. Se toma un sujeto concreto y se lo convierte en un arquetipo.	
		"Todos los filósofos son aristotélicos o platónicos". Esta falacia tiene raíces platónicas.
	La falacia de desconocer las limitaciones de conocimiento de los actores. Se supone que los actores sabían, al momento de actuar, todo lo que el investigador sabe o ha podido averiguar sobre la situación.	
		1. William James (1890) llama "falacia del psicólogo" al error consistente en suponer que un paciente que padece determinados estados psíquicos patológicos sabe –al igual que el psicólogo– que esos estados mentales son patológicos, así como sus causas y efectos, olvidando que, por ejemplo, las "voces" que un esquizofrénico escucha en su cabeza son para él tan reales (o más) que las voces del psicólogo y de las otras personas que lo rodean. 2. La "falacia del historiador" consiste frecuentemente en atribuir a los sujetos históricos la capacidad de saber y comprender todo lo que retrospectivamente se ha podido averiguar sobre un determinado momento histórico. Así, por ejemplo, un señor feudal francés en mayo de 1337 tendría que haber sabido que con la escaramuza que tuvo ese día estaba comenzando la Guerra de los Cien Años. Se supone que la inteligencia militar debería haber anticipado el ataque a Pearl Harbor pues se han podido detectar numerosos indicios que lo preanunciaban (pero se deja de lado que también había indicios en la dirección contraria, y que todos ellos estaban mezclados con una gran cantidad de rumores no confirmados y mera confusión).

REGLAS PARA LA CORRECTA INTERPRETACIÓN MOTIVACIONAL	
	1. Las motivaciones son estados de la mente que anticipan objetivos a lograr, y que no son nunca meros reflejos o reacciones a estímulos biológicos o externos.

2. Solo los seres individuales inteligentes tienen motivaciones, no así los seres subinteligentes, las cosas o los grupos. Solo excepcionalmente y con el debido cuidado pueden atribuirse motivaciones a organismos colectivos que toman formalmente decisiones (congresos parlamentarios, consejo de administración de una empresa, etc.), pero nunca a grupos informales o que no toman decisiones formales (masas, sociedades, etc.).
3. Las motivaciones son usualmente plurales tanto en número como en su propia naturaleza. Los actos ordinariamente tienen más de una motivación, y tienen motivaciones de diverso tipo.
4. Los motivos conscientes e inconscientes tienden a coexistir e interactuar.
5. El pluralismo motivacional no justifica el pluralismo indiscriminado. Hay jerarquías y prioridades motivacionales, y los diferentes motivos actúan con diferente intensidad, prioridad y especifidad.
6. Las motivaciones de un ser humano, así como las relaciones de prioridad y jerarquía entre ellas, son dinámicas, y no debe suponerse *a priori* que ellas son fijas, establecidas por naturaleza o en la primera infancia, ni tampoco debe suponerse que se aplican en forma uniforme a las diferentes situaciones que esa persona enfrenta.
7. La investigación empírica de las motivaciones de las poblaciones debe basarse en el estudio de personas representativas (muchas investigaciones motivacionales se basan en experimentos con animales, o con estudiantes universitarios, o surgen del tratamiento de personas con perturbaciones psicológicas).

FALACIAS DE COMPOSICIÓN

Las falacias de composición (o falacias de agregación) se refieren a la **confusión entre las partes y el todo**, entre individuo y grupo. Incluyen por ejemplo la extrapolación errónea de las características de una parte aplicándolas a la totalidad o grupo al que esa parte pertenece, o a la inversa, aplicar directamente las características de un todo o de un grupo a los individuos o partes que lo componen.

La falacia de agregación (también llamada "falacia de composición" en sentido estricto). Se pasa inadecuadamente de las características de los miembros a las características del conjunto. Se afirma **acerca de un grupo o totalidad** algo que es verdad para **todas** sus partes.
No debe confundirse con la falacia de generalización indebida, donde se afirma **acerca de todos los miembros** de un grupo algo que es verdad para **algunos** de sus miembros.

Ejemplos triviales:
1. Todas las células del cuerpo son microscópicas. Por lo tanto, el cuerpo humano es microscópico.
2. El hidrógeno y el oxígeno son gases. Por lo tanto, el agua (H_2O) es también un gas.
3. El cloro y el sodio son venenosos. Por lo tanto, la sal común (cloruro de sodio) es venenosa.
4. Todas las porciones de la pizza son triangulares. Por lo tanto, la pizza es triangular.

Ejemplo no tan trivial:
Las naciones democráticas tienen un bajo nivel de conflicto violento interno. Por lo tanto, entre naciones democráticas se espera que haya un bajo nivel de guerra o de confrontación bélica. (Esto puede ser verdad, pero esa no es una explicación válida: la falta de conflicto **dentro** de cada nación no permite inferir que no haya conflicto **entre** una nación y otra.).

FALACIAS DE COMPOSICIÓN

La falacia de división es la opuesta a la de agregación. Atribuye a las partes lo que es verdad acerca del todo.

Ejemplos triviales:

1. La pizza es redonda. Por lo tanto, todas las porciones de pizza son redondas.
2. El agua es líquida. Por lo tanto, el oxígeno y el hidrógeno son líquidos.
3. La sal no es venenosa. Por lo tanto, el cloro y el sodio no pueden ser venenosos.
4. Un grupo de inmigrantes llegó en noviembre de 1921 a la Argentina. Los inmigrantes que llegaron a la Argentina eran mayoritariamente españoles e italianos. Por lo tanto los de noviembre de 1921 eran mayoritariamente españoles e italianos (en realidad eran polacos).

Ejemplos no tan triviales:

1. Los obreros argentinos son en su mayoría peronistas. Por lo tanto, **este** grupo de obreros argentinos debe ser mayoritariamente peronista (en realidad puede tratarse de un grupo de obreros trotskistas, o anarquistas, o apolíticos, o de cualquier otra inclinación política).
2. Este banco está en quiebra. Por lo tanto, todos los accionistas de este banco deben estar en quiebra.
3. El producto bruto del país ha decrecido sostenidamente durante cuatro años. Por lo tanto, la producción de **esta** empresa y los ingresos de **estas** familias deben haber decrecido durante ese período.
4. Una multitud ataca violentamente un edificio público y maltrata físicamente a las personas que encuentra en su interior. Por lo tanto, esa multitud está formada por personas constitutivamente violentas o que habitualmente tienen conductas violentas en sus actividades personales, familiares o laborales.

La falacia de la diferencia consiste en caracterizar un objeto por su diferencia con otros, es decir, caracterizarlo solo por sus peculiaridades y no por lo que comparte con otros grupos.

Los colonos de Nueva Inglaterra en el siglo XVII eran puritanos. Por lo tanto, todas sus conductas deben ser explicadas en función de su puritanismo. Sin embargo, algunas de sus características se explican porque eran ingleses, o porque eran cristianos, o porque eran partícipes de la cultura de su tiempo, y no por su peculiar característica de ser puritanos. Reducción al absurdo: otra característica común de esos colonos era que provenían de Inglaterra, y con el mismo derecho podrían explicarse sus conductas por el hecho de ser ingleses y no por ser puritanos.

La falacia conversa de la diferencia atribuye la conducta de un grupo a una característica que no es específica o peculiar de ese grupo, sino que la comparte con otros.

Los colonos de Nueva Inglaterra en el siglo XVII eran puritanos. Esos colonos enjuiciaron y condenaron a muerte por brujería a varias docenas de mujeres en Salem. Se concluye que el puritanismo conduce a la intolerancia y a la persecución de las mujeres por brujería. En realidad, los colonos eran, antes que puritanos, cristianos, y además eran partícipes de los valores culturales de los países cristianos del siglo XVII. En países católicos o en lugares donde prevalecían otras variantes del cristianismo también hubo intolerancia y persecución de brujas, e incluso en número superior y con mayor ferocidad. Se podría argüir que los puritanos persiguieron a las brujas **mucho menos** que otras variantes del cristianismo.

FALACIAS DE COMPOSICIÓN

La falacia del etnocentrismo consiste en explicar la conducta de otros grupos **en función de la influencia del propio grupo** al que pertenece el investigador.

Ejemplos:

1. En una historia de la Segunda Guerra Mundial de un autor inglés (Chester Wilmot, 1952) se sostiene que Hitler invadió Rusia a fin de acceder a recursos que le permitieran vencer a los ingleses. En realidad, parece ser que Hitler siempre consideró a Rusia como su enemigo principal y lamentaba haber tenido que enfrentarse con los ingleses (clasificados racialmente entre los pueblos "germánicos") en lugar de aliarse con ellos para la lucha contra el "bolchevismo judío".
2. Un historiador francés en su análisis de la reforma política inglesa de la década de 1830 le atribuye decisiva importancia a la influencia de la revolución ocurrida en Francia en 1830. Los historiadores ingleses no consideran que ello haya tenido mucha influencia en el proceso de reforma en Inglaterra.
3. Los historiadores argentinos explican la expedición de San Martín a Chile como una guerra de liberación de Chile que sirvió como paso intermedio para luego lanzarse a la liberación del Perú. Los historiadores chilenos explican la liberación de Chile por la lucha de los propios chilenos, y describen al ejército de San Martín como un "ejército auxiliar" que apoyó a O'Higgins en su lucha contra los españoles en Chile.

La falacia del etnomorfismo. Emparentada con el **etnocentrismo**, pero distinguible. Consiste en conceptualizar a otros grupos en función del propio.

Ejemplos:

1. Cuando llegaron los colonos puritanos a Nueva Inglaterra y comenzaron a cortar madera para construirse cabañas y para usarla como combustible, los indios Narraganset llegaron a la conclusión de que esos extranjeros habían ya talado todos los árboles en sus países de origen y habían invadido Nueva Inglaterra para poder seguir talando.
2. Los colonos, a su vez, llegaron a la conclusión de que los indios formaban parte de alguna de las tribus perdidas de Israel de las que habla la Biblia (el libro fundamental de la cultura puritana).

La falacia del elitismo consiste en caracterizar y explicar una época o una sociedad solo en función de sus élites políticas e intelectuales, y dejar de lado a la inmensa mayoría de la población situada en posiciones sociales inferiores o subordinadas.

Ejemplos:

1. La "democracia ateniense" consistía en el manejo de los asuntos públicos por una pequeña minoría de hombres libres sin participación de mujeres ni esclavos. Algo similar ocurría en la República Romana y (aunque no había esclavos) ello también ocurría en las repúblicas comerciales y aristocráticas de Venecia y Génova, en la democracia parlamentaria británica hasta la implantación del sufragio universal y durante las primeras décadas de la democracia norteamericana. En estas "democracias" la mayoría del pueblo no participaba.

FALACIAS DE COMPOSICIÓN

2. El Renacimiento suele aplicarse como concepto a toda una época y al conjunto de las sociedades involucradas, pero ocurrió principalmente en las cortes de algunos reyes y potentados (ni siquiera todos), que utilizaron a una pequeña élite intelectual y artística para crear obras de arte y hacer avanzar la reflexión filosófica y el conocimiento científico. El grueso de la población, incluida buena parte de la élite política, económica, intelectual y religiosa, no había salido aún de la Edad Media (culturalmente, políticamente, económicamente).

La falacia racista consiste en postular una falsa clasificación de la gente en grupos biológicos fijos, fácilmente distinguibles por su apariencia física externa, atribuyéndole a esta pertenencia biológica la capacidad de explicar una serie de características sociales y culturales supuestamente compartidas por los integrantes de cada "raza".

La falacia de la identidad cultural es del mismo tipo que la falacia racista, aunque no ligada a factores biológicos. Considera a las "culturas" como factores permanentes o fijos que determinan una serie de comportamientos sociales, económicos y culturales. Por ejemplo, las teorías que explican los diferentes niveles de desarrollo económico por la vigencia de diferentes culturas, entre las cuales la cultura europeo-occidental, y especialmente su variante protestante nórdica, se contrasta con las culturas mediterráneas y con las "no occidentales" (africanas, orientales, etc.). Estas teorías no toman en cuenta la dinámica de las culturas ni las influencias transculturales como tampoco perciben la diversidad interna de cada cultura.

La falacia nacionalista consiste en utilizar, para analizar diferentes aspectos de la vida social, una conceptualización basada en los límites de cada estado nacional.

1. A menudo se le atribuye carácter nacional a ciertos aspectos no necesariamente peculiares de la sociedad, como por ejemplo el "carácter alemán". Se podría sin duda encontrar un cierto carácter (es decir, un estilo de personalidad a nivel individual) que abunda en Alemania, pero (1) no todos los alemanes lo comparten; (2) ese rasgo existe también en otros países y (3) es, en todo caso, un carácter de los individuos pero no del país.
2. Muchas fronteras nacionales son el resultado de guerras, tratados o convenios totalmente ajenos a ningún criterio de "identidad" preexistente. A menudo se le da una excesiva significación a la identidad nacional cuando en realidad esa identidad ha sido construida a partir de una accidental delimitación de fronteras, que quizá atraviesan otras fronteras más profundas (de etnia, de cultura, de idioma). Los países latinoamericanos fueron formados accidentadamente al subdividirse los virreinatos españoles, y además sus límites a menudo se modificaron posteriormente. Muchos países de Africa tienen fronteras delineadas por las potencias coloniales sin correspondencia alguna con las etnias y tribus que quedaban dentro o fuera de ellas.
3. Todavía más importante: en un mundo interconectado, con economías y estados nacionales interconectados, y con medios masivos de comunicación que trascienden las fronteras, la interpretación de los hechos ocurridos en una nación difícilmente pueda limitarse a factores propios de esa nación, y difícilmente pueda sostenerse siquiera que esa nación constituye una unidad legítima de análisis.

FALACIAS DE ANALOGÍA

Las analogías en general no son explicaciones legítimas. Que un hecho sea análogo a otro en algún sentido no significa que tenga las mismas propiedades ni deba comportarse del mismo modo. La analogía puede servir para fines expositivos, puede ilustrar y hacer más claras ciertas descripciones y explicaciones al evocar hechos análogos, pero no prueba ni explica por sí misma. Las inferencias analógicas son poderosos instrumentos para sugerir hipótesis, y de hecho son una forma de asociación libre que puede tener mucha fecundidad en el trabajo intelectual. Pero las conclusiones sugeridas por analogía todavía deben ser probadas por otros medios.

La falacia de la analogía insidiosa es una inferencia obtenida, a menudo de manera implícita, por analogía a partir del uso de una metáfora o una comparación, pero sin ninguna prueba directa y sin un nexo lógico que permita comprobar esa inferencia.

El programa de ajuste económico en medio de una fuerte crisis financiera no pudo evitar dolorosas consecuencias sociales para amplios sectores de la población. Cuando un cirujano se encuentra con un soldado gravemente herido en un hospital de campaña, en medio de una batalla, a menudo debe aplicar métodos dolorosos (amputaciones de miembros por ejemplo, e intervenciones quirúrgicas sin anestesia) para salvar la vida del paciente, aunque le cause fuertes dolores y a veces le produzca mutilaciones graves e irreparables. Correcto (se supone) para el cirujano, pero ¿se puede aplicar a la situación de crisis económica? Quizá sí, pero el mero uso de la analogía del campo de batalla no lo prueba.

La falacia de la analogía imperfecta pasa de una similitud parcial a la suposición de una similitud perfecta (Fischer la llama, curiosamente, "falacia de la analogía perfecta").

La deuda externa de Alemania después de la Primera Guerra Mundial condujo a la hiperinflación y luego al nazismo. La deuda externa actual en los países emergentes también desembocará en la hiperinflación y en el surgimiento de movimientos políticos totalitarios. Este razonamiento (cuya conclusión podría ser correcta) olvida mencionar las enormes diferencias entre la República de Weimar y los países "emergentes" actuales, en virtud de las cuales podrían ocurrir en esos países consecuencias muy diferentes a las que ocurrieron en Alemania.

La falacia de la falsa analogía se basa en la premisa de una analogía cuando en realidad esta no existe.

En una analogía correcta, el razonamiento (que de todas maneras no prueba nada) es del siguiente tipo: A tiene X y B también tiene X. Dado que A tiene Z, se deduce que B también debe tener Z. En una falsa analogía, el razonamiento implícito es: "A tiene X, y B tiene W. Dado que A tiene Z entonces B debe tener Z." En este caso la analogía básica (tanto A como B comparten las características X) no existe, ya que A tiene las características X pero B tiene las características W que no son iguales a X.

Ejemplo: Richard Morris, *Class Struggle and the American Revolution* (**William and Mary Quarterly**, 1962) sostiene que, a pesar de que la guerra de independencia norteamericana engendró una profunda revolución social y un cambio en la estructura de clases, ese no era uno de los objetivos conscientes de los revolucionarios independentistas de 1776. Este argumento es sostenido con una analogía con la participación norteamericana en la Primera Guerra Mundial: de ella derivaron consecuencias como la emancipación social y política de la mujer, o la Revolución Rusa, pero no eran esos los objetivos del presidente

		Woodrow Wilson cuando declaró la guerra. Dado que los norteamericanos no entraron en la guerra para producir la Revolución de Octubre o la emancipación de la mujer, se infiere que los norteamericanos no entraron en la guerra de independencia para producir cambios sociales como "cambiar el código penal, reformar las leyes de tenencia de la tierra, difundir la educación popular o separar la iglesia del Estado". La inferencia se basa en que ambas guerras compartían una serie de características que las hacen similares y comparables. Sin embargo, existen tantas profundas diferencias entre ambas que la analogía resulta forzada, caprichosa e inválida. La conclusión no se puede derivar de esa comparación (aunque como hipótesis podría ser **sugerida** por ella).
	La falacia de la analogía múltiple ocurre cuando una segunda analogía entra "de contrabando" dentro de la analogía principal, y ello deteriora la validez de la comparación.	
		Ejemplo propuesto por Alfred Sidgwick, ***Fallacies***, 1883: "El creciente tamaño de Londres es una amenaza para Inglaterra porque Londres es el corazón de Inglaterra, y un corazón demasiado agrandado o hinchado es un peligroso signo de enfermedad". La primera analogía es entre "capital del país" y "corazón del país"; la segunda es entre "agrandamiento o hinchazón" (del corazón) y "crecimiento" (demográfico, urbanístico o económico) de Londres. Obviamente "crecer" no es lo mismo que "hincharse". Una tercera analogía contrabandeada es que un signo de enfermedad en un órgano es similar a un signo de futuras consecuencias negativas (no especificadas) para un país. Objetivamente la analogía tampoco se cumplió: Londres ha seguido creciendo desde 1883 sin ninguna consecuencia negativa importante.
	La falacia de la prueba por analogía consiste en creer que una analogía es una prueba (las anteriores falacias no necesariamente incurren en este error: son falacias por la forma en que incorporan las analogías, pero no necesariamente implican que la mera analogía es una prueba).	
		Ejemplo: la obra de Stanley Elkins ***Slavery*** (1963) sostiene que la esclavitud crea un tipo de personalidad dependiente y servil (la llamada "personalidad Sambo" o "personalidad Tío Tom"). La prueba que ofrece son los estudios sobre el "síndrome del prisionero adaptado", que los psicólogos aliados detectaron en los prisioneros de los campos de concentración nazis y que también ha sido hallado en presos comunes en las cárceles: el preso se adapta totalmente a la prisión y adopta los valores de los carceleros. Pero Elkins no da pruebas referidas a la esclavitud: solo **supone** que **por analogía** debe darse entre los esclavos un proceso similar al que se da entre los presos. Esto es posible, pero la analogía no permite corroborarlo.
		Los políticos han demostrado una gran ineficiencia en el manejo de los asuntos públicos y ha producido un enorme despilfarro de los recursos de la nación. Por lo tanto, deben ser también ineficientes y despilfarradores en el manejo de sus recursos personales.
		(Contrario del anterior) Esta persona ha sido un excelente administrador de las empresas que posee; por lo tanto, debe ser un excelente administrador de organismos públicos.
	La falacia de la predicción por analogía. Esta variante trata de predecir consecuencias futuras de un hecho A por analogía con las consecuencias ya observadas del hecho B ocurrido en el pasado.	
		Ejemplo: Bruce Mazlish y otros (1965) predicen las probables consecuencias (tecnológicas, económicas, sociales) del entonces incipiente programa espacial norteamericano, basado en las consecuencias de la expansión de los ferrocarriles desde el siglo XIX.

7.4.3. Falacias de la argumentación

Estas falacias son vicios de la exposición o presentación de los argumentos, que debilitan o anulan su validez, o distorsionan su significado, lo que induce a error a los lectores (y a veces en los propios autores).

	FALACIAS DE DISTORSIÓN SEMÁNTICA
	La falacia de anfibología (o falacia por redacción ambigua) permite una interpretación errónea, o induce a ella, debido al uso de un lenguaje equívoco que permite dos o más posibles interpretaciones.
	"La esposa del presidente siempre estuvo en contra de la guerra, y todo el mundo concordaba en que era inhumana, destructora y feroz". (¿Lo era la guerra o la esposa del presidente?).
	"Las gárgolas de las catedrales fueron talladas por escultores medievales con cara de reptil, alas de águila y cuerpo de león". (¿Quiénes tenían esas características, las gárgolas o los escultores?).
	Aparte de encontrarse a veces frases ambiguas en las obras de los investigadores, existe el peligro más serio de que una anfibología contenida en un documento histórico (o en las preguntas o respuestas de una encuesta) conduzca al investigador a conclusiones equivocadas sobre una determinada realidad. Es muy frecuente que una pregunta mal redactada en el cuestionario de una encuesta induzca a diferentes interpretaciones por parte de los entrevistados. De esa confusión de significados salen respuestas que no pueden usarse legítimamente como prueba de ninguna conclusión. Aquí la anfibología no es del investigador, sino de sus fuentes de información, pero las consecuencias pueden ser igualmente serias.
	La falacia de ambigüedad consiste en el uso de una palabra o de una expresión que tiene varios sentidos, sin especificar en qué sentido exacto se la está usando.
	"El libre juego del mercado conduce a una distribución del ingreso **óptima**". Esta afirmación puede sugerir una justificación ética de la economía de mercado, pero ello sería una falacia. Aquí "óptimo" no significa "justo", "igualitario", "satisfactorio", "equitativo", sino que se refiere a la "optimalidad de Pareto", un concepto técnico según el cual es "Pareto-óptima" la distribución del ingreso que resulta de una cierta asignación de los recursos existentes, si cualquier reasignación de recursos que permita incrementar el ingreso de alguna persona implica necesariamente disminuir el ingreso de al menos alguna otra persona; y se llama en cambio "subóptimas" a aquellas asignaciones de recursos que podrían modificarse para aumentar el ingreso de alguna persona sin por ello disminuir el de otras.
	La falacia del abuso de figuras retóricas surge cuando el frecuente uso del lenguaje figurativo o de otros artificios retóricos impide que el lector sepa si se pretende una interpretación literal o no del texto que está leyendo. Adicionalmente, las figuras retóricas pueden "contrabandear" juicios de valor dentro de un discurso expositivo supuestamente objetivo y racional. En líneas generales, la exposición de argumentaciones científicas debería prescindir en lo posible de todas las figuras retóricas, prefiriendo el lenguaje simple y directo (aunque sea menos elegante).

	FALACIAS DE DISTORSIÓN SEMÁNTICA	
		Las principales figuras de lenguaje son las siguientes:
		Antífrasis: el uso de una palabra con sentido irónico para denotar el sentido contrario. "El comité de capos de la mafia se reunió en la casa de los Corleone. Ese grupo de honorables hombres de negocios discutió sus asuntos hasta el amanecer".
		Apófasis: hacer una afirmación pero aparentando estar negándola. "No debe ser considerada como una crítica la afirmación de que la obra de este autor es una apoteosis de la mediocridad".
		Aposiopesis: dejar una frase en suspenso para que el lector se imagine la continuación. "El presidente volvió a asegurar que no renunciaría. Pero todos pensaron «Si llegase a renunciar…» (nadie se atrevió a expresar verbalmente lo que pasaría)".
		Catacresis: uso erróneo de una palabra. "El regimiento atacante fue diezmado: murió el 80% de sus integrantes" (si realmente hubiera sido diezmado hubiera muerto solo el 10%); "El embajador enfrentaba un dilema, pues no sabía con quién debería encontrarse en la reunión" (un dilema es una elección difícil entre dos alternativas, no una mera dificultad o incertidumbre). "El diplomático enfrentaba un dilema: debía anunciar la declaración de guerra, omitirla completamente o desobedecer a su gobierno anunciando que pronto se llegaría a la paz" (un dilema tendría solo dos alternativas, no tres).
		Elipsis: omisión de palabras en una frase, por razones de brevedad (pero que pueden causar confusión). Ejemplo: "A enemigo vencido puente de plata". Esto significa que "A enemigo vencido [se le debe ofrecer] puente de plata [es decir, la posibilidad de salida honorable] [para persuadirlo a rendirse y no presentar más problemas al vencedor]. En algunos casos la elipsis conduce a errores de interpretación.
		Eufemismo: una palabra más suave o agradable para no utilizar una palabra más cruda ("los despojos mortales" en lugar de "el cadáver"; "pagos informales" en lugar de "sobornos").
		Hipálage: una inversión del orden lógico de los conceptos. Por ejemplo: "El británico rugido de los cañones" en lugar de "El rugido de los cañones británicos". Se atribuye la cualidad de ser británico al **rugido** y no a los cañones como tales, como si fuese expresión de alguna virtud británica (la valentía, la ferocidad guerrera, etc.).
		Hipérbole: una exageración para remarcar algo. "Más antiguo que el tiempo", "El más grande de los generales que ha registrado la historia".
		Hysteron Proteron: una inversión del orden lógico de las ideas, para crear una impresión paradójica. "Maestros, dejaos educar por vuestros alumnos, cuya juventud e inocencia los hacen mucho más sabios que vosotros".
		Meiosis: suavización (*understatement*). "Pequeña escaramuza" en lugar de "sangrienta batalla"; "breve incidente sin importancia" en lugar de "un escándalo público nunca visto antes". Es lo contrario de la hipérbole.

	FALACIAS DE DISTORSIÓN SEMÁNTICA	
		Litotes (múltiples negaciones): se usan múltiples negaciones para crear deliberadamente confusión, o para disimular una afirmación muy cruda o antipática, o como mero defecto de lenguaje. "No estoy seguro de que no se pueda decir, no sin justo motivo, que no hayan tenido razón aquellos que se negaron a elevar su crítica cuando el gobierno confesó que nada pudo hacerse al respecto". Traducción: "Probablemente nada pudo hacerse al respecto".
		Metonimia: reemplazar el nombre apropiado de un sujeto o un objeto por un atributo del mismo, o por el lugar donde reside la cosa o persona en cuestión. Por ejemplo: "El palacio de Buckingham anunció...", "El Pentágono dijo...", "La corona se pronunció a favor", "La pluma tiene más poder que la espada".
		Oxímoron (contradicción en los términos): el uso retórico de términos contradictorios, unidos con fines irónicos, o para sugerir aspectos que se dejan tácitos, o como simple recurso de embellecimiento del lenguaje: "Hubo en ese momento en el teatro un **ensordecedor silencio**"; "El matón le habló en un tono **ominosamente amable**".
		Persiflage: charla leve, casual, ligeramente ofensiva a fin de parecer audaz y brillante. Trata temas serios de manera ligera, irreverente y humorística. "El presidente nos propinó otro de sus sermones, mechado con lugares comunes e interrumpido por incomprensibles carcajadas en los puntos en que él pensaba, sin fundamento alguno, que había motivo para reírse". Muchos epigramas de Oscar Wilde podrían catalogarse como *persiflage***.**
		Prolepsis: aludir a un evento aún no ocurrido como si ya hubiese ocurrido. "Así entraron en la batalla: la bala que mataría al General Custer, así como su víctima, estaban a menos de 100 metros de distancia".
		Prosopopeya o **personificación**: atribuye a una cosa inanimada la capacidad de hablar y pensar como si fuese una persona. "Se enfrentaban así el Ocio y el Trabajo, cada uno acusando al otro de destruir lo más valioso que existía: la creatividad y el refinamiento en un caso, la laboriosidad y la virtud en el otro".
		Sugestión de falsedad (*suggestio falsi*): una afirmación en sí misma correcta, pero que induce a una falsa inferencia. Por ejemplo: "Me preguntan si A es honesto; A es mi amigo, así que prefiero no opinar".
		Solecismo: uso de formas gramaticales incorrectas (lo que puede inducir a error en la interpretación). Algunos autores lo usan deliberadamente para expresar un determinado significado o para evocar un habla popular a la que le atribuyen el pensamiento expresado.
		Zeugma o silepsis: una palabra se refiere a otras dos, muchas veces con diferente sentido. "Engañó a su marido y a su Patria" ("engañó" se refiere al adulterio en un caso, a la traición política en el otro).
	La falacia de énfasis induce diferentes conclusiones según el énfasis que se pone en diferentes partes del enunciado o en diferentes aspectos del mensaje transmitido.	
		Supóngase que hay rumores de una devaluación de la moneda y el gobierno emite una desmentida. Compárense varios titulares periodísticos sobre la misma noticia:

	FALACIAS DE DISTORSIÓN SEMÁNTICA
	• DEVALUACIÓN – La siguen desmintiendo pero... **NO HABRÁ DEVALUACIÓN: CATEGÓRICA** **DESMENTIDA DEL GOBIERNO** **DEVALUACIÓN: GOBIERNO DESMIENTE, RUMORES SIGUEN**
	En la literatura científica a veces la forma de expresar los hechos permite inducir a que se le dé menos importancia a los hechos contrarios a la hipótesis del autor y se refuerce la importancia de aquellos que concuerdan con ella.
	La falacia del equívoco usa una misma palabra con dos o más sentidos distintos, sin aclararlo.
	En 1861 fue elegido [por el pueblo] para integrar la Cámara; en 1863 fue elegido [por el azar, por los dioses] para morir en un estúpido accidente. Dos elecciones de muy distinto resultado.
	La falacia del cambio de sentido de las palabras. Esta falacia consiste en cambiar el sentido de los términos usados por un autor, haciéndole decir algo que no dijo, o que no lo dijo en ese sentido, a fin de refutar más fácilmente su tesis. En realidad, de esta forma se puede refutar una tesis, pero no la tesis original del otro autor. También se la llama "falacia de la caricatura" o "falacia del hombre de paja", en el sentido de refutar no la idea original, sino una caricatura de la misma, reemplazando al autor original (y sus ideas) por un "hombre de paja" al que se le atribuyen ideas levemente diferentes.
	La falacia del "blanco o negro". Consiste en suponer que solo son válidas las diferencias nítidas, o los tipos ideales extremos, desdeñando las diferencias sutiles o de gradación, y los tipos intermedios.
	1. Los partidos A y B no pueden ser clasificados como izquierda o derecha. Una auténtica izquierda sería clasista y revolucionaria. Una auténtica derecha defendería a fondo los intereses de la burguesía. 2. Esto no es un plan de desarrollo. Un verdadero plan de desarrollo incluiría un programa de profunda transformación económica y social. Esto es una mera lista de obras públicas y algunas proyecciones numéricas dudosas.
	Falacias por inadecuada definición conceptual
	La exposición de las ideas y argumentos puede mover a errores y confusiones cuando no se basa en definiciones adecuadas de los conceptos. Esta falacia puede considerarse como un marco general al que pertenecen las otras falacias de distorsión semántica, e incluso algunas de las falacias de la investigación y de la explicación.
	Existen diversos **tipos de definición**. Puede haber imprecisión por errores en la definición misma, o por haber elegido un inapropiado tipo de definición. Los principales tipos de definición son los siguientes:
	Definición por género y diferencia: ubica un término dentro de una categoría más amplia (el género), y suministra la diferencia específica. "Proletariado: una de las clases sociales, compuesta por trabajadores carentes de medios de producción".

		Definición teórica: define un concepto a partir de un cuerpo teórico. "El proletariado está constituido por los trabajadores carentes de medios de producción que obtienen sus medios de subsistencia mediante la venta de su fuerza de trabajo a cambio de un salario, cuando esa fuerza de trabajo es utilizada por un capitalista para obtener ganancias con la venta de sus productos".
		Definición lexicográfica: define una palabra a través del significado habitual que se le da en el uso común en el habla. "Burgués: miembro de la clase propietaria capitalista, sea industrial, comercial o financiera. Figuradamente, cualquier persona rica y conformista. Filisteo, hipócrita, pacato". Una variante es la definición **etimológica**: proletariado (del latín *proletarius*): hombre libre que no posee nada excepto su propia prole (una categoría de sujetos tributarios en la Antigua Roma).
		Definición estipulativa: adopta e introduce un significado especial para una determinada palabra, que podría tener otro significado de antemano. "Proletariado: en el modelo matemático de Roemer, clase de agentes económicos que, dada su escasa dotación inicial de bienes y habilidades, maximizan su utilidad decidiendo vender su fuerza de trabajo sin emplear trabajo ajeno ni realizar actividades económicas independientes" (J.E. Roemer, ***A General Theory of Exploitation and Class***, Cambridge U.Press, 1982).
		Definición por especificación precisa: especifica los criterios que permiten distinguir ese concepto de otros parecidos, e identificar mejor las realidades a las cuales debe aplicarse. "En el marco de esta investigación se considera como "proletarios" a los obreros manuales empleados en empresas agrícolas, industriales, de la construcción y del transporte, siempre que no tengan acciones ni participación en el capital de la empresa, y que tampoco ocupen (aunque sea temporariamente) un cargo gerencial o administrativo".
		Definición enumerativa: identifica los casos a los que se aplica el concepto mediante una enumeración completa de los mismos: "En la reunión celebrada ese día, los proletarios eran Juan, Pedro, Diego y Guillermina". "Los países integrantes del NAFTA son Estados Unidos, Canadá y México".
		Definición por ejemplos representativos: "Un proletario es una persona del tipo de Juan, Pedro, Diego o Guillermina".
		Definición genética: define una cosa por su origen y desarrollo. "El proletariado inglés es una clase social que se originó con la expropiación del campesinado, el cercamiento de tierras comunales por los terratenientes y la implantación de las leyes contra la vagancia desde la época de Enrique VIII".
		Definición constructiva. Define una cosa a través de las instrucciones para conseguirlo o construirlo, o para llegar a ser lo que es. Se aplica sobre todo a objetos artificiales ("Un libro de tapa dura es todo libro cuyas tapas estén hechas de cartón, madera o cuero, con escasa flexibilidad"). Puede aplicarse a conceptos como el proletariado cuando se especifican las acciones que deben cumplirse para que alguien llegue a convertirse en proletario: "Se considera proletario a cualquiera que sea empleado para tareas manuales por una empresa capitalista privada, a partir del momento en que se incorpore a dicho empleo, y aun después de perderlo siempre que no consiga un empleo de otro tipo, y también por extensión los miembros de su familia directa (cónyuge e hijos menores), pero sin incluir otros parientes ascendentes o colaterales". En estos casos las definiciones constructivas son muy similares a las definiciones por especificación precisa y las definiciones operacionales (aunque estas incluyen otros casos), siempre que se suministren signos precisos y observables que permitan identificar los objetos en cuestión y distinguirlos de otros.

		Definición operacional: especifica los criterios observables y los modos de observarlos, a través de los que se identifica a los casos donde se aplica el concepto. Proletario: persona que respondió "trabaja" o "busca trabajo" en la pregunta sobre actividad económica; que declaró que su condición laboral (actual o última) fue como asalariado, cuyo grupo ocupacional (actual o último) fue "obrero" u "operario", que declaró un valor cero en la pregunta sobre ingresos de la propiedad (intereses, alquileres, rentas), o un valor positivo anual inferior al 10% de sus ingresos mensuales anualizados, que no desarrolla ninguna actividad autónoma generadora de ingresos, que no posee ganado ni tierras de cultivo, y cuyos ingresos mensuales no sobrepasan el nivel de tres salarios mínimos.
		Definición por sinonimia: define un concepto equiparándolo a sus sinónimos cuyo significado ya es conocido. Proletariado: clase obrera, clase trabajadora, pueblo llano.
		Definición analítica: define una cosa suministrando el detalle de sus partes. Proletariado: clase social compuesta por el proletariado agrícola, el industrial, el minero, y el de los transportes; suele incluirse también a los trabajadores manuales de los servicios, y a las poblaciones marginales como los mendigos, prostitutas, vagabundos, etc. que se suelen denominar como *lunpenproletariat*.
		Definición persuasiva: define algo apuntando a persuadir a otros de algún principio o valor representado por ese algo. Proletariado: la clase que representa la negación del capital, la negación de la explotación, y la promesa de un futuro mejor bajo el socialismo, es decir, la abolición de la propiedad privada sobre los medios de producción.
		Definición figurativa: define un objeto en términos metafóricos. El proletariado es la clase portadora del futuro, que encarna la fuerza de la historia y el fin de la explotación.

REGLAS PARA LA PRECISIÓN DEFINICIONAL EN LA LABOR CIENTÍFICA	
	No intentar definiciones para todo tiempo y lugar sino para el limitado contexto de la investigación.
	Utilizar hasta donde sea posible las definiciones disponibles y comúnmente aceptadas, explicitando y fundamentando cualquier innovación o diferenciación que resulte necesaria.
	En lo posible definir procesos históricos antes que estados no-históricos (eventos que ocurren, y no cosas que "son"). Ejemplo: es preferible definir "democratización" o "democracia ateniense" en vez de definir "democracia" en general.
	Evitar en lo posible la definición basada en la "esencia" de algo, o en consideraciones puramente abstractas, prefiriendo en general las definiciones basadas en criterios observables (definiciones operacionales, definiciones por ejemplos representativos, definiciones analíticas, etc.) especialmente cuando se trate de un término oscuro, difuso o debatible.
	Usar definiciones constantes o consistentes a lo largo de una misma investigación. Si se parte de una definición general o provisional y luego se añaden detalles y precisiones, ser muy claro en cuanto a los cambios de definición a fin de evitar confusiones.
	Reducir al mínimo los elementos discursivos que se presten a la connotación, la sugestión o la propaganda. Usar en lo posible definiciones relativamente neutrales e imparciales, que sean válidas "intersubjetivamente", incluso para aquellos que no compartan algunas conclusiones del autor.

FALACIAS DE DISTRACCIÓN SUSTANTIVA

Estas falacias desplazan la argumentación sobre un tema hacia aspectos o temas irrelevantes, buscando corroborar o refutar una idea mediante ese mecanismo inválido.

Falacia de pedantería. Esta falacia consiste en reforzar los propios argumentos aparentando rigor y dificultad, y de refutar los argumentos del adversario tratando de avergonzarlo al poner en evidencia las limitaciones de sus conocimientos.

Ejemplo clásico: el matemático Euler para probar la existencia de Dios ante el enciclopedista Diderot escribió en la pizarra una ecuación matemática y anunció: "Por lo tanto, Dios existe. ¡Responda!", ante lo que parece que Diderot se ruborizó, tartamudeó y se retiró del debate.

Ejemplos menos clásicos pero efectivos:
- Usar vocablos eruditos y esotéricos en lugar de vocablos más simples de significado equivalente.
- Utilizar una gran cantidad de citas bibliográficas irrelevantes e innecesarias.
- Transcribir pasajes de muchos autores en apoyo de las propias afirmaciones.
- Apelar a símbolos matemáticos innecesariamente.
- Utilizar un lenguaje deliberadamente oscuro e impenetrable.
- Hacer frecuentes referencias a términos técnicos de difícil comprensión.

La falacia de la palabra impresa. Se prueba una proposición citando una publicación que la corrobora, sin investigar si dicha publicación dice la verdad. La imprenta tiende a ser considerada como "creadora de verdades", de modo que la existencia de una fuente impresa tiende a considerarse como suficiente prueba.

La falacia del argumento *ad hominem*. No se refuta el argumento sino que se descalifica al que lo sostiene, o se descalifican sus motivaciones alegando que su posición no es sincera, sino que expresa sus intereses pecuniarios o políticos. Sus manifestaciones principales son las siguientes:

Descalificación moral: "La tesis no puede ser verdadera porque el autor es conocido por su deshonestidad y no tiene autoridad moral".
Descalificación intelectual: "El autor no tiene formación matemática: su teorema no puede ser correcto y seguramente debe contener algún error".
Descalificación racial: "La Teoría de la Relatividad debe ser falsa, ya que Einstein es judío".
Descalificación por asociación: "Esta investigación periodística sobre víctimas del terrorismo no es válida pues el autor es amigo de varios conocidos terroristas".
Descalificación por el argumento de "tú también": "La acusación de crímenes de guerra contra los nazis no es válida, porque los aliados también cometieron crímenes de guerra".

La falacia del argumento de la riqueza (o pobreza) del autor. La posición económica del autor se usa para reforzar o debilitar la validez de sus tesis.

"Si sus ideas económicas fueran buenas Ud. ya se habría hecho rico; no ha sido así, y por lo tanto sus ideas económicas no son buenas".
"Usted es millonario, y por lo tanto no puede escribir sobre la pobreza".
"Usted es un profesor universitario de ingresos medios: no puede saber sobre finanzas internacionales".

La falacia de las posiciones moderadas. Rechazan posiciones consideradas "extremas" alegando implícita o explícitamente que la verdad está siempre en el justo medio entre los extremos.

La falacia del argumento de antigüedad. Una tesis se considera válida porque es antigua, o porque fue aceptada por importantes personajes de la Antigüedad o de tiempos pasados. "Torniamo all'antico: sarà un progresso" (Giuseppe Verdi). "Este remedio debe ser bueno: es una antigua receta hindú".

La falacia del argumento de novedad. Una tesis se considera válida porque es nueva, o es la última que ha surgido en el campo de la investigación. Lo nuevo, lo joven, lo moderno, es siempre más válido que lo viejo.

La falacia del argumento por las consecuencias. Se rechaza una tesis porque su aceptación tendría consecuencias desagradables o temibles, sin investigar si la tesis es verdadera. O bien se acepta una tesis porque se estima que traerá buenas consecuencias.

Por ejemplo, una investigación que demuestra la existencia de una fuerte exageración en los datos sobre pobreza y desigualdad es rechazada porque tiende a sustentar la posición de que se debe gastar menos dinero en los programas sociales.

En Estados Unidos, en 1996, cuando una comisión de economistas mostró que el índice de precios al consumidor exageraba la inflación, el informe fue rechazado por muchos pues se temía que si el índice de inflación se corrigiese hacia abajo, resultaría un menor ajuste anual por costo de vida en los pagos de asistencia social y seguridad social. También en Estados Unidos los creacionistas rechazan la teoría de la evolución alegando que tiende a socavar la fe en un Dios creador.

Otras falacias de distracción sustantiva. Apelaciones a la piedad, al odio, al gradualismo y a la mesura, al miedo, a la solidaridad, a evitar la envidia y el resentimiento, pueden usarse como formas de sostener o rechazar determinadas proposiciones, sin ofrecer pruebas científicamente válidas para ello.

La falacia de las falacias es la aplicación falaz del análisis de falacias. Sus formas principales son las siguientes:

1. Si una parte del argumento es falaz, entonces todo el argumento es falaz.
2. Si una parte o incluso la totalidad del argumento es falaz, entonces la conclusión es falsa.
3. La existencia de falacias de razonamiento implica mala intención y mala fe de parte del autor.

LECTURAS ADICIONALES SOBRE FALACIAS

Damer 1995; Fearnside & Holther 1959; Fisher 1988; Fisher 1970; Hamblin 1970; Hansen & Pinto 1995; Walton 1995.

CUARTA PARTE

Comunicación científica

8. El discurso expositivo científico

8.1. El discurso expositivo en general

El discurso expositivo incluye no solo los textos científicos, sino también otras clases de textos, como los periodísticos y muchos otros textos cuyo objetivo sea exponer un determinado asunto de manera ordenada y racional. Algunos pueden ser de naturaleza muy trivial, como por ejemplo una guía de turismo sobre determinada zona o país, o un informe burocrático presentado por un inspector de aduanas o un oficial de policía.

Los discursos que *no son* expositivos y a los que no nos estamos refiriendo aquí incluyen los textos poéticos, narrativos, epistolares, místicos y oratorios, entre otros. Los textos llamados ensayísticos pueden estar más cerca de los textos expositivos o de los no expositivos, según su grado de estructuración lógica y de ordenamiento interno.

El discurso expositivo por lo general responde a un *esquema lógico* que puede ser explícito o subyacente. Los esquemas lógicos explícitos se ponen de manifiesto, por ejemplo, a través de subtítulos, o mediante el anuncio previo efectuado por el autor acerca del orden en que será tratado el asunto. Otras veces el esquema lógico es meramente implícito y se descubre por el orden en que se van desplegando los temas a lo largo de la exposición. Esta correspondencia entre el texto y su estructura lógica es sumamente importante y adquiere una relevancia crucial en el caso de los textos científicos, ya que en ellos la estructura del texto reproduce de manera bastante fiel la estructura lógica de la argumentación científica que se desea exponer.

Dado que un discurso expositivo responde al propósito de exponer un asunto de manera racional, lógica y ordenada, excluye, por lo general, ciertos recursos retóricos orientados a la movilización de las emociones del lector, como el suspenso o las metáforas. Su propósito se rige por criterios más vinculados a la racionalidad y, por lo tanto, gobernados por la austeridad emocional, la presentación objetiva de hechos y de conceptos, la persuasión por medio de argumentos racionales y la transmisión de información antes que la expresión de sentimientos.

En el caso del periodismo suelen emplearse algunas reglas que –*mutatis mutandis*– se pueden aplicar también al discurso científico. Dichas reglas, expresadas sintéticamente, son las siguientes:

- **La noticia primero: lo esencial como prioridad**. El discurso expositivo no se pierde en circunloquios ni digresiones preliminares, ni incurre en un suspenso innecesario. Va directamente al grano y anuncia desde un primer momento el objetivo y el contenido del texto. Primero se da la "noticia" (el contenido esencial) y luego se añaden los detalles y comentarios que sean menester.
- **Economía de palabras.** En principio, toda palabra, frase u oración debe considerarse superflua a menos que el autor piense que es imprescindible para transmitir fielmente las ideas y hechos que el texto debe transmitir. El discurso expositivo es conciso, austero, informativo y no incurre innecesariamente en giros literarios floridos, metafóricos o redundantes.
- **Objetividad**. El discurso expositivo separa en lo posible la información de la opinión. Se **expone** el contenido anunciado, sin interponer opiniones gratuitas o no fundamentadas. Puede incluir *juicios técnicos* del autor en cuanto experto en la materia, que son siempre *opinables*, pero ellos deben estar debidamente justificados o fundamentados según las reglas de la especialidad a la que pertenezca el texto. Por ejemplo, un informe médico puede contener una conclusión clínica del médico basada en su opinión sobre los síntomas observados, pero no debería estar influido por sus opiniones morales o religiosas. No debe contener opiniones personales de tipo político, religioso o moral, o, en todo caso, tales opiniones no deben formar parte de la argumentación que se expone. Aunque la objetividad absoluta es difícil o imposible, el autor de un texto expositivo hace el esfuerzo por lograrla, de modo que sus conclusiones puedan ser compartidas intersubjetivamente o alcanzadas por otros que analicen los mismos datos o razonen con los mismos conceptos.

Aunque estas características son esenciales en los discursos expositivos, no alcanzan para delimitar el discurso *científico*. Otros textos expositivos como los reportes periodísticos, los informes burocráticos o las sentencias judiciales tienen como objetivo fundamental también la transmisión de información, el desarrollo de argumentos lógicos y la presentación de datos empíricos, apelando primordialmente a la razón (y no a la emoción, la moral o la estética). Para ello apelan únicamente a la capacidad cognitiva del lector y a su capacidad para entender razonamientos lógicos. Aunque el autor puede tener íntimas convicciones morales o religiosas, no apela a esas convicciones morales o religiosas o a las del lector para persuadirlo de sus afirmaciones, sino únicamente a razonamientos lógicos y datos empíricos. Pero no son textos científicos. Para distinguir entre estos discursos expositivos no científicos y el discurso expositivo científico es menester incorporar otras características.

8.2. Características de los escritos científicos

Sea breve o largo, trátese de un pequeño artículo en una revista especializada o de una vasta tesis doctoral, un producto científico tiene ciertas características distintivas. Entre ellas:

Carácter expositivo. Esta es una característica necesaria, aunque no suficiente. Un trabajo científico no tiene la forma ni el carácter de un cuento, un poema, un panfleto político, una carta personal, una plegaria religiosa, un ensayo informal u otras clases de discurso escrito que puedan imaginarse. En cambio, un trabajo académico tiene siempre el carácter de un **documento expositivo**. Un documento de este tipo se organiza siguiendo líneas expositivas sistemáticas basadas en razonamientos lógicos y en la necesidad de lograr claridad en la exposición de los resultados de la labor científica y académica. No contiene acción dramática ni su validez descansa en la sonoridad o elegancia de las palabras elegidas, o en las emociones que provoca en el lector. Transmite una **argumentación racional** basada en razonamientos lógicos y (en la mayor parte de los casos) en datos empíricos, a fin de exponer o demostrar determinadas proposiciones sobre un aspecto de la realidad.[66]

Rigurosidad teórica y metodológica. Un escrito científico utiliza conceptos claramente definidos, usualmente expresados en términos técnicos cuidadosamente delimitados en su significado y alcance. Asimismo, transmite información adquirida mediante la aplicación de métodos científicos, como por ejemplo experimentos de campo o de laboratorio, observaciones realizadas con instrumentos de medición formalizados, aplicación de métodos estadísticos o matemáticos, y otras características similares que lo distinguen, por ejemplo, del discurso expositivo de tipo periodístico.

Valor agregado de originalidad. Un trabajo científico se basa en datos o ideas preexistentes para componer un producto nuevo. Ese producto debe tener algún "valor agregado", es decir, debe incluir aportes cognoscitivamente novedosos, sea en los datos que trata, en la forma de analizarlos, en la propuesta de nuevos métodos o enfoques, en la crítica de métodos o enfoques existentes, en la síntesis de materiales usualmente dispersos, en la refutación de puntos de vista usualmente aceptados, o en otros aspectos. Un escrito que no proponga nada nuevo puede ser útil con fines didácticos o de divulgación, pero no involucra la creación de conocimiento científico. Esta **originalidad,** que se traduce en un aporte positivo al conocimiento, no necesita ser una nueva teoría o un nuevo paradigma. En la labor cotidiana del científico el valor agregado consiste simplemente en extender el conocimiento existente de alguna forma, sin pretender una profunda revolución en las teorías o en los métodos más generales. Solo en ocasiones especiales se presenta la oportunidad de que un trabajo científico siente las bases o desarrolle plenamente una nueva teoría, un nuevo modo de comprender la realidad. Pero aun en sus formas más modestas, el trabajo científico debe incluir valor agregado y resultar de interés para la comunidad científica especializada. Un conocimiento amplio y profundo de una cuestión y de la forma en que es tratada en uno o más de los programas científicos en vigencia indica generalmente

66 A veces hay excepciones. Por ejemplo, algunas obras científicas han sido escritas en forma de diálogos, siguiendo el modelo clásico de los diálogos de Sócrates, escritos por Platón. Por ejemplo, el pequeño libro de Imre Lakatos, ***Pruebas y refutaciones*** (1978), tiene la forma de un diálogo socrático, como lo tiene también la obra principal de Galileo Galilei, ***Diálogo sobre los dos principales sistemas del mundo***. Sin embargo, estos diálogos son un discurso académico válido solo en cuanto se refieran al intercambio de ideas, sin interferencia de otros contenidos (sentimientos, acción dramática) que pudieran potencialmente formar parte de un diálogo. Esa clase de formato no es usual y solo aparece muy excepcionalmente en la literatura científica. No es usado para comunicar resultados empíricos, sino sobre todo para la indagación conceptual y el debate teórico.

la existencia de huecos, anomalías, enigmas, interrogantes o problemas que, en caso de ser tratados exitosamente, darían lugar a un trabajo científico original. Los programas científicos progresan mediante una gran cantidad de aportes de menor cuantía y solo excepcionalmente producen un aporte crucial de enormes repercusiones.

Unidad temática. Un escrito científico normalmente es una unidad en sí mismo, aunque permanentemente alude a otros trabajos anteriores mediante citas y referencias bibliográficas. Normalmente, un escrito se propone enfrentar un problema determinado o un racimo de problemas interconectados, no varios problemas inconexos. A veces el investigador se encuentra tentado de incluir en su trabajo diversos aspectos que surgen de los datos, aunque no todos ellos apunten al mismo problema. En esos casos es mejor definir **varios productos separados** (por ejemplo, varios artículos científicos) para transmitir en forma ordenada y unívoca cada uno de los temas analizados. Por ejemplo, el mismo conjunto de cartas de un prócer puede dar lugar a un análisis de su posición política y a un análisis de sus problemas de salud, pero difícilmente ambos quepan dentro del mismo trabajo. Lo mismo ocurre con una encuesta que cubra diferentes aspectos de las personas o los hogares entrevistados (aspectos familiares, demográficos, de salud, condiciones de vida, laborales, etc.). La organización de cada trabajo no estará dada por los materiales que usa, sino por el **problema** que pretende tratar y las preguntas que pretende responder.

Coherencia argumentativa. Cada trabajo escrito expositivo derivado de la labor científica puede concebirse como una **argumentación** en la que se procura probar o fundamentar determinadas afirmaciones. Ello requiere que esa cuestión global que constituye el eje o columna vertebral de la argumentación no se pierda de vista en ningún momento, así como que la argumentación misma guarde coherencia del principio al fin, en cuanto a sus supuestos, sus métodos y sus enfoques. Normalmente, la problemática tratada y la argumentación esgrimida son consistentes con el núcleo de un programa científico, con sus hipótesis auxiliares usuales y con su heurística o metodología. Una violación de esa coherencia puede invalidar todo el trabajo. Por ejemplo, si un científico social enfoca un problema desde una perspectiva teórica que requiere comprobación estadística, pero luego usa una metodología cualitativa basada en recuerdos subjetivos, posiblemente no deje satisfecho a nadie. Asimismo, su marco teórico-metodológico debe guardar coherencia interna y no ser simplemente un conjunto de referencias inconexas a diferentes autores y a distintas corrientes de pensamiento, a menos que el proyecto involucre precisamente la unificación y superación de esas diferentes perspectivas (un propósito muy ambicioso, que escapa a las posibilidades de la mayor parte de los investigadores).

Respeto por las convenciones de la comunidad científica. Los escritos científicos están dirigidos a una cierta comunidad profesional, en un lenguaje comprensible para ella, dando por supuesto un cierto nivel de conocimientos de esa comunidad acerca del tema tratado. El autor debe dar cuenta no solo de su trabajo, sino de la forma en que dicho trabajo se engarza con otros concernientes a la misma problemática y a los mismos (o parecidos) enfoques conceptuales. Si su trabajo representa una innovación teórica o metodológica, debe dar cuenta de su conocimiento de la teoría o metodología que critica, y demostrar que ellas no sirven o que pueden ser superadas o mejoradas. Todas las afirmaciones que reconozcan antecedentes en la comunidad científica deben ser respaldadas con citas

bibliográficas apropiadas. Los datos nuevos deben ser presentados objetivamente y en una forma que permita comprenderlos y eventualmente comprobarlos, replicarlos o repetirlos. El estilo de lenguaje también suele responder a ciertas convenciones de forma: se usa un lenguaje que no pretende transmitir sentimientos ni emociones, y (generalmente) despersonalizado, como si la persona del investigador así como sus sentimientos, creencias o valores fuesen mantenidos al margen del tratamiento científico del problema. Las creencias y valores personales pueden ser poderosos factores en la **selección de problemas**, pero no deben interferir en el **tratamiento** y la **solución** de los problemas.[67]

Aparato bibliográfico. Un texto académico o científico tiene siempre la cortesía de citar y de discutir la **bibliografía relevante**, no solamente los grandes clásicos (que muchas veces pueden obviarse), sino sobre todo los otros investigadores **recientes** que han trabajado el tema desde diferentes perspectivas. Esta revisión y discusión bibliográfica, aunque sea breve, tiene la función de **ubicar** este trabajo en el contexto de un proceso mayor de investigación, en el marco de un programa o teoría, al interior de la discusión en curso entre diferentes concepciones, etc. Al escribir su artículo o libro, el autor ingresa en una "conversación" en la que ya vienen participando otros autores que han estado tratando el tema y otros científicos que han venido siguiendo la investigación sobre el mismo asunto, y se dirige precisamente a esos especialistas, de modo que no puede ignorar sus contribuciones: ello equivaldría a entrar bruscamente en una conversación en curso, interrumpiendo a todos para lanzarse en un discurso que no tiene para nada en cuenta lo que hasta ese momento se estaba conversando. Las referencias a la bibliografía reciente son una manera de ingresar adecuadamente en el debate, mostrando conocimiento del estado de la cuestión, planteando problemas e ideas que son significativas para la comunidad científica relevante y evitando, además, la posibilidad de caer en la trivialidad o en la repetición de ideas ya conocidas y discutidas previamente. Por otra parte, la presencia de esa bibliografía no es solo un aditamento que se añade al trabajo en sí, que tal vez se ha elaborado antes de conocer esa bibliografía, sino que debe **condicionar profundamente el enfoque utilizado y el problema planteado**.

Audiencia profesional. Un texto científico se dirige a un **público profesional** más o menos especializado. No se detiene a explicar cosas que son obvias para otros profesionales, pero les da todos los detalles necesarios para que comprendan la labor cumplida y puedan evaluar el alcance de las conclusiones ofrecidas por el investigador y, eventualmente, reproducir sus mismos resultados. La existencia de una audiencia prefijada significa que el texto debe utilizar la **terminología técnica** apropiada, según la "jerga" usual de la audiencia a la que se dirige. Los términos técnicos pueden considerarse conocidos y ser usados sin explicación alguna, o bien pueden ser definidos y explicados cuando se sospecha que una parte de la audiencia podría no conocerlos o interpretarlos erróneamente. En función de la audiencia a la que se dirige, el texto no debe ser innecesariamente oscuro ni tampoco

67 En algunos casos, los autores de libros dedicados a temas de gran relevancia social pueden expresar sus ideas o creencias en el prólogo o en el epílogo de su obra e incluso es bueno que lo hagan para que el lector tenga en cuenta las opiniones del autor, pero esos aspectos no deberían influir o estar presentes de manera prominente en el resto de la investigación. Por otra parte, una actitud más neutral de parte del autor permite que los hechos hablen por sí mismos, y de ese modo quizá resultan más persuasivos que una perorata ideológica propia.

debe usar un lenguaje correspondiente a un nivel de comprensión sustancialmente inferior al de esa audiencia.

Contenido relevante. Un documento expositivo de tipo científico presenta concisamente las **preguntas** que la investigación pretende contestar o las **hipótesis** que pretende corroborar, los **datos** que esta investigación aporta y las **conclusiones** a las que llega. Estas conclusiones pueden ser de diferente tipo: necesidad de replantear la teoría, refutación de una determinada proposición, necesidad de obtener datos más amplios, ausencia de una conclusión definitiva por falta de datos apropiados, etc. El documento, en general, no contiene otros elementos ajenos a la producción científica (opiniones personales, defensa de opciones ideológicas o políticas, etc.) ni tampoco se desvía hacia la presentación de ideas o datos ajenos al problema principal que constituye su tema u objeto central.

Lenguaje adecuado. Esta clase de textos utiliza un **lenguaje** relativamente **impersonal y "objetivo"**. Esto no se refiere a la forma gramatical: se puede usar la primera persona (del singular o del plural, según se trate de uno o varios autores, o el "nosotros" cómplice que incluye al autor y al lector) o el impersonal "se"; cualquiera de estas formas es admisible: se puede escribir "Realicé el siguiente experimento", "Realizamos el siguiente experimento" o "Se realizó el siguiente experimento". En cada disciplina (y en cada revista) suele haber tradiciones y costumbres sobre este aspecto. Pero la impersonalidad y la objetividad del escrito científico tienen una dimensión que supera lo gramatical: el lenguaje científico en general tiende a ser impersonal en cuanto **la personalidad y preferencias del autor deben ser dejadas en la sombra en aras de la objetividad**. Es inadecuado que el autor subraye y ponga de manifiesto intensas preferencias ideológicas o emocionales a favor de cualquier interpretación: debe presentar sus hechos y sus razonamientos y dejar que hablen por sí mismos.

8.3. Géneros de discurso científico

Los productos escritos de la actividad científica asumen, por lo general, alguna forma convencional, inscribiéndose en determinados **géneros,** así como las obras literarias se inscriben también en géneros como la pieza teatral, la novela, el cuento o el poema. Los géneros principales o más frecuentes del discurso científico son los que figuran en el cuadro siguiente, aunque la lista no es exhaustiva.

GÉNEROS DEL DISCURSO EXPOSITIVO ACADÉMICO

TEXTOS BREVES
A. *Papers* o artículos para revistas o para congresos y conferencias
Artículo de investigación.
Artículo de revisión bibliográfica (estado de la cuestión).
Artículo teórico o metodológico.
Introducción crítica y panorámica a un texto o a una recopilación de textos.

B. Otros
Abstract o resumen.
Posters para congresos y conferencias.
Comentario o nota referida a un artículo o libro de otro autor.
Comunicación breve sobre avances o resultados de una investigación.
Reseña de un libro científico.
Propuesta de un proyecto de investigación.
TEXTOS EXTENSOS
Tesis doctorales o para otros títulos de grado o postgrado.
Libro expositivo (tratado, libro monográfico).
Libro de texto para la enseñanza.
Informe técnico (p.ej. en trabajos de consultoría).

8.3.1. Artículos

Los artículos o *papers* son la vía fundamental de la comunicación científica. Ellos aparecen en varias formas, entre ellas los artículos propiamente dichos, destinados por lo general a publicarse en **revistas científicas**, las **ponencias** para congresos y conferencias y las **introducciones** críticas o estudios preliminares en la edición de ciertos textos o recopilaciones. Todas esas formas de publicación corresponden a textos que tienen esencialmente la misma naturaleza. Antes de llegar a circular en estas formas definitivas, los artículos o *papers* pueden circular provisionalmente como borradores para discusión o documentos de trabajo.

Los **artículos en revistas científicas** son la forma más importante de circulación de *papers*. Las revistas reconocidas tienen un sistema de referato en el que los artículos son revisados por un comité de revisores o *referees* que evalúa su calidad y que muchas veces pide al autor que introduzca aclaraciones o corrija errores antes de aprobar la versión definitiva. En general, solo los artículos publicados en esa clase de revistas son considerados como productos científicos acabados.

La característica más determinante de un artículo científico es su **breve extensión**. En algunas disciplinas científicas (sobre todo en Ciencias Naturales) los artículos tienen comúnmente entre tres y seis páginas, mientras en otras disciplinas (sobre todo en Ciencias Sociales) tienden a alcanzar entre 20 y 30 páginas. En muchas revistas científicas, sobre todo anglosajonas, la longitud de los artículos se mide en palabras y la máxima extensión permitida en la mayoría de las revistas es de entre 4.000 y 8.000 palabras.[68]

68 La "página" aquí referida es la del manuscrito, que se supone escrito en computadora con letra de cuerpo 11 ó 12, en papel tamaño carta o A4, con un interlineado de 1,5 ó 2 espacios. Estas páginas del manuscrito equivalen, por lo general, a un menor número de páginas en las revistas o libros. Una página de papel A4, con márgenes de 2,5 cms. en los cuatro lados, escrita a 1,5 espacios con tipo Times New Roman de cuerpo 12 contiene 31 líneas con unas 440 palabras, es decir, unas 14 palabras por línea, cuando se escribe en castellano (en inglés entran

Estos artículos varían en su alcance. Pueden ser exposiciones más o menos completas de los resultados de una investigación, o bien pueden ser solamente **comunicaciones o notas breves** (extensión típica: no más de 2.000 palabras)**.** Algunas revistas tienen incluso en cada número una sección de artículos y otra sección de notas breves. Estas notas breves a menudo son comentarios u observaciones críticas sobre un artículo de otro autor, o la respuesta del autor ante comentarios de otro, pero también pueden ser notas breves que se sostengan por sí mismas sin constituir parte de un intercambio polémico. Su principal característica es la extrema brevedad, con un tema muy circunscripto. En cambio, los artículos plenos tienen generalmente más extensión y su tratamiento del tema es un poco más amplio, si bien siempre limitado en extensión y contenido.

Las **introducciones y estudios preliminares** suelen escribirse *ad hoc* con motivo de la publicación de un libro que necesita de esa introducción o estudio preliminar. Normalmente el autor de la introducción o del estudio preliminar es un especialista que ha estado a cargo de la supervisión o preparación del libro. Estas introducciones pueden tener a veces más extensión que un artículo de revista (el manuscrito puede alcanzar entre 50 y 100 páginas). Las clases principales de libro que requieren de esa clase de introducción son las siguientes:

- **Edición crítica o republicación de alguna obra clásica**. Por ejemplo, una edición crítica de las obras completas de un escritor célebre puede ir precedida de una sustancial introducción del especialista que estuvo a cargo de la preparación de la edición.
- **Recopilación de artículos** sobre cierto tema (todos del mismo autor, o de diferentes autores). El compilador o "editor" de una recopilación de artículos científicos usualmente incluye una introducción bastante sustancial en la que plantea el tema general del libro, explica las razones y criterios en que se basa la selección de artículos incluidos y generalmente incluye un breve comentario de cada uno de ellos. Los artículos recopilados pueden ser inéditos, o bien pueden haber sido publicados anteriormente en alguna revista, o bien pueden haber sido presentados en alguna conferencia o simposio.

Las **ponencias** en congresos o conferencias científicas pueden ser comunicaciones muy breves o artículos más largos. A menudo las ponencias son posteriormente revisadas y publicadas como artículos en revistas científicas.

El ciclo de desarrollo de un artículo. Cada uno de estos artículos usualmente atraviesa un **ciclo de desarrollo** que comprende las siguientes etapas (aunque no siempre se presentan todas):

- **Borrador de discusión** (***discussion draft***). En este estadio el trabajo no se reproduce, sino que circula únicamente entre colegas, con el fin de recoger comentarios. Muchas veces en su primera página llevan una indicación como esta: "Solo para comentarios y discusión – Se ruega no citar ni difundir".
- **Documento de trabajo (*working paper*).** Esta es una versión más elaborada del *paper*, fruto de una primera fase de discusión en la que se ha podido captar la reacción

---

más palabras, porque en general son más cortas). Si se escribe a doble espacio, una página de ese tipo contiene 23 líneas con un total de alrededor de 320 palabras.

de los colegas y se han podido incorporar modificaciones como resultado de ello. El trabajo todavía no ha pasado por un proceso de referato, pero puede ser objeto de una edición limitada. Diversos centros de investigación, departamentos universitarios o institutos mantienen una serie de "documentos de trabajo" donde van incluyéndose los *papers* aún no publicados formalmente que son producidos por los investigadores de la institución. En ese caso, los *working papers* tienen un formato uniforme y una carátula institucional. Suelen identificarse también con un número dentro de la serie de documentos de trabajo a la que pertenecen. Estos documentos pueden ser citados, pero tienen menos peso que los artículos publicados con referato, tanto en cuanto al peso que les debe dar el lector, pues todavía pueden contener errores que serán detectados en el referato, como en el peso que tienen en el *curriculum vitae* del autor, si este, por ejemplo, se presenta a un concurso donde debe hacer valer sus antecedentes. Muchos autores ponen sus *working papers* en sus respectivas páginas web, para ser leídos por cualquiera, y lo mismo suelen hacer los centros o institutos con toda su serie de *working papers*.

- **Artículo en proceso de publicación**. Una vez alcanzada una versión más acabada del trabajo, este es sometido a una revista científica para su publicación. Para ello, usualmente debe dársele el formato específico exigido por esa revista en sus instrucciones a los autores. La revista somete el artículo a varios árbitros (*referees*) especializados (a veces uno solo, generalmente dos o tres). Estos pueden rechazar el artículo, o bien aceptarlo sin más trámite, o (lo que es más frecuente) indicar diversas correcciones y modificaciones que juzgan necesarias para posibilitar la publicación, señalando errores, insuficiencias, faltas de claridad y otros defectos. El artículo retorna al autor para que este lo modifique y lo vuelva a enviar. Ese proceso puede involucrar varias idas y venidas, y puede tardar bastante.
- **Artículo aceptado para publicación**. Cuando el artículo es aceptado para su publicación todavía puede pasar un tiempo hasta la efectiva aparición del mismo en un número de la revista. En ese lapso el artículo ya puede ser citado como artículo "publicado", aunque solo se puede indicar el nombre de la revista con el aditamento "en prensa" o "de próxima aparición" (*forthcoming*). Cuando se discute la prioridad de un autor sobre otro en cuanto a la fecha de un descubrimiento o aporte, la fecha que suele tomarse es la de aceptación final del manuscrito revisado por parte de la revista.
- **Artículo publicado**. Esta es la etapa final en la que el artículo ya ha aparecido en la edición pública de la revista. Algunos artículos son a veces republicados en recopilaciones en forma de libro. Algunas revistas publican los artículos en la web aun antes de que aparezca la edición impresa.

Los artículos que se presentan en congresos o conferencias están, en principio, en el plano de los *working papers* o de los artículos sometidos a una revista para su eventual publicación. Normalmente, el comité académico del congreso "filtra" los trabajos recibidos, colocándolos en varias categorías (o rechazándolos), y finalmente los más meritorios son publicados en las **Actas** o **Anales** (en inglés *Proceedings*) del congreso o conferencia. Este tipo de publicación se considera equivalente a la publicación en una revista con referato, si

el congreso tiene montados los mecanismos de referato correspondientes para la selección de los trabajos, pero en algunas disciplinas se les atribuye una jerarquía inferior pues se considera que los criterios de aceptabilidad son más permisivos en los congresos que en las revistas especializadas.

Subgéneros de los artículos científicos. Tanto los artículos en revistas científicas como los que se presentan en conferencias o congresos (o seminarios, o simposios, o talleres), en cuyo caso suelen llamarse "ponencias" o "presentaciones", pueden pertenecer a varias clases de acuerdo a su **contenido**:

- Artículos de investigación.
- Artículos teóricos o metodológicos.
- Revisiones bibliográficas sobre un área de la ciencia.

Artículos de investigación. La clase principal de artículos científicos, que probablemente representa una amplia mayoría respecto al total, son los destinados a **informar resultados de investigación**. En esencia, estos artículos presentan un problema de investigación, explican la forma en que fue encarado, comunican los resultados obtenidos y discuten sus implicaciones.

La estructura interna más frecuente en las disciplinas relacionadas con las Ciencias Naturales es la llamada "secuencia **IMRAD**": **I**ntroducción, **M**étodos, **R**esultados, **A**nálisis, **D**iscusión. Muchas revistas de medicina, agronomía, biología y de otras disciplinas han establecido esta secuencia como la forma estándar para todos los artículos que publican. En otros casos (por ejemplo, en las Ciencias Sociales), no hay una preceptiva tan rígida sobre la estructura interna de los artículos, pero en la práctica la secuencia suele ser similar, por razones meramente lógicas. En esa secuencia, lo que se llama "métodos" no incluye solo los métodos en sentido restringido, sino todos los elementos teóricos y metodológicos necesarios para encuadrar la investigación y, por lo tanto, la "**M**" podría representar el "**M**arco teórico y metodológico" en sentido más general. Aparte de la secuencia IMRAD estos artículos siempre incluyen una lista de referencias bibliográficas al final, y muchas veces también cuadros estadísticos, gráficos y diagramas intercalados en el texto o acumulados al final (antes o después de las referencias bibliográficas). Los siguientes ejemplos muestran el título de algunos artículos de investigación en diversas disciplinas.

- Basualdo, Eduardo, 1996. "Los grupos de sociedades en el agro pampeano", **Desarrollo Económico**, vol. 36, Nº 143, octubre-diciembre 1996 (http://www.ides.org.ar/revista/).
- Freeman, Lance y Darrick Hamilton. "A dream deferred or realized: The impact of public policy on fostering black homeownership in New York City throughout the 1990s", **American Economic Review**, Vol.92, No.2, mayo 2002 (http://www.aeaweb.org/aer/).
- Abraham, W. T. y otros. "Cardiac Resynchronization in Chronic Heart Failure", **The New England Journal of Medicine**, Vol.346, No.24, junio 13, 2002 (http://content.nejm.org/).
- Natarajan, Shobhana & Michael J. McEachern. "Recombinational telomere elongation promoted by DNA circles", **Molecular and Cellular Biology**, Vol.22, No.13, julio, 2002.

- Marín, Emilio. "The temple of the imperial cult (Augusteum) at Narona and its statues", **Journal of Roman Archaeology**, Vol. 14, Fascículo No.1, septiembre, 2001 (http://www.journalofromanarch.com/).

Artículos de revisión bibliográfica, "estado del arte" o "estado de la cuestión". Este segundo tipo de artículo efectúa una revisión crítica y razonada de la literatura científica referente a un tema o problema determinado, y sirve sobre todo para reconstruir la "historia del problema" y para obtener un registro actualizado del estado actual de los conocimientos y de la discusión en torno a ese problema. Esta clase de artículos aparece a veces en determinadas revistas que se especializan en ellos, como el **Journal of Economic Literature**, también conocido por su sigla **JEL** (http://www.aeaweb.org/journal.html), pero también aparece en revistas científicas cualesquiera. Estos artículos no tienen una estructura predeterminada, como el IMRAD, pero en general presentan ciertos rasgos más o menos comunes. En primer lugar, el problema elegido es usualmente un problema que sigue en vigencia, que sigue siendo un campo de investigación interesante o importante por razones científicas o por razones prácticas. Por ejemplo, en el número 2 del volumen 40 del **JEL** correspondiente a junio de 2002 se publican los siguientes "estados de la cuestión" (títulos traducidos aquí al castellano a partir del original en inglés):

- Shane, Frederick, George Loewenstein & Ted O'Donoghue. "Tasa de descuento y preferencias inter-temporales".
- Frey, Bruno S. & Alois Stutzer. "Qué pueden aprender los economistas de la investigación sobre la felicidad".
- Glewwe, Paul. "Escuelas y habilidades en los países en desarrollo: políticas educacionales y resultados socioeconómicos".
- Pieters, Rik & Hans Baumgartner. "¿Quién le habla a quién? Comunicación intra e interdisciplinaria en las revistas de economía".

Estos artículos no informan sobre investigaciones concretas realizadas por estos autores sobre los temas de referencia, sino que **resumen, analizan, organizan y critican** una multiplicidad de estudios sobre esos temas realizados por otros autores, cubriendo generalmente los últimos años y llegando hasta la actualidad. Estas revisiones generalmente no arrancan muy atrás en el tiempo, excepto tal vez con alguna breve referencia sobre los orígenes del problema en los autores más antiguos, sino que se concentran en las investigaciones **más recientes**. Véase, por ejemplo, el *abstract* o resumen del primero de los artículos citados precedentemente, es decir, el de Frederick, Loewenstein y O'Donoghue:

> Este artículo analiza el modelo de "utilidad descontada": su desarrollo histórico, sus supuestos subyacentes y sus "anomalías" –las regularidades empíricas que son inconsistentes con sus predicciones teóricas-. Resumimos luego las formulaciones teóricas alternativas que han sido propuestas para explicar estas anomalías. También revisamos tres décadas de investigación empírica sobre decisiones intertemporales y discutimos las razones para la espectacular variabilidad en las tasas implícitas de descuento resultantes de diferentes estudios. A lo largo de todo el artículo, subrayamos la importancia de distinguir la preferencia intertemporal *per se* de otras consideraciones que también influyen en las decisiones intertemporales.

En este caso los autores retroceden bastante en el tiempo, pues la idea de aplicar una tasa de descuento a la utilidad futura comenzó a circular en economía desde la época de los economistas clásicos (fines del siglo XVIII y comienzos del siglo XIX). Evidentemente, los autores no son "revisores pasivos": analizan una idea de la economía clásica, que se enseña en todos los textos de economía (a los beneficios o costos futuros se les asigna menos peso que a los beneficios o costos presentes), idea derivada de los principios ortodoxos usuales de la teoría económica; presentan sus anomalías empíricas (en el sentido de Lakatos) mediante investigaciones que se extienden desde los años setenta hasta la actualidad, entre ellas que las distintas investigaciones llegan a cifras completamente diferentes entre sí para las tasas de descuento que se le aplican a los sucesos futuros, que no deberían diferir mucho de un estudio al otro; y discuten las diferencias teóricas y metodológicas que podrían explicar esas discrepancias, subrayando la necesidad de hacer ciertas distinciones conceptuales que muchos autores no hacen. Este ejemplo enseña que una revisión del estado de la cuestión no es un mero recuento de lo que dice la bibliografía, sino un **examen crítico** del problema y de las soluciones que hasta el presente se han ofrecido respecto del mismo, señalando **orientaciones para la investigación futura**.

Otro ejemplo similar es la revisión de Paul Glewwe sobre políticas educativas en el mismo número del **JEL:**

> Este artículo revisa la investigación reciente sobre los determinantes de los resultados escolares y el impacto de esos resultados sobre otros fenómenos socioeconómicos. Analiza tres cuestiones: (1) ¿Qué políticas educativas son las más efectivas, en términos de costos, para producir estudiantes con determinadas capacidades cognitivas tales como la habilidad lingüística y la habilidad numérica? (2) ¿Cuál es la relación entre el rendimiento escolar, en particular determinadas habilidades aprendidas en la escuela, y la productividad del trabajo? y (3) ¿Qué impacto tiene la educación adquirida, y en particular las habilidades cognitivas, sobre otros resultados socioeconómicos? Pese a que la investigación reciente ha hecho algunos progresos, estas son cuestiones difíciles y queda mucho trabajo por realizar. El artículo propone sugerencias para la investigación futura sobre estas cuestiones.

En este caso el autor afronta tres cuestiones sumamente prácticas de política educacional, se manifiesta claramente escéptico sobre las respuestas que la investigación ha producido hasta el presente y señala orientaciones para seguir investigando el tema. Nuevamente se trata de una revisión "activa" o "constructiva" y no de un mero recuento pasivo de lo que se encuentra en la bibliografía. Por otra parte, este ejemplo muestra que el autor no se ha propuesto examinar la totalidad de un campo determinado, sino solo **determinadas cuestiones o problemas**. Este es, en primer lugar, un camino **realista**, pues una mayor amplitud no permitiría tratar seriamente los problemas, que serían muchos, ni la bibliografía respectiva, que sería enorme. En segundo lugar, es un camino **constructivo** porque se orienta hacia determinados **problemas**. Dado que tiene que efectuar un recorte del campo temático, elige recortarlo en función de problemas y no, por ejemplo, por países o por fechas o por otros criterios meramente clasificatorios. De ese modo sus análisis y conclusiones tienen más valor para los investigadores.

Artículos teóricos o metodológicos. Una clase importante de artículos científicos son aquellos que no presentan resultados empíricos ni revisiones bibliográficas, sino que

proponen esquemas conceptuales, enfoques teóricos o modelos matemáticos, o que analizan determinados esquemas o enfoques metodológicos. Aunque en algunos de ellos puede haber algunos datos empíricos utilizados como ejemplo o aplicación, el objetivo primario del artículo no reside en el estudio de esos datos ni en entender la realidad de la que provienen, sino en presentar o defender determinados esquemas teóricos o metodológicos.

Es raro que estos artículos contengan una propuesta teórica de carácter amplio. Por una parte, tales propuestas difícilmente caben en los límites de un simple artículo; por otra parte, rara vez un autor hace una propuesta de ese tipo. Aun cuando a veces los títulos sugieren una construcción conceptual grandiosa, generalmente se trata de un esquema o de un modelo de alcances más limitados. Las propuestas teóricas pueden ser de muy diferentes tipos; en algunos casos el autor simplemente intenta redefinir un concepto; otras veces propone un modelo teórico a fin de reinterpretar determinada realidad sobre la base de nuevos conceptos o nuevas relaciones entre las variables. En ciertas disciplinas es usual que estas propuestas teóricas cobren la forma de un modelo matemático, donde las relaciones entre las variables se presentan como funciones, sean estas de carácter genérico o con una especificación precisa de su forma matemática. Ejemplos de este tipo de artículos que presentan **modelos o teorías** pueden ser los siguientes.

- Jackson, Matthew O. & Alejandro M. Manelli (1997). "Approximately Competitive Equilibria in Large Finite Economies". **Journal of Economic Theory,** Vol. 77, No.2.
- Brun, Todd A. (2002). "A Simple Model of Quantum Trajectories". **American Journal of Physics**, Vol.70, No.7.
- Manning, David (1997). "The Philosophical Foundations of Liberal Ideology". **Journal of Political Ideologies**, Vol.2, No.2.
- Andolfatto, D. (2002). "A Theory of Inalienable Property Rights". **Journal of Political Economy**, Vol. 110, No. 2.
- Baader, F., C. Lutz, H. Sturm, & F. Wolter (2002). "Fusions of Description Logics and Abstract Description Systems". **Journal of Artificial Intelligence Research**, Vol. 16.

El tipo de desarrollo teórico en esta clase de artículos puede variar muchísimo, como lo muestra la lista precedente. Algunos de estos artículos presentan un modelo formal o matemático y analizan sus propiedades, como en el primer caso (Jackson & Manelli 1997) en el área de la teoría económica, o en el segundo (Brun 2002) en el área de la física teórica. El tercer artículo (Manning 1997) es de tipo filosófico; el cuarto contiene un modelo económico que representa determinadas reglas jurídicas (un cruce contemporáneo entre el razonamiento económico y el campo del derecho), y el último propone una serie de conceptos teóricos para caracterizar ciertas lógicas clasificatorias y sistemas de descripción que se aplican en el campo de la inteligencia artificial.

Los artículos **metodológicos** describen un método empírico o estadístico, con o sin ilustraciones concretas de su aplicación empírica. Ejemplos:

- Lazarsfeld, Paul F. (1961). "The Algebra of Dichotomous Systems". En: Henry Solomon (editor), **Studies in Item Analysis and Prediction.** Stanford University Press, Stanford, California, 1961.
- Coleman, James (1968). "The Mathematical Study of Change". En: Blalock, Hubert M. & Ann B. Blalock (editores), **Methodology in Social Research**, New York, McGraw-Hill, 1968.

– Foster, James, Joel Greer & Erik Thorbecke (1984). "A Class of Decomposable Poverty Measures". **Econometrica**, Vol.52, No.3.
– Ahlo, J.M. (1990). "Adjusting for Non-Response Bias using Logistic Regression". **Biometrika** 77(3):617-624.

En el artículo citado en primer término en esta lista de ejemplos, Lazarsfeld propone una serie de conceptos y métodos para analizar conjuntos de variables dicotómicas, es decir, aquellas que solo admiten dos valores (sí o no, o bien cero y uno). Coleman propone modelos matemáticos para estudiar procesos de cambio en variables sociológicas. Foster, Greer y Thorbecke proponen fórmulas para medir diversos aspectos de la pobreza (incidencia, profundidad, severidad), cuando esta se define por comparación entre los ingresos de las familias y el valor de una línea de pobreza. El artículo de Ahlo propone métodos y fórmulas para corregir el sesgo causado por los casos que no responden a algunas preguntas de una encuesta. Estos trabajos son metodológicos porque no se refieren a una realidad específica, sino que proponen técnicas y procedimientos para organizar la investigación, generar variables, medir la realidad y analizar los datos.

8.3.2. Reseñas

Aparte de los artículos o *papers* existen otras clases de documentos breves que son muy frecuentes en la comunicación científica. En casi todas las revistas científicas, junto a los articulos propiamente dichos, suelen incluirse en cada número algunas reseñas dedicadas a comentar libros recientemente publicados en la respectiva especialidad. La **reseña de libro** (*book review*) tiene ordinariamente la forma de un artículo o nota breve (típicamente de una a tres páginas, a veces algunas más) en el que se **describe** una publicación científica, que normalmente es un libro, o tal vez dos o más libros recientes sobre el mismo tema, y se efectúa alguna **valoración** de esas publicaciones desde un punto de vista también científico (es decir, sobre la solidez de los argumentos, la elegancia y claridad de la presentación, la importancia teórica o práctica del contenido, la eventual presencia de factores extracientíficos en la obra, la utilidad de la obra como texto de estudio o como síntesis expositiva de determinado tema, etc.). A diferencia de las "revisiones bibliográficas" o los estudios sobre el "estado del arte" (*literature review*) que revisan integralmente la literatura científica corriente o actualizada en torno a un tema o problema, las reseñas de libro no están usualmente orientadas al tratamiento de un problema específico que determina qué libros se analizan, sino que toman como punto de partida un libro determinado, generalmente un libro que acaba de aparecer. Suministran un análisis general y abarcativo del libro en su conjunto, y de los varios problemas que toca, indicando el interés que presenta para diferentes tipos de lectores con diferentes intereses. En otras palabras, la reseña de un libro está menos condicionada por la elección previa de un problema y está, en cambio, centrada en el libro que se está reseñando.

Una reseña de libro puede indicar las debilidades del libro y criticar su enfoque o sus conclusiones, pero solo desde el punto de vista de su calidad científica. Una reseña no es el sitio adecuado para una **refutación** de las tesis de un autor. Si el libro, por ejemplo,

es sobre economía marxista, su reseña debe centrarse en determinar si el autor expone ese enfoque conceptual de una manera fidedigna o completa. Aun cuando el autor de la reseña no comparta ese enfoque, puede determinar si el libro está claramente escrito, si está conceptual o metodológicamente a la altura de otros trabajos sobre el mismo tema, si está actualizado en sus referencias bibliográficas, si refleja polémicas recientes y responde a objeciones usuales, etc., independientemente de las propias inclinaciones o ideas del revisor. Si el autor de la reseña deseara refutar las concepciones económicas marxistas debería escribir un trabajo independiente sobre el tema y no usar la reseña para ese propósito.

En algunas revistas se suele publicar también breves "noticias bibliográficas", que a veces se llaman "reseñas breves" o también "breves notas bibliográficas", en las que simplemente se **informa** sobre un libro y su contenido, con **poca o ninguna valoración o comentario**. Este tipo de notas no suele exceder de media página.

8.3.3. Otros documentos científicos breves

Los ***abstracts*** o **resúmenes** usualmente están incorporados dentro de un artículo y no tienen entidad propia como documentos independientes. Sin embargo, en algunas ocasiones se presentan en forma separada, por ejemplo en ciertos congresos y conferencias donde así se exige por la gran cantidad de trabajos presentados. En la sección 10.5.6 se analiza con mayor detalle las características de los resúmenes.

Los ***posters*** son una forma recientemente desarrollada y cada vez más frecuente para posibilitar una mayor participación de investigadores en congresos y conferencias. Los investigadores no exponen oralmente su investigación, pero confeccionan un *poster* o afiche de dimensiones considerables (típicamente un metro de alto por 80 cms. de ancho, aproximadamente) donde se presenta visualmente las principales características y resultados de una investigación, con poco texto pero muchos gráficos, diagramas y cifras.

Los **comentarios** o **notas**, a los que ya se ha hecho referencia como una forma menor de artículo, son usualmente breves textos que se destinan usualmente a comentar o criticar el artículo de otro investigador. Esas clases de notas, generalmente llamadas en inglés *comments*, incluyen observaciones sustantivas o metodológicas, planteando usualmente críticas u objeciones o bien sugiriendo nuevas líneas de trabajo a partir del artículo del otro autor. Este, a su vez, puede replicar a los comentarios por medio de una "réplica" (*reply*), y en ocasiones se produce una "contrarréplica" (*rejoinder*) del comentarista. A menudo estos comentarios y sus derivaciones surgen naturalmente en los congresos, simposios o conferencias cuando un investigador presenta su trabajo en un panel y recibe el comentario de los otros panelistas. También son frecuentes en las revistas científicas. A veces son un subproducto del proceso de referato: uno de los árbitros, a pesar de haber aprobado un artículo para su publicación, pone de manifiesto sus críticas u observaciones en una nota o comentario que se publica en la misma revista (en el mismo número o en el siguiente), lo que puede originar, a su vez, una réplica del autor o el comentario adicional de un tercero.

Las **comunicaciones breves** son bastante usuales en Ciencias Naturales y en tecnología. A veces se publican en revistas, y otras en las llamadas *newsletters* o boletines, en

los que se hace circular información sobre investigaciones en curso. Una comunicación breve es similar, en su **contenido**, a un *poster* presentado en un congreso, aunque la **forma** es diferente: la comunicación suele ser básicamente un **texto**, mientras el *poster* es esencialmente una presentación **gráfica**. En muchas revistas hay dos secciones dentro de cada número: una dedicada a los artículos y otra dedicada a comunicaciones breves sobre investigaciones específicas. Esas comunicaciones usualmente transmiten en forma muy sintética los **resultados de un experimento**, o bien la **observación de algún fenómeno novedoso** (un nuevo cometa avistado, o algún comportamiento animal inusitado que se haya observado, o un posible efecto colateral de una droga detectado en algunos casos), o algún otro resultado empírico que se desea hacer llegar en forma rápida a la comunidad científica especializada.

Las **presentaciones** son esquemas para exposiciones **orales**. Usualmente se preparan para ser proyectados desde una computadora a una pantalla, usando algún *software* apropiado como el Microsoft Office Powerpoint. Combinan elementos textuales con elementos gráficos y sintetizan el desarrollo de un tema, que puede estar plenamente desarrollado en un artículo o libro, o bien pueden referirse solo a una exposición oral sin reflejar ningún documento escrito. Utilizan mapas conceptuales, diagramas, ilustraciones y otras herramientas útiles para organizar el pensamiento y para ordenar el tratamiento del tema. A veces sirven como guía inicial para la lectura detallada de un trabajo extenso.

Las **propuestas de investigación** son una forma muy importante de comunicación científica, aunque no son usualmente publicadas, sino comunicadas a grupos específicos o comités de científicos encargados de asignar recursos escasos a la investigación científica. Consisten en el enunciado de un proyecto de investigación para un plazo determinado, con el fin de conseguir respaldo institucional o financiero para ejecutarlo. Las propuesatas son revisadas por especialistas encargados de la selección de proyectos en instituciones académicas o en entidades que otorgan financiamiento a proyectos de investigación bajo la forma de becas, subsidios u otros mecanismos similares. Otra variante de este tipo de escrito científico son los **proyectos de tesis** para obtener algún título académico de grado o de postgrado.

8.3.4. Tesis, libros e informes técnicos extensos

Los libros y las tesis de carácter científico se distinguen de los artículos primordialmente por su extensión y complejidad. Una tesis o un libro usualmente tienen 10, 20 ó 30 veces más páginas que un artículo de tamaño promedio. Por tal motivo, su contenido es usualmente mucho más detallado y sistemático, su cobertura temática es más amplia y la evidencia empírica que proporcionan está presentada en forma mucho más detallada, así como las revisiones que realiza de la bibliografía existente.

Una primera categoría de "textos científicos largos" es la que presenta aportes originales o primarios de tipo teórico o empírico. Esta categoría incluye las **tesis** (en especial las **doctorales**), así como los llamados "**libros monográficos de investigación**". En ambos casos se trata un tema complejo a lo largo de varios centenares de páginas, como resultado de una previa investigación teórica, bibliográfica y/o empírica. Aportan

conocimiento original de tipo teórico y/o empírico de suficiente entidad o importancia como para justificar el tamaño del producto que suele ser de varios centenares de páginas.

La mera exposición de conocimiento ya conocido no es suficiente para que un texto ingrese en esta categoría. Por ejemplo, una historia de la Revolución Francesa que no incorpore documentos o datos anteriormente desconocidos no podría justificarse como tesis doctoral. Tampoco podría justificar un libro monográfico de investigación dirigido al público científico especializado (aunque podría ser un libro de divulgación o un texto de estudio).

Las tesis y los libros científicos de investigación teórica o empírica son, en esencia, **versiones más amplias del artículo científico**. Los procesos de referato o selección, sin embargo, no son tan claros como en el caso de los artículos. Las tesis son revisadas, evaluadas y aprobadas por un grupo de profesores que integran el "tribunal de tesis" en la respectiva universidad, y puede considerarse que eso equivale a un referato, aunque los criterios de aceptación no son necesariamente los mismos. En cuanto a los libros científicos, en algunos casos ellos se publican en una colección auspiciada por una editorial que mantiene un comité científico de selección, pero en otros casos no ocurre así, de modo que muchos libros monográficos no han pasado realmente por un proceso de referato. Por otra parte, los libros son publicados, mientras que las tesis en principio no lo son. De todas maneras, las tesis (sobre todo doctorales) y los libros monográficos son, junto con los artículos, los productos científicos primarios en que se corporizan los aportes al conocimiento científico. Hay varios premios Nobel de ciencias básicas que han sido otorgados por tesis doctorales, sin necesidad de una publicación en revistas científicas.

Una segunda categoría de textos científicos "largos" está formada por aquellos libros que no aportan (por lo general) conocimiento científico original, sino que exponen un tema de manera sistemática, generalmente con fines docentes, como en los "**tratados**", en los "**manuales**" y en los "**libros de texto**". Estos libros no pretenden exponer resultados originales de investigación sobre el tema correspondiente (aunque pueden contener ideas originales, o formas originales de presentar los temas). Son materiales científicos **secundarios** o **derivados**, en cuanto se valen del conocimiento científico primario existente para exponerlo de manera organizada y didáctica. Su público primordial no está constituido por el resto de la comunidad científica dedicada a la investigación del tema, sino por los estudiantes universitarios y eventualmente los profesionales que desean aplicar esos conocimientos en su práctica profesional. Así, por ejemplo, un texto universitario de finanzas o de edafología puede ser usado como libro de texto en las facultades de economía o de agronomía, o usado por economistas o agrónomos en su tarea profesional, pero por lo general no le dice nada nuevo a los especialistas en esas materias.

Los **informes técnicos** son una clase especial de documento expositivo de base científica. No están dirigidos a la comunidad científica especializada, sino a algún **usuario** o **cliente**. Aunque esto los coloca al margen de la producción científica formal, ya que no pasan por un referato ni se dirigen al público especializado, a menudo representan aportes originales al estudio de determinado tema, problema o disciplina, y frecuentemente contienen aplicaciones innovadoras del conocimiento científico a situaciones o problemas concretos. Pueden ser breves o largos, y pueden tener distintos niveles de tecnicalidad o de dificultad, según el destinatario: algunos informes técnicos suponen un lector perfectamente al tanto

de la jerga científica y de su problemática, mientras otros presuponen un lector con un menor nivel técnico al que hay que exponerle los resultados de una manera simple y no excesivamente técnica. En muchas ocasiones, los investigadores que realizan trabajos de consultoría presentan su informe técnico al usuario o cliente correspondiente, y luego –si no hay problemas legales involucrados, y generalmente con autorización del cliente o usuario– podrían utilizar los materiales del informe como base para una publicación científica.

Dentro de esta misma categoría general se encuentran también los **libros de divulgación científica**, que no se dirigen a los profesionales de la misma disciplina, sino a un público más amplio. El grado de complejidad de la exposición puede variar de acuerdo al público al que se propone llegar. Algunos libros de divulgación exigen del lector un conocimiento científico general bastante elevado, aunque no especializado, mientras otros se dirigen a un público menos culto, o incluso a los niños.

De esta descripción se desprende que los **documentos científicos primarios** son básicamente los artículos, especialmente cuando llegan a publicarse en **revistas científicas** dotadas de mecanismos de referato, así como las **tesis doctorales**, y los **libros monográficos,** cuando se publican en series o colecciones con un similar sistema de referato.[69] Con menor jerarquía forman parte de esa categoría los artículos presentados en congresos o conferencias y los documentos de trabajo que aún no hayan sido publicados en una revista con referato. Los resúmenes y *posters* presentados en congresos, así como las reseñas, notas y comentarios publicados en revistas científicas, son también elementos menores dentro de esa categoría. Los tratados y libros de texto, así como los informes técnicos y las obras de divulgación, son generalmente **documentos científicos secundarios** que, por lo general, no contienen aportes al conocimiento científico, y son dirigidos no a la comunidad científica propiamente dicha (los otros investigadores), sino a los estudiantes, a los profesionales y a otros usuarios.

8.4. La producción de escritos científicos

Un mismo proceso de investigación puede dar lugar a **múltiples productos escritos**. Un investigador que se dedica a un programa de investigación de largo alcance producirá frecuentemente *papers* o artículos breves destinados a presentar distintos aspectos de sus resultados, o a discutir puntos teóricos específicos. Al comienzo de su carrera de investigador puede haber presentado una tesis doctoral sobre la base de su investigación. Por otra parte, puede sintetizar esa tesis en la forma de un artículo en una revista especializada. Tal vez escriba también algún artículo puramente metodológico para analizar alguna innovación técnica utilizada en su investigación que pueda tener una aplicación más general. En otras palabras, la persecución de un cierto programa de investigación no se identifica con la elaboración de un único producto escrito. Esa labor puede echar luz

69 Algunas editoriales científicas internacionales publican colecciones de libros que se seleccionan mediante un riguroso proceso de referato. Esto incluye editoriales privadas de mucho prestigio como Sage o Elsevier, y las editoriales de las grandes universidades como Oxford University Press, Cambridge University Press y sus similares de Harvard, Chicago y otras.

sobre diferentes problemas, puede dar lugar incluso a polémicas con otros investigadores, y por esas y otras causas, puede motivar la preparación de varios escritos científicos independientes. Se espera que cada uno de ellos mantenga unidad temática y coherencia argumentativa, por supuesto, además de incluir referencias que permitan relacionarlo con los restantes.

Esos productos escritos constituyen la **huella escrita** de la labor científica, y en la práctica se supone que en todo momento el científico plasme por escrito todos los aspectos de su labor que valga la pena comunicar a otros colegas. Un investigador típico está continuamente escribiendo *papers* de diferente calibre y sobre diferentes aspectos de su labor, para diferentes públicos y para publicar o presentar en diferentes medios o a diferentes audiencias.

Si un investigador tiene delimitada y explorada un área temática, ella generará una sucesión de emprendimientos o **proyectos** concretos. Estos proyectos son emprendimientos científicos con un principio y un final, muchas veces basados en algún marco institucional o financiero determinado, que se concretan en actividades determinadas y se orientan a la producción de ciertos productos escritos concretos. Cada emprendimiento académico o proyecto implica una serie de fases que van desde la idea inicial de un problema de investigación hasta la publicación de productos escritos de tipo académico a fin de dar a conocer los resultados de la investigación. Ese proceso, el **proceso de producción académica**, tiene esencialmente dos niveles, que no son necesariamente fases sucesivas ya que pueden avanzar casi simultáneamente. En un primer nivel se realizan **tareas de elaboración teórica, pesquisa bibliográfica, recolección y análisis de datos**. Esta fase es la que se sintetiza usualmente como "proceso de investigación" en sentido estricto. En un segundo nivel, **se planifican y escriben trabajos** (libros, tesis, artículos) que constituyen los **productos escritos** de la investigación realizada. La primera fase, de **investigación científica**, podría descomponerse en una fase de **programación** (elaboración de proyectos y propuestas) y otra de **investigación** propiamente dicha. La segunda es la de **comunicación académica**, que también involucra un aspecto de programación (delimitación y planeamiento de los trabajos escritos), uno de escritura, y otro de publicación, de circulación y de discusión. La combinación de estas fases constituye el proceso integral de **producción científica o académica**, donde la comunicación y circulación realimentan la investigación y viceversa.

El proceso de investigación científica tiene diferentes modalidades según la disciplina y especialidad de las que se trate, y generalmente cada investigador ha adquirido, durante su formación profesional, una preparación técnica adecuada para dominar las técnicas de investigación más usuales en su campo profesional. En el presente contexto, las tareas de investigación son consideradas solo de manera marginal, como una parte del proceso de producción académica, pero sin desarrollar en detalle su contenido. Se centra la atención en el proceso de **planteamiento** de la investigación, en la actividad de **pesquisa bibliográfica** y en la elaboración de **productos** científicos socialmente circulables. No se hace hincapié, por lo tanto, en las técnicas utilizadas para la producción misma de los **resultados** que dichos productos pretenden transmitir y difundir.

Desde el punto de vista de la elaboración de productos escritos de la labor científica, aunque parezca extraño, la actividad de investigación se presenta hasta cierto punto como

un aspecto lateral o instrumental del proceso de producción científica. Si se piensa en el proceso que conduce a la producción de un determinado escrito científico, como por ejemplo una tesis doctoral, este va desde la idea inicial hasta la redacción de la versión final del producto, y en ese proceso la investigación solo interviene en la medida en que el autor necesite realizar actividades específicas de indagación, sea de pesquisa bibliográfica o de adquisición y análisis de datos empíricos.

Es conceptualmente posible que el proceso de elaboración de un escrito científico pueda llevarse adelante sin realizar ninguna tarea de investigación propiamente dicha. El escrito puede basarse en datos y análisis preexistentes, e incluso en una pesquisa bibliográfica ya realizada, por ejemplo en el caso de un escrito que solo se proponga recapitular brevemente el conocimiento existente en un tema y proponer una nueva formulación teórica para investigaciones futuras. Este caso puede presentarse con mayor frecuencia cuando se trata de artículos breves, ya que una tesis doctoral o un libro de alcances más vastos generalmente requieren de una investigación específica (bibliográfica, teórica o empírica).

En el presente contexto se denomina comunicación científica o comunicación académica en sentido amplio al conjunto de actividades que se traducen en la **redacción y difusión de escritos científicos o académicos dirigidos a un público profesional o especializado**. Incluye diferentes tipos de producto escrito (artículos, reseñas, libros, tesis, ponencias en congresos científicos, etc.), y diferentes formas de publicación (en forma de documentos de trabajo, como libro, como artículo o como nota en una revista científica, presentado como tesis, presentado en congresos o conferencias, etc.). No todas estas formas de difusión tienen igual importancia; en particular, la publicación en revistas o colecciones dotadas de un sistema de referato se considera como la forma superior de publicación científica válida. En determinadas disciplinas (sobre todo en las Ciencias Exactas y Naturales) solo esa clase de publicación tiene validez para establecer precedencia en los anuncios, resultados o descubrimientos científicos, y para otros propósitos formales de cada especialidad o profesión. En las Ciencias Sociales y en las Humanidades los criterios son algo más laxos, pero igualmente hay una clara jerarquía entre la publicación preliminar (por ejemplo, documentos en formato digital o impresos en impresoras de oficina para circular entre colegas) y la publicación definitiva en revistas científicas con referato y criterios estrictos de selección.

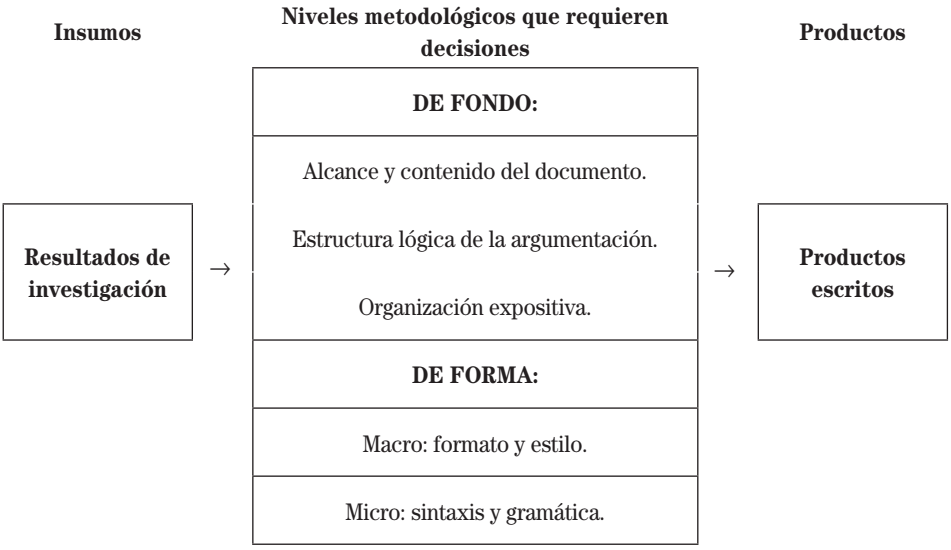
8.5. Decisiones en la producción de escritos científicos

Escribir un trabajo científico de cualquier tipo implica tomar decisiones de distinta jerarquía y realizar tareas situadas a diferentes niveles de complejidad. Abarca desde decisiones de fondo acerca del contenido y de la organización del documento escrito, hasta cuestiones minúsculas de gramática y de sintaxis. El siguiente esquema sintetiza los distintos tipos de decisión necesarios, así como los distintos niveles metodológicos que deben ser analizados. El proceso de redacción puede verse como un proceso **que transforma resultados de investigación en productos escritos**. La "tecnología de producción" implica tomar decisiones, resolver problemas y realizar tareas que se indican en la columna central del

esquema siguiente. Esos problemas y tareas son de diferentes niveles, tanto **de fondo** como **de forma**.

Hay que resolver cuestiones que hacen al alcance, contenido y organización del documento que se pretende escribir, y también hay que decidir aspectos más formales como su formato y estilo, y aplicar correctamente las reglas y convenciones de sintaxis y de gramática. Solo una adecuada y coherente solución de estos problemas y tareas hará que los resultados de la investigación se plasmen de manera adecuada en un producto escrito válido.

EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE ESCRITOS CIENTÍFICOS



Los **resultados de investigación** mencionados como "insumos" del proceso de redacción académica pueden ser no solamente resultados originales de una investigación empírica, sino cualquier otro tipo de conocimiento valioso que valga la pena comunicar a la comunidad profesional especializada y que esté al alcance del autor. Puede tratarse de un aporte empírico, teórico o metodológico, o de una discusión con otros autores (por ejemplo, un comentario a un trabajo ajeno), o de una reseña bibliográfica. La "investigación" aquí está entendida en sentido amplio como cualquier actividad previa de **búsqueda o de indagación** en un terreno científico especializado, que provea materiales dignos de ser difundidos por su interés u originalidad.

El **alcance y contenido** del producto escrito es el primer nivel metodológico en el que hay que tomar decisiones, y el más sustancial. Se refiere, obviamente, a la determinación global de lo que el documento contendrá, la audiencia a la que se dirigirá, los temas que cubrirá, el enfoque y punto de vista del autor (por ejemplo, se va a centrar en la descripción de los resultados, o en el análisis de hipótesis, o en la discusión metodológica, o en las

aplicaciones prácticas, etc.). También este nivel implica decidir si se tratará de un libro, de un artículo detallado, de una ponencia más breve para un congreso, de una nota técnica más breve, etc.

La **estructura lógica de la argumentación** se refiere a la determinación inicial del **curso del razonamiento que habrá de ser desarrollado en el documento**. Por ejemplo, en un documento que relata la puesta a prueba de determinada hipótesis causal, el curso argumental quizá comenzaría con una explicación del contexto teórico en el que surge la hipótesis y sus eventuales repercusiones en caso de ser corroborada. Luego se despejarían posibles objeciones metodológicas, para dejar bien justificado y fundamentado el enfoque metodológico elegido. En cuanto a la argumentación en sí, el autor podría explicar primero las correlaciones observadas, después pasar a controlar posibles variables intervinientes o antecedentes y finalmente derivar hipótesis adicionales y discutir algunas repercusiones de la comprobación efectuada.

La **organización expositiva** pone la estructura argumentativa en una secuencia determinada, la que el autor considera más clara y persuasiva. Por ejemplo, las consideraciones metodológicas podrían estar antes o después del análisis sustantivo, y las variables intervinientes podrían ser incorporadas en un orden o en otro. La construcción de la organización expositiva generalmente se concreta en la preparación de un **esquema de contenido** del documento que se pretende redactar.

El esquema de contenido es un "puente" entre los aspectos de fondo y los de forma. En efecto, aquí terminan las decisiones metodológicas "de fondo" y comienzan las "de forma". La primera de ellas concierne al **formato y estilo** del documento como un todo, es decir, las características generales externas, usualmente establecidas por la revista o institución donde se pretende hacer la publicación, o bien por el hábito del autor en documentos de ese tipo. La primera decisión de formato será, obviamente, la que determine el tipo o género del documento: artículo, nota, monografía extensa, tesis doctoral, etc., y normalmente precede a la propia determinación del contenido y alcances del documento. Esa decisión usualmente ya viene tomada de antemano, pero su "lugar lógico" es este. Otras decisiones generales de formato y estilo determinarán aspectos tales como el uso de una u otra forma verbal para referirse al autor, la colocación o no de una carátula, el sistema que se utilizará para la numeración y titulación de las partes y para organizar el aparato bibliográfico de citas y referencias, etc. Estas decisiones se refieren al documento como un todo y por lo tanto pueden ser consideradas como macrodecisiones respecto a la forma del documento.

Junto a dichas decisiones macro hay otros aspectos formales que se refieren a la microestructura del discurso escrito. No se adoptan en general sino para cada parte del texto. Son microdecisiones que va tomando el autor a medida que redacta el texto. Ante cada idea que haya que volcar en el mismo, el autor debe decidir sobre la forma concreta en que la idea será redactada, el orden de los conceptos y de los argumentos, e incluso sobre las palabras y giros de lenguaje que usará. Estos aspectos de **redacción** propiamente dicha se sitúan en el nivel metodológico de la **sintaxis** y la **gramática**, y se refieren esencialmente a la construcción de oraciones y párrafos, que son las **unidades elementales del discurso expositivo**, que se articulan y organizan en segmentos mayores de texto que construyen estructuras comunicacionales superiores al párrafo (secciones, capítulos o documentos completos).

La tarea de redacción en gran parte se resuelve en la creación de oraciones y su organización en párrafos, incluyendo consideraciones microgramaticales sobre el uso correcto y la ortografía de las palabras, el uso de tiempos verbales, la adjetivación y otros aspectos similares, así como consideraciones estructurales o sustantivas referentes a la lógica interna de la exposición y a la fidelidad con que dicha lógica es expresada en la redacción elegida. Las decisiones sobre sintaxis y gramática, específicas para cada oración o párrafo, no solo se refieren al respeto de las reglas del idioma, sino a la relación entre forma y contenido, y a aspectos tales como la claridad, la especificidad, la coherencia lógica, etc. Algunos "manuales de estilo" o textos sobre "redacción" prestan atención principalmente a problemas de gramática y de sintaxis. Aunque estos son enormemente importantes, la construcción de un documento científico contempla también otros niveles metodológicos. Mientras el documento está siendo escrito, todos esos niveles deben ser objeto de atención por parte del autor.

8.6. Alcance y contenido del producto escrito

La primera decisión que se debe tomar, como se ha visto en la sección precedente, se refiere al **alcance y al contenido** del documento. A partir de **resultados de investigación** existentes o previstos, el autor se propone escribir un documento de cierto **tipo** (artículo, tesis, reseña, etc.), cubriendo determinados **temas** mediante el desarrollo de una determinada **argumentación**, y enfocándolos desde un cierto **punto de vista** y para una determinada **audiencia**. Esta es la fase en la que el autor decide poner en el futuro documento una mayor o menor proporción de los resultados que dispone, y toma una decisión sobre la naturaleza general del trabajo que se propone escribir. La referencia al punto de vista y a la audiencia destinataria es muy importante, pues esas decisiones determinarán no solo la delimitación temática, sino también los aspectos formales del documento (extensión, lenguaje y estilo, etc.).

Tipo de producto. Un mismo proceso de investigación o de indagación puede dar lugar a varios tipos de productos escritos, de extensión o alcances diferentes, como por ejemplo un informe sistemático y detallado de los resultados de una investigación, un breve artículo que destaque los hallazgos más significativos, un artículo metodológico referido a innovaciones técnicas resultantes del proceso de investigación del autor, un análisis del "estado del arte" en el campo temático sobre el que versó la investigación, y así sucesivamente. El esquema anterior se refiere al proceso de redacción de un documento determinado, que forma parte del "plan de publicaciones" de un determinado investigador o científico. Puede ser un documento individual o preparado por un grupo de autores en colaboración. Puede ser breve o extenso. Pero se supone siempre que es un producto dirigido al público especializado con el afán de transmitir ideas o resultados empíricos que se consideran valiosos para ese público por su originalidad, su interés teórico o metodológico, sus proyecciones prácticas, u otros motivos análogos. Aunque el esquema podría aplicarse a otros tipos de documento, como por ejemplo artículos periodísticos, solo se prestará atención aquí a los documentos propiamente académicos en el sentido antes explicado.

Tema. En el conjunto de decisiones iniciales sobre los alcances y contenido del producto escrito se deben adoptar decisiones muy claras sobre su alcance temático. Esto

no se refiere al tema general, que obviamente estará dado por la investigación de la que se trate, sino de la demarcación específica del contenido temático del documento. El autor debe escoger entre una exposición de todo el tema, o de solo una parte del mismo. Esa parte puede estar definida por vía conceptual (por ejemplo, cuando se escribe solamente sobre los aspectos económicos del tema, dejando de lado los aspectos sociales o políticos), o por vía de un recorte geográfico o socioeconómico (cuando la exposición se restringe a determinadas zonas o a determinados grupos socioeconómicos, en lugar de la cobertura más amplia que tuvo toda la investigación). Asimismo, es posible demarcar el tema de otro modo al limitarse a aspectos técnicos o metodológicos, o a aspectos teóricos, o a cualquier otro aspecto separable que pueda ser analizado separadamente. Estas demarcaciones tienen mayor importancia cuando se trata de escritos cortos, por ejemplo reseñas o artículos breves, ya que en otros casos (libros o tesis) generalmente el tema abarca todos los aspectos cubiertos por la investigación mediante una exposición sistemática de todos ellos.

Argumentación. Además de escoger el tipo de producto escrito que se ha de preparar y el tema del mismo, el autor debe tener clara la **estructura lógica** inherente al contenido que se pretende comunicar, es decir, la **argumentación** que desarrollará en el trabajo. Toda exposición académica traduce una determinada argumentación, a través de la que el autor pretende exponer ciertas proposiciones y suministrar fundamentos convincentes que persuadan a la audiencia de la validez de esas proposiciones. Esos fundamentos pueden basarse en datos empíricos, en esquemas matemáticos, en razonamientos teóricos, o en otras consideraciones análogas de naturaleza racional. Naturalmente, la gente se persuade de algunas proposiciones por vía de la opción ideológica o de la fe, pero en la redacción académica o científica los únicos fundamentos que se consideran válidos son los que se basan en las reglas de la lógica (inductiva o deductiva), y por ello cada proposición sobre la que no se espera que exista absoluto consenso debe ser debidamente fundamentada con argumentos **racionales**. Las secciones siguientes se dedican a explorar en forma más detallada lo que se entiende por "estructura lógica de la argumentación".

Punto de vista y enfoque. Una misma problemática de investigación podría ser encarada a veces desde varios puntos de vista o con diferentes enfoques, y es frecuente que ello lleve a preparar diferentes productos escritos. Por ejemplo, una misma investigación médica puede conducir a un artículo sobre temas clínicos, otro sobre aspectos epidemiológicos, y tal vez otros más. Los resultados de una investigación sobre una colectividad de inmigrantes pueden volcarse tal vez en un trabajo sobre su inserción económica (empleo y nivel de vida) y otro sobre aspectos culturales y psicológicos. Un tercer escrito podría abarcar exclusivamente los temas metodológicos de la investigación, si existe algo novedoso o interesante en ellos. Cuando las investigaciones son complejas es frecuente que la variedad de posibles puntos de vista conduzca a definir distintos productos escritos, en lugar de volcar todo en un solo documento.

Audiencia profesional específica. Aunque todos los documentos científicos se destinan a un público profesional, algunos están dirigidos a una comunidad científica muy limitada y especializada, y otros a una comunidad científica un poco más amplia. Por ejemplo, un estudio sobre la situación nutricional puede estar dirigido alternativamente a un público de médicos y nutricionistas, o a un público diferente que comprende sociólogos y economistas interesados en problemas alimentarios. En el primer caso no habrá que

explicar los términos técnicos de la medicina, pero en el segundo caso sí. Por el contrario, la explicación de los conceptos de economía podría ser innecesaria en el segundo caso, pero esencial en el primero. Si la audiencia es mixta habrá que tomar decisiones balanceadas, de modo que se puedan explicar los términos técnicos a todos los interesados, por ejemplo incluyendo un glosario con términos especializados de todas las disciplinas intervinientes. Pero en general es preferible concentrar la argumentación en dirección a un solo tipo de audiencia, pues los problemas usualmente son diferentes y ameritan un tratamiento separado; en el ejemplo antedicho un artículo se concentraría en los aspectos médicos y biológicos, y el otro en los aspectos sociales y económicos, sin ninguna concesión a la facilidad. Separadamente puede prepararse un documento de alcance más amplio, y uno de nivel más divulgatorio que pueda ser leído sin problemas por profesionales de todas las disciplinas interesadas en el tema.

8.7. La estrategia expositiva

El objetivo de cualquier escrito de carácter expositivo, y en particular de un escrito científico, consiste en desarrollar una **argumentación**. Se denomina argumentación a un **discurso racional** en el que se formula una o varias **proposiciones** relacionadas entre sí, así como una **fundamentación** de las mismas. Estos discursos racionales reconocen como fundamentaciones legítimas solamente el **razonamiento lógico** y la **corroboración empírica**.

Los productos escritos del trabajo científico tienen, por lo general, cierta **unidad argumentativa interna,** lograda a través de la interrelación de argumentaciones de distinto nivel dentro de una estructura argumentativa global. No solo se trata de la unidad temática, sino de la **articulación argumentativa** de las diferentes partes que contribuyen a fundamentar y a exponer la argumentación global. En cualquier material expositivo se pueden distinguir argumentaciones de diferente nivel, desde las **microargumentaciones**, usualmente plasmadas en un párrafo o en una breve sección del trabajo, hasta la **macroargumentación,** que se expresa en la estructura general del documento, o incluso en un conjunto de documentos interrelacionados. El proyecto en su conjunto puede involucrar toda una jerarquía de argumentaciones relacionadas unas con otras, donde las conclusiones de una argumentación de menor nivel sirven como premisas para una argumentación mayor, o a la inversa, una argumentación mayor les da significado y unidad a diversas argumentaciones menores.

Existen diferentes maneras de llevar adelante una argumentación, dependiendo del propósito de la obra, de la naturaleza de la investigación que la precede, o de la audiencia a la que va dirigida, entre otros factores. Una de las estrategias argumentativas más frecuentes es la simple estrategia de **exponer ordenadamente** los resultados de la investigación realizada. El autor plantea primero el problema que quiso investigar, añade generalmente algunas referencias a otros investigadores que lo precedieron y al estado de la cuestión, luego describe su enfoque y métodos, expone sus resultados y finalmente analiza o discute las implicaciones o posibles repercusiones de esos resultados. El esquema más frecuente para **artículos breves de investigación** en muchas disciplinas científicas, como ya se

ha mencionado, es el llamado esquema **IMRAD** (**I**ntroducción, **M**étodos, **R**esultados, **A**nálisis y **D**iscusión), donde la "Introducción" contiene un breve planteo del problema y de los principales antecedentes bibliográficos (es decir, un breve resumen del "estado de la cuestión"). Ese mismo ordenamiento, convenientemente expandido, suele usarse también en trabajos más largos (por ejemplo, en informes de investigación o tesis).

Otro posible enfoque es el enfoque **polémico**, en el que la argumentación está dirigida a criticar o a demoler la argumentación de otros investigadores, o a mostrar las falencias de alguna visión del problema con la que el autor no concuerda. Por lo general, en este enfoque el autor presenta lo que se considera la visión comúnmente aceptada o usual del problema o tema, o la visión de determinado autor, y luego pasa a demostrar que esa visión es defectuosa (por sus inconsistencias lógicas o porque hay datos empíricos que la contradicen o refutan).

Este enfoque polémico puede quedarse en la pura demostración de las fallas de determinado argumento, es decir, en una argumentación **negativa**, o puede incluir también una parte **positiva** o **propositiva** en la que el autor proponga una argumentación diferente sobre el mismo tema o problema, ofreciendo las pruebas (lógicas o empíricas) que la sustentan. Esta segunda parte no siempre es necesaria: el autor puede limitarse a mostrar la falsedad o inadecuación de una teoría, indicando la necesidad de seguir investigando el problema hasta encontrar una teoría mejor, o bien puede incluir su propia propuesta alternativa. Aunque en algunos cuerpos colegiados no es bien visto criticar sin proponer, en la ciencia a menudo esto ocurre sin mayores consecuencias: demostrar que determinada teoría tiene debilidades o contradicciones es un valioso servicio a la ciencia, aun cuando el autor no tenga otra teoría en reemplazo de la que critica. Por ejemplo, el famoso teorema de incompletitud de Gödel, el cual demuestra que todo sistema axiomático es incompleto, refuta proposiciones centrales del positivismo lógico pero no propone nada en su lugar.

Los escritos que presentan aportes teóricos o metodológicos generalmente contienen al inicio una presentación de las teorías o métodos habituales, una descripción de sus fallas o defectos y luego una propuesta superadora. En algunos casos se incluye también con fines ilustrativos una determinada aplicación empírica. También es frecuente que el nuevo esquema teórico o metodológico sea objeto de una comparación o valoración comparativa respecto a otros esquemas o métodos en vigencia.

8.8. Estructura jerárquica del discurso expositivo

La estructura lógica de la argumentación se traduce en la estructura interna del discurso expositivo, aunque no necesariamente en forma directa o como simple reflejo de la estructura lógica. La estructura del razonamiento o argumentación puede ser muy compleja y multidimensional, pero el discurso expositivo es **necesariamente secuencial**. En lo esencial, un discurso es un texto que se lee del principio al fin (aunque tiene algunas "salidas laterales" como las notas al pie, los apéndices, etc.). Pasar de una estructura lógica a un discurso expositivo es una operación no necesariamente fácil ni unívoca, ya que la exposición puede organizarse y ordenarse de varios modos compatibles con la argumentación

subyacente. La elección de una estructura discursiva, de una organización del discurso expositivo, es una decisión que no solo depende de la argumentación subyacente, sino también de consideraciones de otro orden: claridad, capacidad de persuasión, elegancia o estética de la presentación, etc.

El discurso expositivo de tipo científico, como otros discursos expositivos (periodístico, judicial, etc.) o de cualquier otro tipo (narrativo, poético, etc.), se construye a partir de palabras. Es un "**edificio hecho con palabras**". Utiliza esas estructuras mínimas del lenguaje que son las palabras, organizadas en oraciones o proposiciones, pero contiene estructuras discursivas más complejas. Describir un escrito como "una sucesión de palabras" o "una sucesión de oraciones" sería algo inapropiado. Un edificio no es simplemente "un montón de ladrillos", o "un conjunto de pisos, techos y paredes", así como el cuerpo humano no es "una colección de células".

La complejidad de un discurso expositivo se puede descubrir examinando el índice (tabla de contenido). Una tesis o tratado extenso, por ejemplo, pueden estar divididos en tres o cuatro **partes**, con un total de 10 a 15 **capítulos**. Cada capítulo puede comprender entre dos y cuatro **secciones**. Cada sección puede estar subdividida en varios **acápites**, cada uno de ellos identificado por un número, una letra o un subtítulo, y a su vez esas últimas subdivisiones se componen de un cierto número de **párrafos**. Cada párrafo se compone de una serie de **oraciones**, que a su vez se componen de **palabras**. Esta serie de subdivisiones sucesivas expresa la estructura organizativa de tipo **jerárquico** que tienen los textos expositivos. La parte, el capítulo, la sección, el acápite, el párrafo, son **estructuras discursivas superiores** formadas por **estructuras discursivas elementales** que son las palabras y las oraciones.

La organización de las estructuras discursivas puede ser muy simple en los trabajos cortos, como los artículos, que difícilmente puedan dividirse en partes o capítulos: como máximo tendrán varias secciones, tal vez con algunos acápites (subsecciones) dentro de alguna de ellas. Pero un texto largo, como una tesis doctoral o un libro, generalmente tiene una jerarquía compleja de subdivisiones con varios niveles.

ESTRUCTURA JERÁRQUICA PRIMARIA DE UN DOCUMENTO EXPOSITIVO

Documento total
Partes
Capítulos
Secciones
Acápites
Párrafos
Oraciones
Palabras

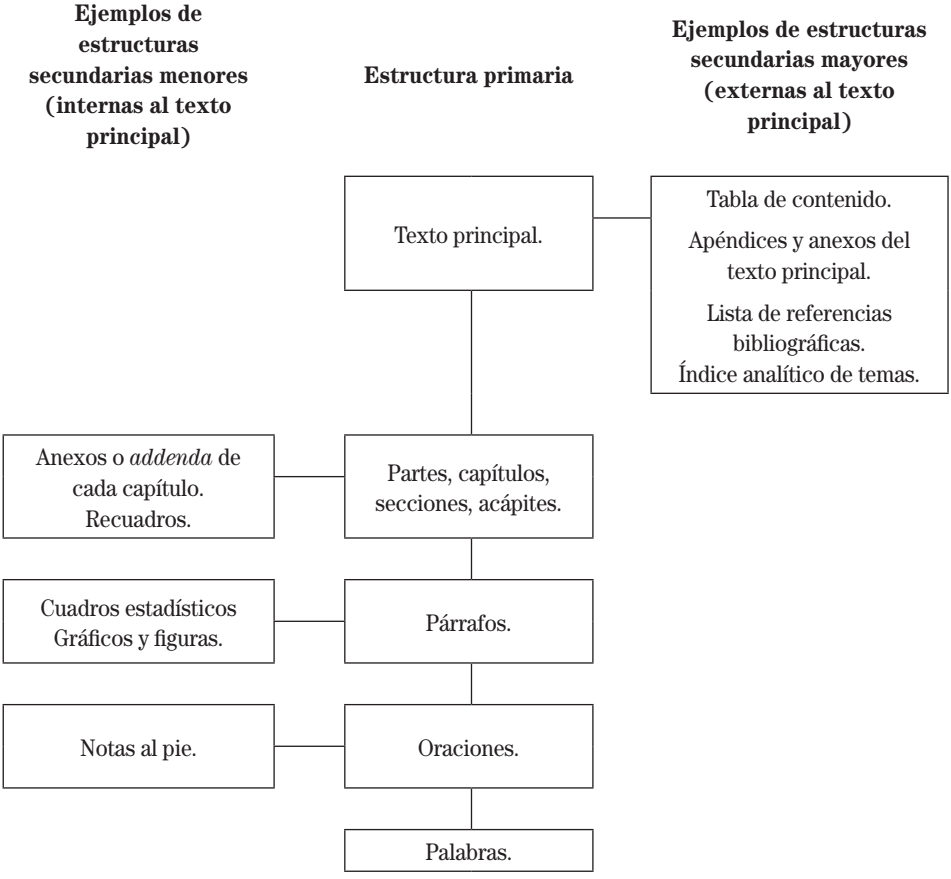
Estructuras organizativas primarias y secundarias. El esquema precedente se refiere a la estructura **primaria** de un documento expositivo. Un trabajo académico del tipo de una tesis, de un artículo científico o de una monografía contiene estructuras discursivas **primarias** o **troncales**, que se expresan en un **texto principal** compuesto de varias partes, capítulos o secciones y, muchas veces, estructuras discursivas **secundarias o subordinadas** imbricadas con el texto principal pero que subsisten de algún modo por fuera del mismo. Ejemplos de estructuras secundarias o subordinadas del discurso expositivo son los apéndices, los índices, las notas. Algunos de estos elementos están muy imbricados en el texto principal (por ejemplo, las notas al pie), mientras otros están completamente separados de él (por ejemplo, un apéndice o anexo). Estas estructuras secundarias son, en general, de tipo auxiliar, carecen de autonomía, y solo tienen sentido **en conexión con el texto principal**. Generalmente las estructuras secundarias y el texto principal están vinculados a través de un sistema de referencias o "llamadas" que **remiten** desde el texto principal a las estructuras subordinadas o viceversa. Por ejemplo, las citas de libros o artículos en el texto principal remiten a la estructura secundaria constituida por la lista de referencias bibliográficas incluida al final, mientras que la tabla de contenido o el índice analítico remiten, desde esas estructuras secundarias, a partes específicas del texto en las que se trata determinado tema.

Algunos elementos secundarios son de carácter **externo,** pues se sitúan **fuera del texto principal**, y están referidos a él como un todo, como por ejemplo la tabla de contenidos, los apéndices o anexos, y el listado de referencias bibliográficas. **No corresponden a ningún capítulo en particular, sino a toda la obra**. Otras estructuras secundarias son **internas:** están insertas o intercaladas dentro de la secuencia del texto principal y conectadas a **partes específicas** del texto: cuadros estadísticos, figuras, gráficos, notas al pie. Estos elementos generalmente están referidos o conectados a una determinada **oración**, a un determinado **párrafo** o a una determinada **sección o capítulo**. El diagrama siguiente muestra en forma esquemática los elementos primarios y secundarios más importantes de un texto expositivo complejo. Por simplicidad en el diagrama se ha sintetizado todos los niveles de subdivisión (partes, capítulos, secciones) en uno solo.

Cada elemento secundario está ligado a un determinado nivel jerárquico del texto principal. Por ejemplo, las notas al pie están articuladas con una determinada **oración** del texto principal, mientras que los cuadros estadísticos están ligados a un cierto **párrafo**, o tal vez a todo un capítulo o sección compuesto por diversos párrafos, pero no a una oración en particular. Los gráficos y cuadros estadísticos, en efecto, normalmente sirven como datos de soporte para alguna microargumentación que se expresa en un determinado párrafo, donde se citan esos cuadros o gráficos para abonar las afirmaciones que se desea corroborar. La lista de referencias bibliográficas o la tabla de contenido son estructuras secundarias que están referidas **al texto como un todo** y no a una de sus partes específicamente.

Una estructura secundaria menor, como por ejemplo un cuadro estadístico, es **interna** en el sentido de que está **inserta dentro del texto principal**, pero no pertenece propiamente a ese texto entendido como secuencia lineal de oraciones o párrafos. Esas estructuras están **incrustadas** en medio del texto principal, interrumpiendo su secuencia, y están **referidas** a una parte del mismo. Normalmente un cuadro estadístico aparece inserto en algún lugar dentro de un capítulo o sección, pero no necesariamente en un sitio

LAS ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS DE UN TEXTO EXPOSITIVO



preciso: en el texto se hace alusión a ese cuadro, tal vez en más de una ocasión, y por ello conviene que el mismo sea insertado **en las cercanías de esas alusiones**, por ejemplo en la misma página o en la página adyacente, pero no necesariamente en un lugar específico. Un cuadro estadístico, entonces, es interno al texto principal, e incluso interno a determinado capítulo o sección, pero externo al párrafo en el que ese cuadro es comentado, o a los párrafos entre los que el cuadro viene inserto o incrustado. Lo mismo ocurre con una nota al pie: es interna al texto principal, y es interna incluso a determinada sección o capítulo, pero es externa a la oración de la cual "depende" (es decir, donde se ubica la "llamada" a la que corresponde esa nota).

El advenimiento de Internet posiblemente implica el comienzo del fin de este carácter secuencial del discurso expositivo. A través de la aplicación del **hipertexto**, el tratamiento de un tema en la World Wide Web puede hacerse mediante "saltos" en cualquier dirección y no necesariamente siguiendo un orden sucesivo preestablecido. Es posible que un libro o una tesis doctoral del futuro, como documentos enteramente cibernéticos y sin

necesidad de encarnarse en un libro físico, pierdan este carácter secuencial y puedan ser "leídos" (o "navegados") en cualquier orden concebible. Sin embargo, por el momento la mayor parte de los textos científicos tiene un carácter esencialmente secuencial, aunque con algunas salidas laterales ya mencionadas como las notas al pie, y conexiones laterales con otros textos a través de las citas bibliográficas. Estas posibilidades de "navegación", sin embargo, no invalidan el carácter básicamente secuencial de un trabajo escrito que se publica en forma de artículo o de libro, incluyendo aquellos documentos que se publican exclusivamente en forma electrónica (como ocurre con algunas revistas científicas que no aparecen en papel sino solamente en su sitio web).[70]

Un documento expositivo en su forma habitual moderna no es un **texto** lineal simple, similar a una novela, sino que en alguna medida ya es un **hipertexto** en el sentido que se le da a ese término en informática: no es una estructura puramente secuencial, sino una **construcción jerárquica** que contiene materiales de diferente nivel, relacionados entre sí mediante una **trama de referencias.** Desde cualquier parte del texto parten conexiones. Esas conexiones usualmente remiten a **otras partes del mismo texto** (por ejemplo, una llamada que remite a una nota al pie, o una cita que remite al listado de referencias bibliográficas, o un paréntesis que aconseja recordar lo que se dijo en el capítulo anterior, o un rubro en el índice analítico que remite a determinada página). A veces las conexiones remiten a **otros textos** (las citas bibliográficas son conexiones entre un texto y otros textos). Construir un discurso expositivo según las reglas aceptadas en el ámbito de la comunicación científica debe incluir una comprensión y manejo de estas complejas estructuras expositivas e intertextuales.

8.9. El esquema de contenido y su desarrollo

Una estructura argumentativa, por compleja que sea, y por muchas conexiones transversales que existan entre sus partes, reflejadas en los **mapas conceptuales** que el autor elabora durante el proceso de producción científica, tendrá que terminar inevitablemente en una exposición **secuencial**, mediante un texto que pueda ser leído de principio a fin. Esto tal vez no sea siempre así en el futuro, cuando el uso del **hipertexto** se generalice como forma básica del discurso expositivo. Por el momento, los libros, las tesis, los artículos, son **textos impresos de carácter secuencial**. Esto obliga a que la exposición de una argumentación, por compleja e interconectada que fuere, deba ser "traducida" a una secuencia lineal de oraciones sucesivas.

Cuando la estructura argumentativa es compleja, es importante tomar decisiones correctas en cuanto al **orden de la exposición**. El autor, por ejemplo, tendrá que decidir si la explicación detallada de los aspectos técnico-metodológicos de la investigación debe incluirse antes o después de exponer los resultados y conclusiones de su análisis, o si solo se debe incluir un resumen de esos aspectos en el texto principal remitiendo el resto a un

70 Véase por ejemplo las varias revistas electrónicas de economía, dotadas de referato, publicadas por la editorial Berkeley Economic Press en http://www.bepress.com.

anexo metodológico. Similares decisiones habrá que tomar para ordenar la exposición de los temas sustantivos: ¿se organizará la exposición por **aspectos conceptuales** o de acuerdo a las distintas **realidades** que se analizan? Por ejemplo, la exposición de un estudio que toca varios aspectos de las condiciones de vida de la población (vivienda, ingresos, empleo, educación) en diferentes regiones de un país, ¿se organizará en función de cada una de esas condiciones de vida o en función de las regiones?

Al tener en claro la **estructura argumentativa** en su faceta lógica, y después de tomar algunas decisiones preliminares sobre el **orden expositivo**, el investigador debería comenzar a planificar su producto escrito final, a través del desarrollo de un **esquema de contenido**. Este desarrollo normalmente avanza desde lo general a lo particular. Se comienza identificando las grandes partes en que será dividida la exposición, luego cada parte es subdividida en capítulos, posteriormente los capítulos se subdividen en secciones, estas (si fuese necesario) en acápites, y finalmente los acápites se subdividen en la exposición de proposiciones o microargumentaciones **del tamaño de un párrafo**. El esquema abarca desde la visión general del contenido de la obra, hasta la previsión de lo que hay que decir **en cada párrafo**.

El primer paso será, probablemente, la decisión sobre el orden general de las grandes partes del tema. Supongamos que se trata de un documento relacionado con una de las ideas iniciales esbozadas anteriormente: la discusión de las dictaduras militares de Argentina y Chile a la luz del esquema de O'Donnell sobre el Estado burocrático-autoritario. Para ser más concretos, supongamos que se trata de una tesis doctoral. El autor pretende exponer la teoría en cuestión, luego exponer los hechos referidos a las mencionadas dictaduras militares, y por último reformular la teoría a la luz de esos hechos. La primera decisión del investigador, que quizá puede ser adoptada en las primeras etapas de formulación del proyecto, consistirá por ejemplo en una organización general del trabajo en las siguientes partes básicas:

1. La teoría del Estado burocrático-autoritario.
2. Los regímenes militares de Chile (1973-89) y Argentina (1976-83).
3. Reformulación de la teoría en función de esos regímenes.

Si una tesis doctoral se organizase en estas tres partes, y si dichas partes guardasen cierto equilibrio entre sí en cuanto a sus dimensiones, dentro de una extensión global de la tesis del orden de las 300 a 500 páginas, es obvio que cada una de las tres partes debería tener un tamaño de 100 a 200 páginas. Esta primera estimación sobre las dimensiones de cada una de las partes ayuda al investigador a visualizar de antemano la tarea que tiene por delante, y le permite planificar mejor el desarrollo de la tesis. Por ejemplo, si la segunda parte tiene que tener entre 100 y 200 páginas, ello reclama un tratamiento detallado pero relativamente sintético de cada uno de los dos regímenes (Chile y Argentina) pues un desarrollo exhaustivo de los hechos históricos de cada uno de ellos podría desembocar en una extensión mucho mayor. El autor tendrá que sintetizar cada uno de esos dos casos en unas 50 a 100 páginas, o quizá menos si se deja espacio para una introducción y un resumen final.

Este esquema general puede ser asimilado a una argumentación básica de toda la obra, cuya forma silogística es más o menos la siguiente:

La teoría del Estado burocrático autoritario no considera ciertas características como típicas de esa clase de Estado, especialmente la presencia de un caudillo unipersonal dominante o la presencia de un aparato represivo de tipo clandestino. Los regímenes militares de Chile desde 1973 y de la Argentina desde 1976 tienen al menos una de esas características, o ambas. Por lo tanto, esos regímenes no pueden ser descritos adecuadamente por esa teoría a menos que la misma sea reformulada.

Una vez aceptado este esquema argumentativo general, y adoptada una secuencia expositiva para desarrollarlo, el autor procede a exponer su argumentación dentro de cada una de estas partes. Cada una de las premisas, e incluso la conclusión, requiere un desarrollo expositivo a fin de explicarla en detalle y fundamentar todas las afirmaciones que se hagan. Por ejemplo, podría ser que la Parte I, dedicada a exponer la teoría del Estado burocrático-autoritario, resulte tener cinco subdivisiones, como se indica en el recuadro siguiente. Cada una de esas subdivisiones, probablemente, dará origen a un capítulo de la obra, la que, en definitiva, tendrá el tamaño global de una tesis doctoral o de un libro. Un desarrollo más detallado de la Parte I podría dar lugar a un esquema como el que se ilustra a continuación:

I. LA TEORÍA DEL ESTADO BUROCRÁTICO-AUTORITARIO

El objetivo de esta primera parte es la exposición de la teoría, y la caracterización del Estado burocrático–autoritario por oposición con tipos anteriores de Estados autoritarios como las dictaduras militares tradicionales.

1.1. Antes del Estado burocrático-autoritario: características de las dictaduras militares tradicionales en América Latina. Análisis de casos: México (Porfirio Díaz), Venezuela (Gómez), Nicaragua (Somoza) y República Dominicana (Trujillo). El caudillo tradicional en la literatura de ficción. Características: caudillos militares, escaso desarrollo profesional de las Fuerzas Armadas, debilidad de la sociedad civil y del sistema de partidos, base económica agroexportadora basada en la gran propiedad terrateniente con sistemas de producción precapitalistas.

1.2. Características diferenciales de los regímenes militares de tipo institucional de los años sesenta. Casos de Argentina, Brasil y Perú. Algunos casos de otras regiones: los coroneles griegos y el gobierno de Vietnam del Sur.

1.3. La teoría inicial de O'Donnell (1973) sobre regímenes burocrático-autoritarios.

1.4. Desarrollos posteriores de la teoría de O'Donnell en la obra posterior de ese autor y en la Ciencia Política latinoamericana e internacional.

1.5. Presupuestos y rasgos esenciales del estado burocrático autoritario en las obras recientes de O'Donnell y otros autores. Importancia de la legalidad y del caudillo en el Estado burocrático-autoritario.

La descripción de cada uno de los cinco capítulos de la primera parte responde al plan del investigador de desarrollar en cada uno de ellos una parte de su argumentación general. Aunque no está explícito en el breve enunciado de los títulos, en cada capítulo el autor tendrá "algo que decir". Por ejemplo, en el capítulo 1.1 tratará de formular las características fundamentales de la dictadura latinoamericana tradicional, como la existencia de un caudillo, la debilidad del aparato institucional (tanto civil como militar), la

ligazón del régimen político con la existencia de enclaves exportadores de tipo primario o extractivo, etc. Al elaborar esta tabla preliminar de contenido lo más importante no es encontrar un **título** para cada una de las secciones, sino tener claro el **contenido** de cada sección y el papel que jugará en el **desarrollo de la argumentación**. El título podrá ser elegido después.

Desde esta etapa ya es posible imaginar de manera más precisa la posible extensión de la obra. Si cada capítulo de la primera parte tuviese un promedio de 20 a 25 páginas, la Parte I con sus cinco capítulos tendría unas 100 a 125 páginas de extensión. El autor, al hacer este cálculo, se hace el propósito de no superar las 120 páginas en la Parte I, pues calcula que la Parte II será más extensa que la Parte I, con una extensión de posiblemente 200 páginas. La parte final estima que será más breve, tal vez algo menos de 100 páginas, de modo que la obra tendrá más de 400 páginas en total (en su texto principal). Estas decisiones o estimaciones preliminares, aunque flexibles, sirven para orientar la programación de la escritura de la obra.

Una vez desagregada cada una de las tres partes en una serie de subtemas, que presumiblemente originarán otros tantos capítulos, la siguiente tarea consiste en pensar cuál sería el contenido concreto de cada capítulo. Por ejemplo, el primer capítulo de la primera parte (identificado con la numeración 1.1 más arriba) podría contener quizá las siguientes secciones:

1.1. Características de las dictaduras militares tradicionales en América Latina

1.1.1. Breve presentación de algunos casos: México (Porfirio Díaz), Venezuela (Gómez), Nicaragua (Somoza) y República Dominicana (Trujillo).

1.1.2. Visión literaria de la dictadura tradicional: Carpentier (***El recurso del método***), Asturias (***El señor presidente***), García Márquez (***El otoño del patriarca***), Vargas Llosa (***Conversación en La Catedral*** y ***La fiesta del chivo***), Roa Bastos (***Yo, el supremo***).

1.1.3. La ciencia política europea y norteamericana y su interpretación de las dictaduras tradicionales.

1.1.4. Síntesis de las características de la dictadura latinoamericana tradicional: caudillos militares, escaso desarrollo profesional de las Fuerzas Armadas, debilidad de la sociedad civil y del sistema de partidos, economía agroexportadora basada en la gran propiedad terrateniente con sistemas de producción precapitalistas.

Estas secciones (1.1.1 a 1.1.4) pertenecientes al capítulo 1.1 habrán de ser bastante breves, posiblemente de unas 4 a 6 páginas cada una, dada la extensión total prevista para ese capítulo (20-25 páginas). Dentro de cada sección de la tabla tentativa de contenido, el autor puede también anotar provisionalmente los nombres de los principales autores y obras que ha consultado al respecto (y cuyas posiciones tendrá que resumir y analizar), y puede apuntar también algunas ideas específicas que le gustaría incluir en ese análisis. Dada la brevedad de cada sección, los acápites subtitulados (por ejemplo, un acápite con subtítulo para cada dictadura analizada en la sección 1.1.1) no podrán tener más de una o dos páginas cada uno, obligando así a una redacción extremadamente sintética. No obstante, en esa limitada extensión se debe incluir lo esencial en forma clara y explícita. El autor puede darse cuenta, a esta altura, que tal

vez algunos detalles, materiales de apoyo, cuadros sinópticos o cuadros comparativos tengan que ser relegados a un apéndice o anexo donde cada dictadura sea tratada con más extensión. Quizá el tema de las obras literarias deba ser eliminado. El autor reafirma el propósito de que su texto principal no sobrepase las 400 páginas y que, en conjunto, con los anexos o apéndices, no sobrepase las 500 a 550 páginas.

En cada punto del índice preliminar es muy conveniente incluir de antemano una **breve descripción del contenido**. Esa breve descripción sirve como "ayuda-memoria" para anotar qué ideas se expresarán en ese punto, qué cuadros estadísticos hacen falta, qué ideas o argumentos desarrollar, qué citas bibliográficas incluir. En una primera aproximación ese resumen puede ser muy informal. En una segunda versión se lo subdividirá en sus ideas componentes, de manera sistemática, a fin de llegar a una estructura ordenada de exposición. Esas breves descripciones son solo para uso interno del investigador y su equipo de colaboradores, y pueden ser redactadas de manera informal, como un "ayuda-memoria" de lo que se pretende incluir en cada capítulo o sección. Por ejemplo, en su plan para la sección 1.1.4 del mismo capítulo anteriormente esbozado, el autor anota:

> 1.1.4. **Síntesis de las características de la dictadura latinoamericana tradicional:**
>
> **Condiciones generales**. Período histórico: 1880-1960. Instituciones civiles y militares débiles. Economías primarias exportadoras de tipo precapitalista con enclaves neocoloniales. La dictadura como forma de unión nacional después de un período de guerra civil.
>
> **Características del régimen político**. Dictadura unipersonal de un caudillo, relaciones paternalistas con la base popular, ausencia o extrema debilidad del Poder Legislativo y del Poder Judicial. Escasa o incipiente profesionalidad de las Fuerzas Armadas. Incapacidad del régimen para generar una estructura de sucesión exitosa, de modo que el régimen acaba generalmente con la muerte o destitución del caudillo (excepción posible: transiciones dinásticas como el pasaje de Somoza padre a Somoza hijo, y de Duvalier padre a su hijo).
>
> Mencionar diferencias entre los "casos puros" (Trujillo, Porfirio Díaz) y algunos casos "transicionales", como los golpes de Estado institucionales en la Argentina en 1930, 1943 y 1955, que no desembocaron sin embargo en Estados burocrático-autoritarios ni en dictaduras caudillistas tradicionales, sino en un rápido retorno a sistemas electorales. Buscar otros casos transicionales como estos. Explicación posible: ¿mayor fortaleza de la sociedad civil y del sistema político?). Mencionar también la frecuente ausencia de mecanismos **exitosos** de sucesión o recambio, pese a los intentos de fundar dinastías (Somoza, Duvalier).

Es posible que al momento de escribir estas notas el autor todavía no haya examinado a fondo los datos, y que luego tenga que modificar el curso de su argumentación (o incluso sus conclusiones), pero esta nota explicativa es muy útil como guía para el análisis de los datos y para **anticipar y planificar** el contenido de una sección determinada. También puede ser útil cuando se trata de un trabajo colectivo: el coordinador del equipo puede escribir un "índice comentado", que será discutido y consensuado con el equipo, y luego los distintos miembros del equipo pueden abocarse a la preparación de las partes que estén bajo su responsabilidad.

El mismo ejercicio de construir el índice detallado y comentado ayuda a clarificar y ordenar las ideas de la investigación. A medida que la investigación avanza, ese "breve resumen" de cada punto, como sugerimos antes, puede ir enriqueciéndose hasta ir cobrando la forma de **borrador del texto** que se escribirá. Es posible que para ello, como etapa intermedia, resulte conveniente desagregar esa sección en varios puntos que serán tratados sucesivamente. A veces es conveniente explicitar la secuencia de las ideas que corresponden a cada punto hasta que la última subdivisión se refiera a **una idea o contenido breve y simple**. Si se redacta concisamente esa idea simple, se tiene ya quizá en el esquema mismo el germen de un **párrafo** del informe final. De este modo, cada párrafo corresponderá al desarrollo de una idea sencilla, y la redacción final será clara, concisa y legible.

Al preparar la tabla de contenido es conveniente **numerar las subdivisiones de manera jerárquica**, por ejemplo mediante el llamado sistema numeral o decimal, donde las subdivisiones se identifican como 3.1.3 o como 3.1.3.8 por ejemplo. En la fase de preparación del plan expositivo, la detallada subdivisión y jerarquización de ideas puede dar lugar a una jerarquía de muchos niveles, donde las últimas subdivisiones estén seis u ocho niveles por debajo, con identificadores como 3.1.3.8.1.2.1.5. Al redactar el documento final, sin embargo, los numerales "largos", o sea los que identifican a las últimas subdivisiones numeradas, se deben eliminar para no hacer pesada la lectura. Se suelen **usar finalmente solo los primeros numerales**, hasta el tercer nivel solamente, solo excepcionalmente hasta el cuarto; los restantes son solamente **indicadores transitorios**, para ordenar jerárquicamente las ideas, y se transforman luego simplemente en grupos de párrafos con título pero sin numeración, o en grupos de párrafos no numerados ni titulados, o en simples párrafos. Los numerales muy largos cansan y desorientan al lector, y son generalmente innecesarios.

Si se sigue este método, entre el índice tentativo y el texto final habrá una evolución gradual, y el informe "se irá escribiendo solo" a medida que progresa la investigación. **Es un grave error dejar la escritura del informe para el final**. Es altamente aconsejable ir plasmando permanentemente por escrito los avances que se vayan logrando. Este precepto concreta aquella idea de que la producción de conocimiento científico solo se realiza cuando se plasma en una comunicación académica. Escribir gradualmente no solo es lo correcto, sino que es además una manera de simplificar el trabajo. Cada libro o artículo leído se convierte en uno o más párrafos o ideas para el capítulo de análisis conceptual, por ejemplo. El informe se escribe gradualmente a través de la investigación.

La fase final de un plan de trabajo no es entonces, la preparación o redacción del informe final, sino en todo caso la **terminación y revisión** de dicho informe final. En este enfoque, **el texto se empieza a escribir desde el primer día**. La mayor parte de esos avances o notas escritos sobre la marcha van a encontrar su lugar en el informe final, aunque algunos quedarán en el camino como meros apuntes o documentos de trabajo, o como ideas preliminares que posteriormente fueron abandonadas. Estos avances escritos pero que aún se encuentran en estado de borrador deben ser circulados entre los miembros del equipo y otras personas cuya opinión se aprecie, para mejorarlos paulatinamente con la opinión de todos, hasta llegar al texto final destinado a la publicación.

En el ejemplo esbozado más arriba en referencia a las dictaduras militares, el autor, a medida que avanza en su proyecto y va teniendo más claras las ideas, puede explicitar

aún más el contenido de cada acápite, escribiendo cuáles son las ideas que habrá que exponer en cada uno de ellos, y qué pruebas o corroboraciones (citas bibliográficas, datos numéricos, etc.) habrá que presentar para sustentar cada idea. En última instancia, las ideas que deben ser presentadas en un acápite de dos páginas no pueden ser muchas, tal vez solo de seis a ocho, pues cada una de ellas tiene que expresarse en un párrafo, y los párrafos no pueden ser demasiado extensos. Si hay alrededor de tres o cuatro párrafos por página, las dos páginas del acápite contendrán alrededor de 6 a 8 párrafos, cada uno de los cuales expresará una idea o proposición simple y expondrá las correspondientes evidencias probatorias.

La progresiva desagregación del esquema de contenido en esquemas cada vez más detallados, hasta desembocar en proposiciones simples que se convertirán en párrafos, es una herramienta esencial y muy poderosa para concebir y visualizar de antemano el conjunto de la obra como un argumento lógicamente estructurado, y para percibir mejor las tareas que todavía quedan por realizar. El esquema, por otra parte, continuará siendo desarrollado, modificado, reestructurado, abreviado o expandido, quizá hasta el último día. Pero una vez que se cuente con un esquema básico, el autor debe empezar a **redactar el texto** siguiendo ese esquema. La redacción es esencialmente una tarea de **escribir párrafos**. Los párrafos están hechos de oraciones o proposiciones, y las proposiciones están hechas de palabras, pero **la unidad argumentativa fundamental es el párrafo**. En la sección siguiente se examinan brevemente las **palabras** y las **oraciones**, elementos básicos del discurso escrito cuyo estudio detallado corresponde efectuarlo en un curso de gramática y sintaxis, para pasar luego al análisis, mucho más interesante, de los **párrafos**, que constituyen la forma básica de expresión escrita de una argumentación lógica, a fin de facilitar la comprensión de su arquitectura interna y hacer más fácil el desarrollo del esquema a través de la redacción de párrafos simples, claros y eficaces.

LECTURAS ADICIONALES

Redacción académica en general

Barzun 1994, 1995; Bazerman 1988; Foerster & Steadman 1941; Galindo, Galindo & Torres-Michúa 1997 (texto orientado a redacción e investigación periodística); Hairston 1992; Kennedy 2002; Kreimer 1989; Merriam-Webster, 1991; Oshima & Hogue 1997; Rodrigues & Tuman 1998; Slade 1997; Smith 1974; Turabian 1996; Vivian & Jackson 1961; Walker & Taylor 1998; Whimbey & Jenkins 1987; Williams 1997; Zinsser 1988, 1997.

Preparación de artículos (*papers*) y monografías

ANSI 1979; Barberia 1996; Booth 1995; Cook 1995; Davis 1997; Day 1998; Dees 1997; Fragnière 1996; Graham & Britt 1995; Krantz 1996; Menasche 1997; Rozakis 1999; Sorenson & Phyllis 1998.

Preparación de tesis

Bolker 1998; Brause 1999; Cone & Foster 1997; Davis & Parker 1997; Eco 1961; Fitzpatrick, Secrist & Wright 1998; Madsen 1992; Marganaro Rozas 1994; Meloy 1994; Mercado 1997; Peters 1992; Rudestam 2001; Sternberg 1981; Taborga 1982; Teitelbaum 1998; Zerubavel 1999.

Investigación y redacción académica en disciplinas específicas

a. **Sociología y Ciencias Sociales en general**
Becker 1995, 1998; Booth, Colomb & Williams 2004; Hult 1996; Mills 1964.

b. **Economía**
McCloskey 2000; Morse 1981; Thomson 1999, 2001.

c. **Historia**
Gray 1991; Furay & Salevouris 2000; Howell & Prevenier 2001; Jarausch & Hardy 1991; Marius 2001; McDowell 2002; Storey 1998.

d. **Ciencia Política**
Scott & Garrison 1998; Van Evera 1997.

e. **Matemáticas y estadística**
Goenner & Snaith 2002; Steenrod, Halmos, Schiffer & Dieudonné 1983.

9. La estructura del texto expositivo

9.1. Generalidades

La redacción de un documento científico o académico consiste en la expresión lingüística de una argumentación racional. Su organización en partes, capítulos o secciones debe responder a las articulaciones de dicha argumentación, desarrollando en forma ordenada los diferentes aspectos que es necesario exponer para que la argumentación aparezca completa. Dentro de las subdivisiones menores de esa organización, por ejemplo las secciones, el discurso expositivo procede mediante sucesivos párrafos, los que están conformados por varias oraciones o proposiciones. En esta sección se revisan brevemente las estructuras lingüísticas elementales del discurso (palabras y oraciones), luego se dedica bastante espacio a la "gramática del párrafo", y finalmente se presta atención a algunos aspectos que hacen a la delimitación y organización de las subdivisiones superiores del discurso expositivo.

El esquema de la tabla siguiente, preparado por la Prof. Amanda Graham, del Yukon College (Yukon, Canadá), sintetiza los elementos básicos de tres niveles de organización de la comunicación académica: "ensayos", "párrafos" y "oraciones". Se halla disponible en la web en el sitio http://www.yukoncollege.yk.ca/~agraham/guides/3scheme.htm#Essay. Las oraciones (que se construyen con palabras) se organizan en párrafos, y los párrafos constituyen el ensayo. Esto se refiere a un pequeño "ensayo" (en la acepción anglosajona, equivalente a texto expositivo breve), ya que en productos más complejos puede haber subdivisiones o estructuras intermedias entre los párrafos y la totalidad (acápites, secciones, capítulos, partes).

Aunque la tabla sintetiza muchos elementos útiles, solo se refiere a estructuras discursivas breves, sin superar el nivel de un ensayo o artículo sencillo. En las secciones siguientes se analizan estos y otros niveles del discurso expositivo. Se comienza con los elementos que están por debajo de las oraciones, es decir, las palabras, y se acaba con estructuras superiores al ensayo simple, hasta la estructura de una obra mayor como un libro o una tesis.

ENSAYO (TEXTO O COMPOSICIÓN)
UNA UNIDAD EXPOSITIVA QUE DESARROLLA UNA SOLA ARGUMENTACIÓN

Introducción	**Cuerpo**	**Conclusión**
Va al comienzo del ensayo, pero es usualmente lo último que se escribe. Establece el tema del ensayo. Dice cómo será desarrollado el tema. Hace visibles las principales categorías y la lógica de la argumentación. Despierta el interés del lector. Está escrita en un alto nivel de generalidad.	Presenta las ideas, y los datos que las sustentan. Combina abstracción de alto nivel, generalizaciones, citas parafraseadas de las fuentes, citas textuales, detalles. Es una sucesión de párrafos que explican, elaboran, desarrollan y/o sustentan la tesis central del ensayo. La estructura depende del tema y de la disciplina.	Colocado al final, se escribe usualmente después del cuerpo central del ensayo. Como la introducción, es más general que el cuerpo principal. Interpreta los datos con un alto nivel de generalidad. Confirma que el lector ha entendido la argumentación. No repite la introducción. Supone que el lector ha leído y entendido el cuerpo del ensayo.
Párrafo Unidad expositiva que desarrolla y sustenta un tópico, tema o proposición.		
Oración tópica con la idea central	**Oraciones de elaboración, desarrollo, ampliación, refinación, sustentación de la idea central**	**Redondeo, transición, resumen, vínculo al párrafo siguiente**
Puede servir para uno o más párrafos. Usualmente al principio pero para efectos especiales puede ir al final, o incluso en el interior del párrafo. Enuncia la idea o tópico central, y el punto de vista desde el cuál será tratado. Puede continuar la idea del párrafo anterior.	Requieren suficiente información como para demostrar la idea y persuadir al lector. Todas las oraciones deben relacionarse directamente a la idea central.	El cierre del párrafo usualmente se relaciona con la oración tópica. Sintetiza los avances logrados en el párrafo. Suministra un resumen y establece el punto de partida para el siguiente párrafo. Redondea el tópico para poderlo utilizar más tarde.
Oración Unidad expositiva que enuncia solo una idea.		
Oraciones simples		
Inicio/Sujeto	**Núcleo/Verbo**	**Final/Objeto**
Usualmente se liga con la oración anterior. Es el punto de arranque de lo que viene después.	Usualmente solo un verbo, pero puede ser una cláusula o frase.	Generalmente contiene el foco o parte más importante de la oración Usualmente indica el objeto sobre el cual recae la acción del verbo. A veces es un modificador del verbo (adverbio) o una cláusula o frase.

Oraciones complejas		
Cláusula inicial	**Cláusula central**	**Cláusula final**
Delinea el dominio del discurso. Alerta al lector sobre el contexto en el cual debe leerse el resto. Provee orientación para entender todo el resto de la oración.	Núcleo de la oración, es usualmente la parte más importante.	Presenta información que elabora o detalla el mensaje central. Especifica o limita el alcance de la oración.

Fuente: http://www.yukoncollege.yk.ca/~agraham/guides/3scheme.htm#Essay. Publicada en la Web el 3 de setiembre de 1998. Tomada de la Web el 2 de setiembre de 2008.

9.2. Los elementos: palabras y oraciones

Los ladrillos o moléculas o elementos mínimos del discurso expositivo (y de cualquier otro discurso) son las **palabras** y las **oraciones**. El presente texto no desarrolla los conceptos de la gramática que se refieren a estas estructuras simples del discurso, es decir, los conceptos que definen los distintos tipos y funciones de las palabras (sustantivos, verbos, adjetivos, etc.) y la sintaxis de las oraciones (sujeto, predicado, complemento, cláusula, etc.). Solo se menciona este nivel elemental del discurso para explicitar algunas reglas que suelen respetarse en la producción científica. Estas "reglas" no son normas obligatorias, sino **usos o costumbres** que se consideran adecuadas, del mismo modo que una corbata puede considerarse adecuada en ciertos ambientes aun cuando no sea explícitamente obligatoria. A diferencia de la corbata, que es un accesorio perfectamente inútil, estas reglas en general tienen una función, relacionada con una mejor comunicación científica.

Claridad. El uso de un lenguaje claro y conciso es una virtud muy importante en el discurso expositivo. No lo es, tal vez, en el discurso narrativo o poético, donde el autor puede proponerse deliberadamente ser oscuro. Pero un discurso expositivo deliberadamente oscuro es o debería ser inadmisible. Las palabras claras reflejan ideas claras, así como las palabras vagas y confusas pueden estar reflejando un pensamiento con iguales defectos. Es lamentable comprobar que determinados estilos expositivos de finales del siglo XX y hasta comienzos del XXI (en particular muchos de los que de algún modo se conectan con las aproximaciones asistemáticas al conocimiento que se han dado en llamar "postmodernas") hacen gala de oscuridad y de vaguedad, utilizan analogías y similitudes fonéticas como formas de argumentación, y en general apuntan a **sugerir** más que a **exponer**, a punto tal que muchos lectores tienen la sensación de una oscuridad deliberada en el lenguaje, la que según algunos críticos (como Sokal) tiene como objetivo disimular la vaguedad e imprecisión de los conceptos.

Simplicidad y jerga científica. Cada disciplina acuña palabras y expresiones propias, o le otorga significado especial a palabras de uso común. Esto no se hace por el afán de tener un lenguaje exclusivo o hermético, sino por la necesidad de tener nombres precisos para conceptos precisos. Dado que la ciencia utiliza conceptos claramente delimitados, le resulta imprescindible usar un **vocabulario técnico** compuesto por palabras o expresiones dotadas de un **significado exacto** en el contexto de una

determinada disciplina. Sin embargo, el uso de una jerga excesivamente hermética puede rápidamente llevar a que la comunicación científica sea accesible solo a un grupo muy restringido de especialistas. Por otro lado, en el caso de las Ciencias Sociales no hay una jerga común para todas las corrientes que existen en cada disciplina, y mucho menos una jerga común a las diferentes disciplinas que las componen. La jerga especializada debe reservarse para trabajos dirigidos a una colectividad científica reducida, que comparte el mismo lenguaje. Cuando se apunta a una audiencia más amplia se debe usar un lenguaje más accesible, aunque sin descartar totalmente el lenguaje técnico. En algunos casos, cuando la audiencia así lo requiere, suelen intercalarse notas al pie o paréntesis, o un glosario al final, para definir con precisión los términos usados y evitar interpretaciones erróneas.

Oraciones breves, directas y simples. Es preferible que las oraciones que componen un párrafo expositivo no sean excesivamente largas ni complejas. Una oración compleja, llena de cláusulas subordinadas, paréntesis y digresiones, puede extenderse por muchas líneas. Después de tantos meandros y vueltas, el sentido final de la oración puede perderse de vista. Quizá el autor nunca lo tuvo claro él mismo, y por eso le salió tan larga y complicada. En el discurso expositivo es más conveniente que cada oración sea una estructura lo más simple posible, evitando esas divagaciones que la complejizan innecesariamente. La mayoría de las cláusulas subordinadas pueden ser convertidas en oraciones independientes. Si existen dos cláusulas que pueden entenderse separadamente, y están conectadas por una coma o un "punto y coma" dentro de la misma oración, es mejor convertirlas en dos oraciones independientes. Las oraciones, además, deben ser **directas**. Si se necesita decir algo, simplemente hay que decirlo, sin muchos circunloquios.[71]

Eliminar palabras superfluas y giros innecesarios. Es muy frecuente que en una primera redacción la oración contenga palabras que puedan ser eliminadas sin perjudicar el sentido (e incluso mejorando el efecto general). Esto incluye diversas muletillas, modismos, circunloquios y otros artificios innecesarios del lenguaje, así como la excesiva adjetivación. Una regla un tanto radical, pero esencialmente sana, es la siguiente: **toda palabra se debe considerar en principio como presumiblemente superflua e innecesaria, y debe ser eliminada a menos que se compruebe que es imprescindible**. Equivale en materia de redacción a la "navaja de Ockham" en la epistemología: las palabras, como los conceptos, no deben multiplicarse innecesariamente. El escritor uruguayo Eduardo Galeano, que suele recortar fuertemente las palabras superfluas en sus escritos, dice que la única justificación de cualquier palabra es que sirva para **mejorar el silencio**. En la siguiente tabla se dan algunos ejemplos. Las palabras destacadas con *cursiva* se pueden eliminar. Las palabras en **negrita** son suficientes.

71 Varios textos citados en la bibliografía, aunque en inglés, dan indicaciones y ejemplos muy valiosos sobre la forma de expresar las ideas en forma clara y directa. Véase por ejemplo Barzun (1994, 1995). También Williams (1997). El breve libro en castellano de Kreimer (1989) también tiene indicaciones valiosas. Existen muchos libros en castellano sobre redacción y estilo, pero pocos dedicados al ámbito académico. Pueden verse los referidos al estilo periodístico, como el del diario español El País (1997) y el libro de Galindo *et al.* (1997).

Estamos completamente persuadidos de que **esta especie se extinguió en el pleistoceno**.
Ella era *una persona* **conocida por sus** *peculiares e idiosincráticas* **excentricidades** *personales.*
Esta es una *breve* **digresión** *colateral sin conexión directa con el tema.*
Una breve digresión histórica en este punto llevaría a recordar que **la tesis heliocéntrica fue lanzada también por Aristarco en el siglo IV antes de Cristo, pero nadie hizo caso de sus teorías**.
El experimento *realizado* **arrojó resultados** *altamente* **significativos.**
Se efectuarán *como parte de este estudio una serie de* **entrevistas** *personales* **a una muestra** *especialmense teleccionada* **de individuos** *pertenecientes a la población estudiada y estadísticamente representativos de la misma.*
Para enmarcar debidamente este estudio nos debemos preguntar si acaso no es cierto que...

Eliminar la pedantería. Aparte del uso imprescindible de vocablos técnicos, es bastante frecuente que se usen expresiones complicadas y pedantes en lugar de otras expresiones más **simples y directas** (Barzun 1994). Las expresiones pedantes e innecesariamente cargadas de vocablos técnicos y de ciertas expresiones muy comunes en el lenguaje burocrático deben ser eliminadas, aunque sin abandonar el léxico técnico y el tono más bien formal del discurso científico. El investigador no necesita asegurar su prestigio mediante el uso de un vocabulario especial a menos que sea técnicamente necesario para la precisión del enunciado. Ejemplos:

Con pedantería	Simple y directo
La precipitación pluvial en el trimestre posterior al solsticio estival presentó en el período de referencia unos niveles pluviométricos cuyo promedio fue significativamente superior a la media aritmética histórica.	Ese verano llovió más que lo usual.
En el siguiente mes calendario se procedió a implementar las actividades programadas de encuestamiento de la población.	Se realizó la encuesta en mayo.

Expresiones foráneas. El público que lee un trabajo científico es un público culto, al que, por lo tanto, se le pueden intercalar algunas expresiones extranjeras de uso más o menos amplio, sin necesidad de explicarlas o traducirlas. Se puede hablar de un *lapsus* o de un *software*, sin necesidad de explicar lo que significan esas palabras. Se puede mencionar alguna frase más o menos usual en idioma extranjero. Pero solamente en publicaciones muy especializadas sería admisible que las citas de otros autores se transcriban directamente en el idioma original sin acompañar la traducción. Un libro de sociología en castellano o en inglés que cite a Max Weber en alemán resultaría incomprensible para la vasta mayoría de los lectores, aun cuando se trate de lectores profesionales o investigadores de dicha disciplina.

En cambio, en un libro de filosofía podría ser admisible citar a Heidegger o Hegel en alemán, o a Platón en griego, pues esos idiomas son manejados por buena parte de los especialistas de dicha disciplina. A veces, el uso del término extranjero es esencial porque se trata precisamente de dilucidar lo que el autor quiso decir. Otras veces se trata de mera pedantería. En cambio, los titulos de las referencias bibliográficas deben darse, en tanto sea posible, en el idioma original de publicación, aunque también se cite la traducción disponible.

Austeridad. Evitar oraciones muy floridas y giros de lenguaje con excesivo énfasis. El lenguaje científico es siempre **austero**. El uso de un lenguaje exuberante y lleno de muestras de entusiasmo no es lo adecuado en un trabajo científico, en especial si tales construcciones denotan opciones valorativas o ideológicas muy fuertes y cargadas de emotividad. Ocasionalmente el autor puede insertar alguna suave ironía pero sin abandonar la austeridad general del discurso. Los signos de admiración prácticamente no se usan nunca.

Oraciones no demasiado largas ni complejas. Hay que evitar las oraciones excesivamente complejas y que alcanzan las dimensiones habituales de un párrafo. Una de las maneras de hacerlo consiste en dividir la oración compleja en varias oraciones simples. En general, una redacción simple y directa procura evitar las cláusulas subordinadas y las reconoce como lo que son: oraciones independientes que deben independizarse totalmente para que el discurso resulte más claro y menos pesado.

Oraciones no demasiado breves. El vicio contrario al anterior son las oraciones elípticas y extremadamente cortas. Las oraciones excesivamente breves o elípticas son más propias de la literatura narrativa y del lenguaje oral. En una novela, como en la conversación hablada, puede haber oraciones como: "Lo vi", "Estaba muerto" "¡No me digas!". Estas son, ciertamente, oraciones. Son directas y simples, tienen un sentido claro, y de hecho son breves, ya que tienen solamente dos o tres palabras cada una, pero en general **no son adecuadas para un discurso expositivo**. En un artículo científico las oraciones deben ser más desarrolladas. Generalmente incluyen explícitamente un sujeto, un verbo y un predicado o complemento, muchas veces con algún calificador o cuantificador, y a veces alguna breve cláusula subordinada que no resulte conveniente independizar. La típica oración de un articulo científico ocupa entre una y tres líneas completas de texto impreso, lo que significa aproximadamente de 15 a 45 palabras. Es raro que sea más breve, pero aparecen con alguna frecuencia oraciones más largas, aunque es mejor no superar las cinco líneas (unas 60-75 palabras).

Reglas sobre las cláusulas subordinadas en las oraciones. En una oración pueden sin duda existir cláusulas subordinadas, pero en muchos casos es mejor evitarlas y recurrir, en cambio, a varias oraciones simples. Las cláusulas subordinadas están generalmente destinadas a suministrar una cualificación o aclaración, y generalmente situadas entre comas o entre paréntesis. Por ejemplo:

La muestra, *que fue obtenida al azar*, comprendió 1.000 hogares en toda la ciudad.

Esta oración, pese a tener una cláusula subordinada, es bastante simple y podría ser aceptada tal cual. Sin embargo podría ser refraseada de varias maneras, como se ve a continuación, a fin de convertirla en una oración simple (o dos oraciones simples), sin cláusulas subordinadas:

Se seleccionaron al azar 1.000 hogares en toda la ciudad.
Se obtuvo una muestra al azar de 1.000 hogares en toda la ciudad.
Fueron seleccionados 1.000 hogares en toda la ciudad. La muestra fue escogida al azar.

En el primer caso, la cláusula "que fue obtenida al azar" como calificativo de "la muestra" es reemplazada por la frase "se seleccionaron al azar" en la oración principal. Esto resulta en una oración breve y simple y es posiblemente la alternativa más preferible. En el segundo caso, la simple idea de "seleccionar" es reemplazada con la noción más técnica de "obtener una muestra", pero esta sustitución no añade mucho y podría ser descartada. En el tercer caso, la cláusula subordinada es convertida en una oración separada, lo que resulta en un texto total más largo sin lograr mayor claridad. En definitiva, la primera de las tres variantes es la mejor. Este ejemplo puede servir como base para simplificar o tornar más directas y sencillas las oraciones complejas, especialmente cuando ellas tengan cláusulas subordinadas de mayor longitud, o cuando contengan muchas cláusulas subordinadas y no solamente una.

Oraciones monstruosas. Algunas oraciones demasiado largas y complejas son verdaderos "monstruos" que necesariamente deberían ser desmembrados y reemplazados por varias oraciones más simples. Véase el siguiente ejemplo de una oración muy extensa y compleja, con largas cláusulas subordinadas, cuya "transformación" queda como ejercicio para los lectores. La oración es farragosa y llena de meandros que confunden al lector, así como derivaciones que no hacen al tema principal. La simplificación de esta oración debería incluir su subdivisión en oraciones más simples y breves, y la eliminación de algunos aspectos colaterales no relacionados con el argumento central. Esos aspectos pueden eliminarse completamente, o relegarse a un párrafo independiente, o a una nota al pie. El lector puede ensayar sus habilidades para redactar oraciones simples convirtiendo este "monstruo" en una secuencia de oraciones claras y simples.

El diseño muestral para esta investigación tan importante, y que a pesar de lo que suele sostenerse en estos casos (por parte de autores de la escuela cualitativista) fue imprescindible establecerlo, debido a la complejidad del problema y a la heterogeneidad de la población, sobre la base de métodos estadísticos muy rigurosos, como los que surgen de la aplicación de métodos de selección por números aleatorios precedidos de una laboriosa confección de un listado, resultó en definitiva en una muestra altamente representativa, cuyo nivel de variabilidad refleja fielmente la variabilidad existente en la población global, por lo menos en aquellas variables que, afortunadamente, están también disponibles en fuentes de cobertura universal, como el Censo de Población y los datos del Registro Civil (sobre todo después de las últimas reformas en la legislación que regula el sistema estadístico y los registros anagráficos de la población, y que forman parte del proceso general de reforma del Estado impulsada por los últimos dos gobiernos, aunque más entusiastamente por el gobierno actual, fuertemente comprometido con ese proceso) y donde, por lo tanto, los resultados muestrales pueden ser comparados válidamente con las cifras de la población total, lo que no siempre es posible pero cuando se puede resulta ampliamente conveniente para generar confianza en la representatividad de la muestra y en la validez de los resultados, al menos en lo que se refiere a la población bajo estudio.

Al terminar la lectura es difícil descifrar qué quiso decir realmente el autor, y posiblemente se requieran dos o tres lecturas y un lápiz para subrayar antes de llegar a una interpretación correcta de tan complicada enunciación. El autor ha querido decir muchas cosas a la vez, lo que, en sí mismo, no es bueno, y ha complicado aún más ese propósito al colocar todos esos temas dentro de una misma oración. Para empezar debería separar los temas en varias oraciones. En segundo lugar, debería evaluar si vale la pena hablar de todos esos temas, o si debería circunscribir su discurso solamente a uno de ellos.

Es difícil decir *a priori* cuál es la redacción preferible en un caso concreto, pero en general la tendencia es **evitar las cláusulas subordinadas**, **especialmente si son largas**. Las principales consideraciones son dos: (1) la longitud o complejidad de la cláusula y (2) que sea una frase suelta de tipo auxiliar o por el contrario una proposición completa y de contenido independiente o separable. Cuando la cláusula subordinada es muy breve y simple, generalmente no conviene transformarla en una oración independiente, sino que es mejor que permanezca como parte de la oración original. En ese caso, puede permanecer como cláusula entre comas o paréntesis, o bien incorporarse al sujeto, al verbo o al predicado de la oración, sobre todo cuando se trata de una frase que no constituye una proposición completa. Este tipo de cláusulas usualmente van unidas a la principal por conectores como "quien", "que", "los que", "a pesar de", "dado que". Ejemplos:

En forma de cláusula subordinada:
El temblor fue, *según se estima*, el más fuerte de la década.
El nivel de desempleo, *como consecuencia de la recesión*, aumentó considerablemente.
Incorporada en una oración sin cláusulas subordinadas:
Se estima que el temblor fue el más fuerte de la década.
La recesión provocó un aumento considerable del desempleo.

Puede haber cláusulas subordinadas más extensas, que, por lo general, constituyen o pueden constituir oraciones completas, e incluso pueden resultar en oraciones de bastante longitud y complejidad. En tales casos es preferible descomponer la oración compleja en dos o más oraciones simples. Las oraciones resultantes pueden colocarse sucesivamente en el texto, o bien una de ellas puede convertirse en una nota al pie si constituye una digresión colateral.

El general San Martín, según recuerda Tomás Guido en sus memorias no sin algo de picardía y escepticismo, lo recompensó con una onza de oro.
El general San Martín lo recompensó con una onza de oro. Tomás Guido recuerda el episodio en sus memorias no sin algo de picardía y escepticismo.
El general San Martín lo recompensó con una onza de oro.* (*) Tomás Guido recuerda el episodio en sus memorias, no sin algo de picardía y escepticismo.

En este caso existe la opción de que la cláusula sea relegada a una nota, porque dicha cláusula no era esencial para entender lo principal de la oración. En general, se deben poner en notas al pie las cláusulas que no sean esenciales al significado de la oración, si es que no se opta por eliminarlas por completo. No solo debe tratarse de aspectos no esenciales, sino que constituyan información accesoria **lógicamente separable** (fuentes de información, aspectos colaterales, objeciones a la tesis principal, cualificaciones y excepciones de la misma, etc.).

Se deben evitar, sobre todo en la redacción académica, las cláusulas subordinadas múltiples o complejas, que casi invariablemente requieren descomponer la oración inicial en tres o más oraciones más simples. El siguiente caso es una hipertrofia del anterior.

En una oración compleja: El general San Martín, según recuerda Tomás Guido en sus memorias no sin algo de picardía y escepticismo, que también comparte Mitre, aunque este da una versión levemente distinta de la anécdota, lo recompensó con una onza de oro.
En una oración compleja un poco más clara: El general San Martín lo recompensó con una onza de oro, según recuerda Tomás Guido en sus memorias no sin algo de picardía y escepticismo, que también comparte Mitre aunque da una versión algo distinta de la anécdota.
En varias oraciones más sencillas: El general San Martín lo recompensó con una onza de oro. Tomás Guido recuerda el episodio en sus memorias. La versión de Guido está teñida de picardía y escepticismo. También Mitre comparte esa actitud de Guido. Mitre, sin embargo, da una versión levemente distinta de la anécdota.

En la primera versión, la cláusula subordinada es tan larga que el lector puede perder de vista la conexión entre el sujeto enunciado al principio (“El general San Martín”) y el predicado colocado al final (“lo recompensó con una onza de oro”). En la segunda versión se coloca el predicado inmediatamente después del sujeto la oración; aunque sigue siendo demasiado larga y compleja, la oración se torna al menos más comprensible. En la tercera versión se separa la cláusula subordinada en varias oraciones independientes; con ello se consigue no solo que el sujeto y el predicado principales se sitúen uno cerca del otro, sino que cada oración transmita una sola idea sencilla, lo que le da mayor claridad al conjunto, aunque posiblemente el conjunto queda más pedestre y menos elegante que en la segunda versión.

9.3. El párrafo en el discurso expositivo

El párrafo es la unidad semántica fundamental del discurso expositivo. Un párrafo usualmente se compone de varias oraciones relacionadas entre sí y, a su vez, las oraciones se componen de palabras. Las palabras articuladas en oraciones son elementos constitutivos del discurso expositivo, pero es el **párrafo** el que constituye la base de la argumentación. La argumentación mayor que se expone en un documento se descompone

en argumentaciones detalladas, subordinadas a la principal, sobre puntos o ideas determinadas, y cada una de estas, a su vez, se desgaja en una serie de **microargumentaciones** que afirman y sostienen determinada idea, cada una de las cuales termina constituyendo un párrafo. Desde este punto de vista, cada párrafo expone y fundamenta una idea simple, una proposición demostrable, o un razonamiento sencillo, mediante una argumentación simple. En su forma más elemental, **cada párrafo expone una idea y le proporciona sustento o detalles**. Cada párrafo expone una microargumentación.

Párrafo tipográfico y párrafo semántico. Usualmente se llama párrafo a un bloque de texto separado por "punto y aparte". A esos bloques aquí los llamaremos "párrafos tipográficos". En el presente contexto, sin embargo, el concepto de "párrafo" alude primariamente a "párrafos semánticos", es decir, que contengan o engloben el desarrollo de una idea o razonamiento de modo auto-contenido. Estos párrafos semánticos pueden o no coincidir con un párrafo tipográfico, aunque generalmente coinciden.

Para mayor claridad diremos que a cada microargumentación elemental le corresponde un solo "párrafo semántico", que generalmente (pero no siempre) se materializa en un único "párrafo tipográfico". Por otro lado, puede haber bloques de texto separados por "punto y aparte" que no constituyen propiamente un párrafo semántico expositivo en el sentido que aquí se le da a ese término. Por ejemplo, cada elemento de una lista está separado del siguiente por un punto y aparte, pero no constituye un párrafo semántico.

Un párrafo semántico, en efecto, no es solo una disposición tipográfica, un bloque de texto que termina con un "punto y aparte". Tampoco puede ser adecuadamente definido como "una sucesión de oraciones", aunque estas descripciones se ajustan formalmente, por lo general, a su organización y apariencia. Dada la importancia de esta estructura lingüística y conceptual, en esta sección se desarrollan los conceptos fundamentales de lo que puede llamarse la **gramática del párrafo**. Poco común en la enseñanza de la lengua castellana y en sus textos de gramática, es una pieza fundamental de los análisis gramaticales, retóricos y lingüísticos en otras lenguas (especialmente en inglés y, en menor medida, en francés y en alemán), y su estudio resulta fundamental para comprender la estructura del discurso expositivo.

Los párrafos expositivos más importantes son aquellos que constituyen la exposición de una microargumentación elemental. Dichos párrafos consisten, por lo general, en **una proposición sencilla que enuncia la idea central**, acompañada de otras **proposiciones que la respaldan o fundamentan**. Su exposición decimos (en aras de la brevedad) que se plasma en "un párrafo", en referencia a un "párrafo semántico", aunque a veces, por razones de elegancia y de facilidad de lectura, la exposición de esa microargumentación pueda aparecer desdoblada en dos o tres "párrafos tipográficos" (bloques de texto separados por un "punto y aparte") o incluso en otras disposiciones visuales.

Un párrafo como entidad semántica ordinariamente se compone de varias proposiciones u oraciones. El **número de oraciones** y la **longitud total de un párrafo** son variables, pero el uso sugiere la conveniencia de que un párrafo no sea demasiado corto ni demasiado largo. Ordinariamente un párrafo expositivo mediano, bien desarrollado, comprende como mínimo 3 - 4 proposiciones y como máximo 8 - 10. Si es un bloque tipográfico, usualmente tiene entre 5 y 20 líneas, aunque la mayoría probablemente tiene entre 8 y 15 líneas. Estas cifras son indicativas y no normativas, y dependen del tipo de texto

expositivo, la audiencia a la que va dirigido, el estilo habitual para ese tipo de documentos, y en particular el estilo de la revista o publicación donde está incluido. El número de oraciones también está influido por la longitud y complejidad de las mismas. Si las oraciones son largas, es mejor que el párrafo no tenga muchas oraciones. Un párrafo de 10-12 líneas con 4-5 oraciones indica una longitud promedio de 2 - 3 líneas por oración. Posiblemente esas cifras reflejen un promedio aconsejable.

9.4. Clases de párrafo expositivo

Es difícil llegar a una clasificación de párrafos unánimemente aceptada y que sea al mismo tiempo exhaustiva. Las dos clases principales son los párrafos **argumentativos**, a través de los que se desarrollan los elementos sustantivos de una argumentación y los párrafos **conectivos** que sirven como elementos auxiliares para abrir o cerrar una argumentación, o para conectarla con una argumentación anterior o sucesiva. Entre los párrafos argumentativos, los más importantes son aquellos donde se procura corroborar una idea central mediante ejemplos, razones o detalles, y que suelen denominarse **párrafos corroborativos**.

TIPOS DE PÁRRAFO EN EL DISCURSO EXPOSITIVO
A. PÁRRAFOS ARGUMENTATIVOS
Párrafos corroborativos.
Párrafos adversativos.
Párrafos definicionales.
Párrafos descriptivos.
Párrafos enumerativos o clasificatorios.
Párrafos comparativos.
B. PÁRRAFOS CONECTIVOS
Párrafos introductorios.
Párrafos transicionales.
Párrafos conclusivos.

Esta clasificación de diferentes clases de párrafos no es, ciertamente, única o exhaustiva. Los párrafos pueden ser clasificados también de otras maneras. Su propósito es principalmente mostrar que la elaboración de párrafos debería ser estudiada cuidadosamente y que el éxito o efectividad de un discurso expositivo reposa en gran medida sobre la habilidad con que hayan sido redactados sus párrafos, así como también, naturalmente, en la forma en que esos párrafos han sido enlazados para montar una secuencia argumentativa mayor.

9.4.1. Párrafos corroborativos

La clase principal de párrafos que se usa en un texto expositivo son los párrafos argumentativos de tipo corroborativo. Cada uno de ellos expresa una microargumentación

elemental, que **expone una proposición simple y la corrobora o sustenta** mediante otras proposiciones. Típicamente comprende un enunciado de la idea central en una oración principal, llamada "**oración tópica**", y una corroboración de esa idea en una o más "**oraciones de soporte**". En el ejemplo siguiente, que es una parodia del clásico ejemplo de un silogismo, la oración tópica es la primera, como suele ser el caso en muchos párrafos corroborativos. Las demás oraciones sirven solamente para persuadir al lector de que aquella oración tópica es verdadera.

> Sócrates, debemos convencernos, es mortal. Después de todo, todos los hombres son mortales. Al menos, todos los hombres que han vivido en otras épocas ya se han muerto, y los actuales están envejeciendo y se van muriendo. Y sabemos que Sócrates es un hombre. Por grande que sea nuestra admiración por él, sería absurdo considerarlo un dios o un ser sobrenatural. Por lo tanto, tarde o temprano morirá, y es inútil tratar de engañarse al respecto.

En este caso, la primera oración enuncia la conclusión o tesis que se pretende demostrar ("Sócrates es mortal"). Las demás oraciones hilvanan el razonamiento deductivo que conduce a esa conclusión a partir de la premisa mayor e indudable ("Todos los hombres son mortales") a través de la premisa menor que permite aplicar aquella al caso presente ("Sócrates es hombre"). La estructura argumentativa del clásico silogismo sobre Sócrates se traduce así en la estructura de un párrafo corroborativo, que primero enuncia la tesis como oración tópica y luego desarrolla en otras oraciones las razones o cadenas de razonamientos que corroboran esa tesis.

La idea central y la oración tópica. La oración principal del párrafo, la "oración tópica", expresa en forma sintética **la tesis o tópico que el párrafo intenta probar**. La idea central, contenida en la oración tópica, suele señalar no solo la idea general, sino **cuál es exactamente el aspecto que se quiere enfatizar, subrayar o sostener**. Esta idea central con énfasis en algún aspecto determinado muchas veces se identifica claramente mediante la redacción de esa oración, o mediante artificios tipográficos como el subrayado, la *bastardilla*, también llamada *cursiva* o *itálica*, o la letra "**negrita**" o "**bold**", que se usan para destacarla. Estos artificios pueden usarse en forma combinada, como por ejemplo en una frase ***subrayada, en cursiva y en negrita***. El énfasis también puede mostrarse mediante la forma de la oración, es decir, mediante el orden en que se articulan sus componentes. Acertar en el énfasis adecuado es algo importante, porque ante la misma idea el párrafo puede proponerse probar uno u otro aspecto en particular. El siguiente es un ejemplo de una oración tópica que es esencialmente la misma, pero con el énfasis colocado en diferentes aspectos:

Diferencias de énfasis en la oración tópica de un párrafo corroborativo
En la mañana de la batalla de Waterloo, Napoleón todavía ignoraba lo que esa jornada le depararía, pero con el correr de las horas advirtió que su destino estaba por cambiar.
Aunque pronto advertiría que su destino estaba por cambiar, en la mañana de la batalla de Waterloo Napoleón todavía ignoraba lo que esa jornada le depararía.

La diferencia entre estas dos oraciones es que la primera dice "A pero B", mientras la segunda dice "B pero A". Cada una se propone probar algo distinto. En el primer caso, la oración tópica tratará de probar que el emperador "con el correr de las horas advirtió que su destino estaba por cambiar". Se **admite** (A) que por la mañana no sabía nada, **pero se enuncia como tesis** (B) que gradualmente adquirió conciencia. Las siguientes oraciones del párrafo podrían hacer mención a la llegada de sucesivas malas noticias sobre una u otra parte del frente de batalla. En el segundo caso, en cambio, la oración tópica tiene el énfasis contrario: **acepta** que (B) Napoleón gradualmente se fue enterando de la situación, **pero** pretende probar que (A) por la mañana no tenía conocimiento de lo que iba a suceder. Esta segunda oración pretenderá probar que el emperador por la mañana "todavía ignoraba lo que esa jornada le depararía". Las oraciones siguientes deberían referirse, por ejemplo, a algún comentario expresado por Napoleón durante la mañana en el que se tradujese su completa ignorancia de cómo resultaría la batalla, o su confianza en la victoria. El énfasis que se ponga en la redacción de la oración tópica debe ser coherente con lo que se quiere demostrar en el párrafo. Indica claramente lo que el autor quiere demostrar, aun cuando admita o conceda algún aspecto que va en contra de ese propósito, o algún aspecto que cae fuera de sus propósitos argumentativos.

Oraciones de soporte. Las restantes oraciones del párrafo, además de la oración tópica, son usualmente el vehículo de las razones o pruebas que se esgrimen para corroborar la oración tópica desde *el punto de vista de la idea central elegida y del aspecto preciso que se desea enfatizar*. Esto conduce a una idea fundamental en el desarrollo de párrafos bien formados: **la coherencia argumentativa.** Las oraciones de soporte que no tengan que ver con la corroboración de la idea central expresada en la oración tópica están fuera de lugar en ese párrafo, y deberían ser eliminadas. Su lugar está, sin duda, en otro párrafo. El siguiente ejemplo muestra oraciones pertinentes y no pertinentes (para mayor claridad cada oración va precedida de un número de orden). Su lectura permitirá mejorar ese párrafo hasta obtener una versión satisfactoria.

[1]Si bien la opinión pública inicialmente era favorable al gobierno, *poco a poco se fue volcando en su contra*. [2]Primero hubo una pequeña baja en la opinión favorable con motivo de un discurso poco feliz del Ministro de Finanzas. [3]Luego se produjo una caída importante cuando se conocieron los datos que revelaban un aumento de la inflación. [4]La opinión sobre el gobierno mejoró gracias al carisma que desplegó el presidente en su discurso del primero de mayo. [5]En esos momentos llegaban las noticias del terrible terremoto en Indonesia. [6]La opinión pública terminó de volcarse contra el gobierno al trascender la sangrienta represión de una manifestación de desocupados.

Es evidente que las oraciones 2, 3 y 6 contribuyen a corroborar la idea central del párrafo, que aparece marcada con letra *cursiva*. En cambio, las oraciones 4 y 5 rompen la coherencia argumentativa. La oración 5 es completamente *irrelevante*: el terremoto en Indonesia no tiene nada que ver con el tema del párrafo (a menos que se quisiera desarrollar la idea de que ese hecho distrajo a la opinión pública, cosa que este párrafo no dice). La oración 4 (mejora en la imagen del gobierno gracias al discurso presidencial) no es ciertamente irrelevante, pero podría ser interpretada como un *argumento en contra* de la idea central: si el discurso presidencial mejoró la imagen del gobierno, ello debilitaría el

argumento de que dicha imagen se fue deteriorando gradualmente. Esta idea *podría* figurar en el párrafo, pero siempre que se desarrollara el argumento correspondiente, es decir, el argumento de que *a pesar* de que la opinión favorable iba decreciendo, el discurso ayudó a mantener una imagen positiva; o por el contrario, que *a pesar* del efecto positivo del discurso, la opinión pública siguió volcándose en contra del gobierno. Pero este párrafo no desarrolla esas ideas. La oración 4, por lo tanto, podría ser pertinente en otra argumentación pero aquí está fuera de lugar. Podría ser incluida en *otro* párrafo dedicado a ese tema preciso, o en un párrafo que versara sobre las idas y venidas de la opinión pública, y no sobre su gradual vuelco en contra del gobierno. En este último caso, el párrafo tendría otra estructura argumentativa, examinando datos que apuntan en direcciones opuestas, para llegar luego a una conclusión englobante.

Clases de soporte de la idea principal. Las oraciones de soporte pueden suministrar a la idea central distintos **tipos de apoyo**. En primer lugar, los párrafos sencillos de tipo **corroborativo** dan usualmente tres clases de apoyos o soportes: **detalles**, **razones** o **ejemplos**. Las corroboraciones mediante **detalles** responden a la pregunta "¿Cómo, específicamente?". Las que suministran **razones**, obviamente, responden a la pregunta "¿Por qué?" Las oraciones de soporte basadas en **ejemplos** responden a la pregunta "¿Podría dar algunos ejemplos?". En el caso anterior, por ejemplo, las oraciones de soporte dan esencialmente detalles que corroboran la idea central. Los **detalles** simplemente desagregan la proposición tópica dando información específica sobre aspectos que no estaban explicitados en la oración tópica. Las **razones** expresan causas o motivos por los que se puede afirmar la oración tópica. Los **ejemplos**, naturalmente, proporcionan casos concretos (no exhaustivos ni completos) en los cuales esa oración tópica resulta verdadera.

Es preferible que cada párrafo corroborativo tenga **homogeneidad argumentativa**, es decir, que contenga proposiciones de apoyo que sean **todas del mismo tipo**. Por ejemplo, que todas ellas suministren detalles, o todas ellas suministren razones, sin mezclar ambos tipos de argumentación. Esto no implica una prohibición absoluta, pero ayuda para aumentar la claridad del párrafo. Para ver si las varias oraciones de soporte corresponden coherentemente al mismo tipo de argumentación, podría ser útil precederlas con las palabras "específicamente", "porque" y "por ejemplo", y eliminar aquellas que no sean consistentes con el resto.

Soporte mediante detalles. El siguiente es un ejemplo de una corroboración mediante detalles:

> El golpe de Estado del 6 de septiembre de 1930 en la Argentina tuvo determinantes económicos, políticos, sociales e ideológicos y también algunos de tipo puramente militar. En lo económico, el país se estaba enfrentando a una delicada situación a partir de la crisis de 1929, la suspensión de la convertibilidad de la moneda nacional a través de la Caja de Conversión y las crecientes dificultades de las exportaciones por la caída generalizada del comercio mundial. En lo político, los sectores dominantes estaban insatisfechos con el gobierno del presidente Yrigoyen pues en la práctica el retorno del viejo presidente había dado por tierra con la alianza de los intereses agroexportadores y el radicalismo que se había tejido en el precedente gobierno del presidente Alvear. En lo social, el temor al ascenso de las capas obreras y las clases medias disputando el poder a la oligarquía tradicional había llevado al surgimiento de ideologías y movimientos reaccionarios que

> reclamaban un retorno al viejo orden. Desde el punto de vista ideológico, desde la Primera Guerra Mundial habían venido creciendo las formulaciones autoritarias y xenófobas, que encontraron alimento doctrinario en los regímenes de Mussolini, Salazar y Primo de Rivera que se habían establecido en Italia, Portugal y España durante la década del veinte, y que se reflejaban en el pensamiento de escritores e intelectuales "nacionalistas" como Leopoldo Lugones y Carlos Ibarguren. Dentro del ejército existían asimismo disidencias internas entre facciones de la oficialidad, determinadas por factores profesionales o ideológicos, que contribuyeron a que una parte del estamento militar se plegara al golpe, y que se pondrían de manifiesto en la depuración de la jerarquía militar ordenada por el General Uriburu después del golpe.

El autor primero señala cuatro tipos de factores determinantes de un golpe de Estado, y luego pasa a suministrar detalles de cada uno de ellos. Se reconoce la estructura lógica de la corroboración por párrafos porque cada una de las oraciones de soporte podría ir precedida por la palabra "específicamente". Por ejemplo, la primera de ellas podría decir "Específicamente, en lo económico, el país...." y lo mismo en las otras.

Soporte mediante razones. Las argumentaciones soportadas por **razones** explicitan **por qué** el autor piensa que la oración tópica es válida. Suministran una serie de argumentos racionales que sustentan aquella oración tópica. Aluden a las **causas y consecuencias** de lo afirmado en la idea central, o también a sus **implicaciones lógicas**, sin suministrar (necesariamente) ejemplos ni explicitar mayores detalles. Cuando se trata de acciones humanas, a menudo las razones son las **motivaciones** de los actores involucrados. El siguiente es un ejemplo de argumentación en que se suministran varias razones que sustentan la oración tópica:

> La situación planteada por el retorno de Napoleón desde la isla de Elba condujo a una suerte de parálisis decisoria en la cúspide del gobierno francés. Por una parte, había fuertes diferencias de opinión sobre la magnitud del respaldo popular a la figura del emperador. En el ejército había también mucha resistencia a enfrentarse con masas populares encolumnadas detrás de la figura de Napoleón. Las noticias sobre el avance de Bonaparte eran confusas y contradictorias. Nadie parecía tener la capacidad de tomar las decisiones que habría que tomar.

Es evidente que las oraciones de soporte de este párrafo, después de la primera oración que es la oración tópica, podrían ser precedidas sin excepción por la palabra "porque":

> La situación planteada por el retorno de Napoleón desde la isla de Elba condujo a una suerte de parálisis decisoria en la cúspide del gobierno francés. [Porque] por una parte, había fuertes diferencias de opinión sobre la magnitud del respaldo popular a la figura del emperador. [Además porque] en el ejército había también mucha resistencia a enfrentarse con masas populares encolumnadas detrás de la figura de Napoleón. [Asimismo porque] las noticias sobre el avance de Bonaparte eran confusas y contradictorias. [Y finalmente porque] nadie parecía tener la capacidad de tomar las decisiones que habría que tomar.

En esta clase de párrafo cada oración de soporte suministra determinadas **causas, razones o motivos** por los que es válida la proposición tópica central. Los párrafos

corroborativos basados en causas, motivos o razones pueden enunciar, como en el caso precedente, una serie de **razones concurrentes**, cada una de las cuales actúa paralelamente con las otras. En otros casos pueden expresar una **cadena causal** en lugar de enumerar varias causas independientes o paralelas. Por ejemplo, el siguiente párrafo enuncia la cadena causal que vincula el exceso de gasto público con la inflación. La oración tópica es la primera:

> Una causa importante de la inflación es el exceso de gasto público. Ese exceso determina un déficit fiscal. La existencia de déficit motiva que el Estado demande una expansión de la oferta monetaria. La expansión de la oferta monetaria para cubrir el déficit del Estado, a su vez, llega luego a poder del público mediante los pagos del Estado a sus empleados, proveedores y acreedores. El aumento del gasto público y la consiguiente expansión del dinero en poder del público incrementan la demanda de bienes y servicios por parte del Estado y por parte de los agentes privados. Ese incremento de la demanda, finalmente, determina un aumento general de precios.

En este ejemplo, el párrafo enuncia una relación causal entre dos fenómenos **cuya ligazón no es obvia**, como la inflación y el déficit fiscal (A→F), y la **explica** mediante la explicitación de una **cadena lineal** de relaciones causales que involucra elementos intermedios, del tipo A→B→C→D→E→F: "La causa última de F es A, porque A causa B, B causa C, C causa D, D causa E, y finalmente E causa F".

Un párrafo de este tipo puede reflejar también una argumentación causal más compleja, que no sea una cadena lineal del tipo A→B→C→D→E→F, sino un conjunto de **causas y efectos entrelazados que interactúan entre sí**. Cuando la cadena causal es compleja, es decir, cuando contiene varios senderos causales paralelos y quizá algunos efectos de retroalimentación, su exposición en un único párrafo puede resultar confusa. Cuando así fuere será necesario descomponer la explicación en dos o más párrafos. Supóngase que se desea desarrollar una argumentación sobre las causas de la perpetuación de la pobreza, basada en los conocidos "círculos viciosos de la pobreza" como la siguiente:

> **Factores de perpetuación de la pobreza**
>
> El escaso nivel educativo determina baja productividad laboral, lo que determina bajos ingresos y, por ende, pobreza. Por otra parte, los bajos ingresos determinan alta incidencia de desnutrición, especialmente en la infancia, lo que compromete el rendimiento escolar de los niños y les impide lograr un mejor nivel educativo. Debido a los bajos ingresos de la población, el Estado recibe además pocos ingresos fiscales, por lo que no puede costear mejoras en la calidad de la educación ni tampoco suministrar ayuda alimentaria a las familias pobres con niños de corta edad. La baja productividad laboral determina que tampoco existan oportunidades para la inversión de capital, pues estas requerirían mano de obra más calificada. Asimismo, los bajos ingresos determinan un mercado interno muy pequeño, lo que también detiene las inversiones, excepto en los sectores tradicionales de exportación, pero estos ya se encuentran saturados y sin posibilidad de expansión. La pobreza y el escaso nivel educativo hacen más fácil a las clases dominantes tradicionales la perpetuación de su poder político que se funda en el actual estado de cosas. Todo esto determina que se perpetúe la situación de bajos ingresos.

Tal como está el párrafo es bastante comprensible en una lectura atenta, pero requiere bastante esfuerzo entender las múltiples relaciones causales que son aludidas en él. El párrafo menciona un total de 14 variables o factores, y un número todavía mayor de nexos causales entre ellos. Es probable que el lector se pierda en la fronda argumental y no lo comprenda a cabalidad, a menos que dibuje por su propia cuenta un diagrama o "mapa conceptual" que muestre los diferentes factores mencionados y las relaciones que los vinculan. Es preferible, en tal caso, que el propio autor presente ese diagrama como ilustración de su razonamiento. También podría ser conveniente identificar dos o tres "bloques" relativamente autónomos de relaciones causales y dedicar un párrafo separado a cada uno de ellos. De hecho, la argumentación podría ser traducida en tres diferentes círculos viciosos. Uno de ellos es el clásico círculo vicioso de perpetuación de la pobreza: familias pobres tienen hijos que no completan su educación, los que, en su adultez, ganarán bajos ingresos y así tendrán hijos que tampoco completarán su educación. El segundo es la llamada "trampa fiscal", referida a los pocos impuestos que puede pagar una población pobre, lo que impide que el gobierno se ocupe de ella. El tercero se refiere a la escasez de inversiones en los países pobres, pues no pueden ahorrar capital ni tampoco disponen de una población altamente calificada que pueda competir en el mercado mundial.

En el recuadro siguiente, la argumentación anterior sobre la pobreza ha sido distribuida en cuatro párrafos. El primero enuncia el argumento general con los tres círculos viciosos expresados sintéticamente. Los otros tres párrafos desarrollan cada uno de esos círculos viciosos. Cada uno de esos párrafos ha sido identificada con un encabezado destacado en negrita. Dada la mayor extensión que es posible cuando se tienen varios párrafos, la exposición misma ha sido enriquecida con varios aditamentos. Cada párrafo tiene una oración tópica que enuncia una relación causal y el resto del párrafo se dedica a corroborarla explicitando los nexos causales en forma más detallada.

La perpetuación de la pobreza es el resultado de varios círculos viciosos en los que intervienen diferentes factores. Por una parte, opera el llamado "**círculo vicioso de la pobreza**" que interrelaciona pobreza, desnutrición, educación y productividad. Por otra parte, la llamada "**trampa fiscal**" en la que la pobreza impide que el Estado cuente con recursos suficientes y, por ello, torna difícil mejorar el sistema educativo o reducir la desnutrición. En tercer lugar, está el "**círculo vicioso de la baja inversión**": la propia pobreza determina que haya pocas inversiones y, de ese modo, la pobreza continúa y, con ella, se perpetúa la situación de bajos ingresos y baja productividad de la mayor parte de la población.

El círculo vicioso de la pobreza. El primero de estos círculos viciosos es muy claro: el bajo nivel educativo de la fuerza laboral determina baja productividad del trabajo, lo que determina bajos ingresos y, por ende, pobreza. Por otra parte, los bajos ingresos determinan por un lado una escasa matriculación de los niños en la escuela, y la existencia de escuelas con escasa dotación de recursos. Asimismo, los bajos ingresos determinan una alta incidencia de desnutrición, especialmente en la infancia, lo que compromete el rendimiento escolar de los niños y así contribuye a que no logren un mejor nivel educativo, aun cuando existan escuelas y los niños concurran a ellas. La pobreza y el escaso nivel educativo de la población también facilitan a las clases dominantes tradicionales la perpetuación de su poder político fundado en el actual estado de cosas.

La trampa fiscal. El círculo vicioso de la pobreza podría ser roto por una decidida acción del Estado en materia de educación y nutrición. Pero en una economía de bajos ingresos el Estado cobra pocos impuestos y además frecuentemente se encuentra en un déficit insostenible y con un endeudamiento muy pesado. En esas condiciones, el Estado no puede costear mejoras en la calidad o cobertura de la educación ni tampoco suministrar ayuda alimentaria a las familias pobres con niños de corta edad.

El círculo vicioso de la baja inversión. La productividad del trabajo podría incrementarse mediante mayores inversiones de capital. Pero la baja productividad de la mano de obra determina que tampoco existan oportunidades para la inversión de capital para la exportación, pues la mayor parte de estas requerirían mano de obra más calificada. Tampoco existen muchos márgenes de ahorro pues la mayor parte del ingreso nacional se destina al consumo tanto de subsistencia como suntuario. Por otra parte, los bajos ingresos determinan un mercado interno muy pequeño, lo que también detiene las posibles inversiones destinadas a ese mercado, mientras que los sectores tradicionales de exportación usualmente ya se encuentran saturados y sin posibilidad de expansión.

Cuando la cadena causal no es lineal, se debe poner especial cuidado en la redacción, para que no resulte confusa: aunque la cadena causal no es lineal, todo texto es una estructura lingüística y, por lo tanto, **todo texto es necesariamente lineal o secuencial**, ya que consiste en una serie de oraciones colocadas sucesivamente. Por lo tanto, la exposición lingüística de una estructura causal, aunque sea compleja, debe adquirir un carácter lineal o secuencial. Aquí se percibe nuevamente que la estructura argumentativa, que puede ser compleja y no secuencial, debe ser traducida en términos de un texto expositivo mediante la elección de una determinada secuencia de exposición. A menudo los párrafos que expresan un modelo causal complejo van acompañados de un diagrama de flechas o mapa conceptual mostrando con más claridad los varios vínculos causales involucrados en el razonamiento.

Soporte mediante ejemplos. Los párrafos corroborativos basados en **ejemplos** son de estructura similar a los basados en detalles. El siguiente párrafo puede ilustrar esta categoría:

La belleza de Italia es indiscutible y atrae por igual a personas de todas las edades y culturas. Nadie puede dejar de conmoverse ante las obras de arte del Renacimiento atesoradas en Florencia. A nadie dejan de impresionar las ruinas de la civilización romana o la barroca copiosidad de Venecia. Todos se intrigan y maravillan ante las misteriosas tumbas subterráneas de los etruscos. Millones son atraídos cada año por la belleza natural de sus montañas y sus costas.

Es evidente que solo se citan aquí algunos ejemplos de las bellezas de Italia, **sin pretender una lista exhaustiva ni una clasificación sistemática**. Sin constituir una prueba lógica concluyente en todos los casos, los ejemplos a menudo son una buena estrategia argumentativa cuando la tesis que debe probarse queda probada con algunos ejemplos, y cuando el lector queda en libertad de imaginar ejemplos similares que podrían ampliar la lista. Se reconoce una argumentación basada en ejemplos cuando cada uno de ellos podría ser precedido por la expresión “por ejemplo”.

La belleza de Italia es indiscutible y atrae por igual a personas de todas las edades y culturas.

Por ejemplo → Nadie puede dejar de conmoverse ante las obras de arte del Renacimiento atesoradas en Florencia.

Por ejemplo → A todos impresionan las ruinas de la civilización romana o la barroca copiosidad de Venecia.

Por ejemplo → Todos se intrigan y maravillan ante las misteriosas tumbas subterráneas de los etruscos.

Por ejemplo → Millones son atraídos cada año por la belleza natural de sus montañas y sus costas.

La oración tópica al comienzo y al final. En los ejemplos anteriores, la oración tópica aparece al comienzo del párrafo. Sin embargo, ello no debe ser necesariamente así. Hay un estilo argumentativo que comienza con la exposición de los fundamentos corroborativos, y finalmente desemboca en la conclusión que es la oración tópica. Por ejemplo, en el siguiente párrafo la oración tópica aparece en tipografía destacada al final:

El abuelo paterno de Borges, el Coronel Francisco Borges, murió en combate en 1874. Su bisabuelo materno, el Coronel Suárez, intervino en la batalla de Junín y en toda la campaña de la independencia del Perú. Su abuelo materno, el Coronel Isidoro Acevedo, participó en las guerras civiles argentinas en la segunda mitad del siglo XIX. Su tío Francisco, el único hermano de su padre, siguió la carrera militar como oficial de la Armada. **Estos y otros antecedentes militares de la familia explican por qué el coraje físico y el honor tuvieron tanta influencia en la personalidad y en la obra de Jorge Luis Borges.**

En este ejemplo, la enumeración inicial de parientes no contiene ninguna indicación que permita saber a dónde apunta el autor. La conclusión que aparece, destacada aquí en negrita al final del párrafo, no es la única posible. Podría ser reemplazada, por ejemplo, con las siguientes: "Estos antecedentes castrenses explican por qué Borges apoyó los golpes militares de 1955 y 1976", o bien "Borges tenía entonces no solo raíces en familias terratenientes, sino también militares, dos estamentos tradicionalmente adversos a los movimientos populares argentinos". Cada una de estas posibles conclusiones cambiaría el sentido general de la argumentación. Antes de llegar al final, el lector no sabe cuál de estas (u otras) ideas es la que quiere demostrar el autor. Solo al final se descubre su propósito.

En estos casos, por eso, la enumeración de razones debe ser breve, clara y concordante, pues de otro modo el lector puede desorientarse al no saber a qué conclusión conducen todos esos argumentos y antecedentes. Una larga enumeración de elementos relativamente heterogéneos, aunque tengan un elemento común, pueden crear confusión cuando ese elemento común no es evidente. Por eso, muchas veces se inserta tanto una oración tópica inicial como una oración final de síntesis que recapitula la idea central. Por ejemplo:

Los antecedentes militares de su familia explican por qué el coraje físico y el honor tuvieron tanta influencia en la personalidad y en la obra de Jorge Luis Borges. El abuelo paterno de Borges, el Coronel Francisco Borges, murió en combate en 1874. Su bisabuelo materno, el Coronel Suárez, intervino en la batalla de Junín y en toda la campaña sanmartiniana en el Perú. Su abuelo materno, el Coronel Isidoro Acevedo, participó en varias guerras civiles argentinas en la segunda mitad del siglo XIX. Su tío Francisco, el único hermano de su padre, siguió la carrera militar como oficial de la Armada. Muchos recurrentes temas heroicos de la obra de Borges remiten a estos antecedentes familiares.

A veces se colocan oraciones introductorias antes de la oración tópica, de modo que esta ya no está al comienzo sino en un punto intermedio del párrafo. En tal caso, es conveniente destacarla de algún modo mediante artificios tipográficos, o reafirmarla mediante una recapitulación final o mediante un preámbulo. Siguiendo con el ejemplo anterior:

A pesar de su excluyente consagración al mundo de la literatura y de su "anarquismo filosófico" que lo llevó a descreer de todo tipo de nacionalismo, Borges tuvo toda su vida una permanente fascinación con ciertos temas como el heroísmo, el patriotismo, el coraje físico y el honor que eran en realidad muy ajenos a su estilo de vida y a su visión ideológica. **Los antecedentes militares de su familia explican por qué fue así.** El abuelo paterno de Borges, el Coronel Francisco Borges, murió en combate durante la revolución mitrista de 1874. Su bisabuelo materno, el Coronel Suárez, intervino en la batalla de Junín y en toda la campaña sanmartiniana en el Perú. Su abuelo materno, el Coronel Isidoro Acevedo, participó en varias guerras civiles argentinas en la segunda mitad del siglo XIX. Su tío Francisco, el único hermano de su padre, siguió la carrera militar como oficial de la Armada. **Muchos temas recurrentes de la obra de Borges se explican por estos antecedentes familiares en los que él buscaba las claves de su propia identidad.**

Argumentación por analogía. Algunos párrafos corroborativos son llamados analógicos porque desarrollan una argumentación mediante una analogía. Las parábolas de Jesús en el Evangelio son ejemplos típicos de una corroboración por analogía. Su valor argumental es limitado. Sirve más como un elemento didáctico que como un método probatorio. Se utiliza para hacer más clara una explicación y su uso correcto y honesto requiere que el autor deje claro que se trata solamente de una analogía. Véase el ejemplo siguiente:

La crítica situación de la economía en 1990, con hiperinflación, recesión y un gigantesco déficit fiscal, no daba mucho margen para elegir el tratamiento. Frente a un herido desangrándose en el campo de batalla, el cirujano debe operar rápidamente, posiblemente deba amputar un brazo o una pierna que en otras condiciones podrían salvarse, y las condiciones del hospital de campaña quizá impidan el uso de anestesia. Sería absurdo que el paciente solicitase un hospital más confortable y un médico más humano que lo cure sin dolor y con métodos menos cruentos: la homeopatía no funciona en las emergencias y los hospitales de campaña no ofrecen muchas comodidades. Puede parecer inapropiado comparar una crisis económica con una condición médica, que se refiere a hechos biológicos y no sociales. Es cierto que la crisis económica no era un hecho de la naturaleza, sino el fruto de acciones humanas. Pero tampoco la guerra es un hecho de la naturaleza. Por otra parte, una vez ocurridos los hechos, cualquiera sea su origen, sus efectos tienen la fuerza de las leyes naturales, sobre todo en el corto plazo.

Esta analogía entre una herida de guerra y una crisis económica llama la atención sobre la urgencia de las decisiones y la imposibilidad de elegir métodos teóricamente más humanos o menos dolorosos. Pero como en cualquier analogía, ella no debe ser llevada demasiado lejos ni debe dársele más peso del que tiene. La analogía **ilustra** el pensamiento del autor y puede ser **persuasiva**, pero **no demuestra nada y no constituye una prueba** de la tesis que se arguye.

Unidad argumentativa. Una argumentación, por otra parte, debe tener **unidad lógica.** Nótese en el ejemplo anterior que las tres últimas oraciones del párrafo **se salen del tema**: en lugar de continuar con la analogía del hospital de campaña se dedican a considerar posibles objeciones sobre la validez de dicha analogía. Aunque es correcto que en una argumentación racional o científica las analogías sean introducidas como meras ilustraciones y que se afronte explícitamente el problema de la incapacidad de las analogías para probar una proposición, posiblemente esas tres oraciones "justificativas" podrían relegarse a una **nota al pie de página**, ya que no siguen el mismo argumento que el resto del párrafo, sino que se refieren a la validez de la línea argumental del mismo, considerada en general. El párrafo quedaría de la siguiente forma:

> La crítica situación de la economía en 1990, con hiperinflación, recesión y un gigantesco déficit fiscal, no daba mucho margen para elegir el tratamiento. La situación podría compararse a la de un herido desangrándose en el campo de batalla: el cirujano debe operar rápidamente, posiblemente deba amputar un brazo o una pierna que en otras condiciones podrían salvarse y las condiciones del hospital de campaña quizá impidan el uso de anestesia. Sería absurdo que el paciente solicitase un hospital más confortable y un médico más humano, que lo cure sin dolor y con métodos menos cruentos: la homeopatía no funciona en las emergencias, y los hospitales de campaña no ofrecen muchas comodidades.*
>
> (*) Puede parecer inapropiado comparar una crisis económica con una condición médica, que se refiere a hechos biológicos y no sociales. Es cierto que la crisis económica no era un hecho de la naturaleza, sino el fruto de acciones humanas. Pero tampoco la guerra es un hecho de la naturaleza. Por otra parte, una vez ocurridos los hechos, cualquiera sea su origen, sus efectos tienen la fuerza de las leyes naturales, sobre todo en el corto plazo.

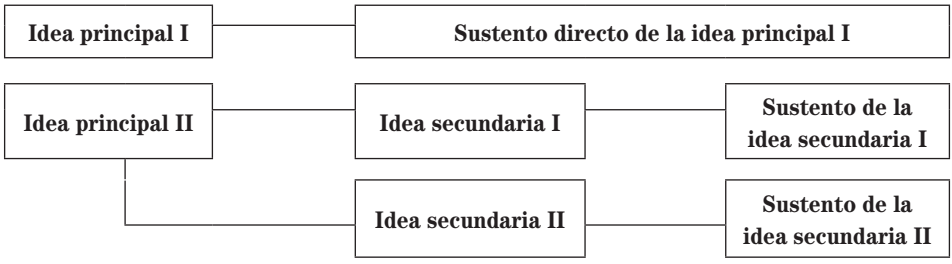
Soporte principal y soporte secundario. El concepto de argumentación en Toulmin distingue entre los fundamentos y el respaldo de los mismos en la argumentación. Los fundamentos son premisas de las que se obtienen conclusiones. El respaldo se refiere a las razones por las que los fundamentos son válidos y solo se explicitan cuando ello es necesario. Por ejemplo, el párrafo que figura en el recuadro siguiente suministra dos motivos por los que el comportamiento de esos animales es evolutivamente importante. La primera razón es la mayor tasa de supervivencia de los huevos. Esta afirmación es apoyada por una cita de Jameson. En el punto 2 se postula una segunda razón: el comportamiento de esos animales fortalece la posición del macho alfa o macho dominante y se añade una explicación de las razones por las que ello contribuye al éxito evolutivo de la conducta estudiada. Este argumento referido a la selección por vía de la selectividad sexual de las hembras es una argumentación secundaria, que sustenta la proposición básica del punto 2, la que, a su vez, es una de las dos razones aducidas para sustentar la proposición principal.

El comportamiento de estos animales, descrito en el párrafo anterior, tiene un alto valor evolutivo por dos razones principales:

1. Asegurar su mayor éxito reproductivo en forma directa a través de la mayor tasa de supervivencia de sus huevos fertilizados (esto ha sido determinado por Jameson, 1969).
2. Fortalecer la posición del macho alfa, ya que las hembras tienden a elegir aquellos machos con mayores posibilidades de convertirse en alfa (machos dominantes). Esta propiedad del comportamiento de esta especie fue sugerido originalmente por Thomas (1949) y verificado por Harriot & Manoulakis (1983) sobre poblaciones cautivas, y por Schmidt *et al* (2005) sobre poblaciones en estado salvaje. El fortalecimiento del macho alfa asegura que la descendencia provenga en proporciones crecientes de los linajes de los machos alfa del pasado, transmitiendo en general sus características (salud física, fortaleza y otras) a los descendientes, lo que, sin duda, contribuye a aumentar sus posibilidades de supervivencia y propagación.

Estos argumentos secundarios, que se dirigen a apuntalar las afirmaciones primarias de soporte, suelen llamarse precisamente soportes secundarios. En muchas ocasiones son obvias y pueden omitirse, pero en otros casos es conveniente enunciarlas explícitamente.

En todo caso, la unidad del párrafo corroborativo está dada fundamentalmente por tener una idea central o dominante, expresada en la **oración tópica**. El resto del párrafo se dedica a **apoyar o sostener** esa idea central. El apoyo puede ser directo, o bien puede ser indirecto a través del apoyo a ideas secundarias (consecuencias, partes, etc.) conectadas a la principal. Dos estructuras típicas serían las que ilustra el siguiente diagrama. En la primera, el párrafo provee soporte directo a una idea principal expresada en la oración tópica. En la segunda, la idea principal se descompone en dos ideas secundarias, y cada una de estas es apoyada por las oraciones de soporte.



La existencia de ideas secundarias (partes o antecedentes de la idea central) hace que a veces la idea central de un párrafo no sea una idea simple, sino compuesta o compleja. Una idea principal simple se traduce en una oración tópica sencilla, como por ejemplo "La rapidez de los blindados fue un factor crucial en la victoria alemana contra Francia en 1940". Pero la idea central también puede ser compuesta o compleja. Por ejemplo, la siguiente es una idea central compuesta:

> La victoria alemana sobre Francia en 1940 se atribuyó inicialmente a múltiples causas, pero luego quedó claro que dependió básicamente de tres factores: el rápido desplazamiento de los blindados, el uso dinámico e innovador del apoyo aéreo y la gran rigidez de las líneas defensivas francesas.

Este tipo de idea principal conduciría a continuar el párrafo con oraciones de soporte, que apoyen la tesis en relación a cada uno de esos factores. Por otro lado, si eso resultase complejo y pudiese determinar un párrafo muy largo, podría dividirse el argumento en dos o más párrafos tipográficos. Se podría escribir un párrafo separado para fundamentar cada uno de esos factores, y dedicar, en cambio, el resto del primer párrafo a amplificar esa idea principal, o a contrastarla con otras ideas divergentes, como por ejemplo en los siguientes párrafos:

> Algunos analistas contemporáneos de los hechos creyeron ver en la rápida victoria alemana contra Francia, en el verano de 1940, un signo de la supuesta superioridad racial teutónica, o un efecto de la escasa moral de combate de la Tercera República Francesa o de su anticuado sistema de mandos. Hoy en día ha quedado claro que la victoria alemana dependió básicamente de tres factores: el rápido desplazamiento de los blindados, el uso dinámico e innovador del apoyo aéreo, y la excesiva rigidez de las líneas defensivas francesas.
>
> Aunque los carros blindados se habían usado ya en 1914-18, su utilización en 1940 tuvo varias características novedosas que los convirtieron en un factor clave. Entre ellos cabe mencionar su uso masivo como elemento de penetración sobre un amplio frente. Por otro lado, nadie había anticipado que los aviones de combate se usarían en la forma en que fueron empleados por los alemanes en esa campaña. Ellos fueron usados por ejemplo para atacar a las tropas enemigas que resistían el avance de los tanques. Por su parte, la línea fortificada francesa a lo largo de su frontera con Alemania resultó inútil cuando las tropas germanas ingresaron a través de Bélgica, flanqueando las posiciones fortificadas y atacándolas por detrás, hacia donde las baterías francesas no podían dirigir su fuego.

9.4.2. Párrafos adversativos

Los párrafos **adversativos** son similares a los corroborativos, pero en lugar de demostrar una proposición tratan de **debatir o rebatir sus posibles refutaciones**. No deben confundirse con los párrafos meramente **negativos**, que se limitan a refutar alguna afirmación (es decir, a probar que la contraria es verdad). Dado que refutar una proposición **P** equivale a probar la veracidad de su forma negativa (**no P**), los párrafos negativos son una forma de argumentación corroborativa, sólo que ella está referida a la falsedad de una proposición. Por ejemplo, el siguiente párrafo aparentemente adversativo es en realidad corroborativo de una negación:

Ejemplo de un párrafo corroborativo negativo
Ha circulado en diversas ocasiones la hipótesis de que San Martín haya sido un agente británico, pero ella no tiene ningún sustento histórico. El general ni siquiera hablaba inglés. Su permanencia en Gran Bretaña fue muy breve, y si bien se relacionó con logias sudamericanas en Londres a través de su amigo Alvear, no hay ninguna evidencia de contactos con el gobierno británico y mucho menos con las oficinas del Foreign Office equivalentes al actual Servicio Secreto. Es concebible que haya conocido el Plan Maitland sobre una posible expedición al Perú a través de Chile, publicado años antes, pero no parece plausible que haya acordado nada al respecto con las autoridades británicas. Su trayectoria posterior tampoco permite abonar esa hipótesis, ya que en ningún momento intentó exiliarse en Inglaterra ni mantuvo a ningún inglés entre sus amistades más íntimas.

Es fácil advertir que la primera oración de este ejemplo es una clásica oración tópica, y que las restantes oraciones simplemente la corroboran con diversos argumentos. Este tipo de párrafo no es un auténtico párrafo adversativo, sino un caso especial de párrafo corroborativo. En lugar de probar la proposición **P** ("San Martín fue un agente inglés") se dedica a probar la proposición "**no P**" ("San Martín no fue un agente inglés").

En los párrafos auténticamente adversativos aparecen las distintas posiciones en conflicto, con los argumentos a favor o en contra de cada una. Una de las modalidades de este tipo de párrafo consiste en exponer sucesivamente una proposición (con sus pruebas) y luego su refutación (también con sus respectivos elementos corroborativos). Un primer bloque de oraciones cumple el primer objetivo, y un segundo bloque se dedica al segundo. El siguiente es un ejemplo de este tipo de párrafo adversativo "por bloques". Se presenta una tesis, se explican los argumentos **a favor** de esa tesis, y finalmente se la rechaza mediante algunos argumentos **en contra**. A lo largo del párrafo se procura presentar ambos puntos de vista sin desmerecerlos ni descalificarlos, aunque claramente el autor tiende a rechazar la primera afirmación que se formula.

Ejemplo de un párrafo adversativo por bloques

Las pruebas que se alegan sobre la inferioridad innata de la inteligencia en la raza negra, comparada con la blanca, son muy serias y atendibles. En promedio, los negros tienen 15 puntos menos de cociente intelectual. La diferencia persiste incluso en los negros que son hijos y nietos de negros profesionales, exitosos y de ingresos medios y altos, al compararlos con blancos de igual nivel socioeconómico, lo que indicaría que no se debe a diferencias socioeconómicas. **Sin embargo**, estas argumentaciones han sido sometidas a intensas críticas: se ha cuestionado la validez interracial de los *tests* de inteligencia; se han formulado definiciones y mediciones alternativas de "inteligencia", además de la noción convencional que se mide con los tests habituales, en varias de las cuales no se registran diferencias en función de la raza; se han determinado algunas influencias de origen ambiental que se pueden transmitir entre generaciones; se ha argumentado que el fin de la segregación racial en Estados Unidos es muy reciente, y que aun los negros más exitosos tienen un pasado familiar de discriminación y miseria. **En definitiva**, aunque la diferencia en los puntajes existe, no se la puede atribuir a factores raciales, y la evidencia apunta en cambio a la enorme importancia de los factores sociales y ambientales.

Este aparente párrafo adversativo por bloques es en realidad la conjunción de **dos** párrafos corroborativos más simples, uno positivo y otro negativo, con una breve conclusión. La primera proposición con sus elementos de prueba constituye un primer párrafo corroborativo, y la segunda (a partir de la frase conectiva "sin embargo") constituye un segundo párrafo corroborativo simple, de tipo negativo, dedicado a mostrar las debilidades de la argumentación precedente. La última parte ("en definitiva") extrae una conclusión a partir de los argumentos a favor y en contra.

Un segundo tipo de párrafo adversativo procede de manera **intercalada** o entrelazada, indicando desde el inicio el propósito de refutar una proposición, y presentando luego una por una las pruebas alegadas seguidas de su correspondiente refutación. Este tipo de párrafo no se puede fácilmente descomponer en dos párrafos sucesivos simples. Por ejemplo:

Ejemplo de un párrafo adversativo con argumentaciones entrelazadas

Las pruebas que se alegan sobre la inferioridad innata de la inteligencia en la raza negra, comparada con la blanca, son muy serias y atendibles, pero dichas argumentaciones han sido sometidas a intensas críticas y deben considerarse por lo menos como controvertidas y en muchos casos como claramente refutadas. En promedio, es cierto que los negros tienen 15 puntos menos de cociente intelectual, pero se ha cuestionado la validez interracial de los tests de inteligencia; y se han formulado definiciones y mediciones alternativas de "inteligencia", además de la noción convencional que se mide con los *tests* habituales, en varias de las cuales no se registran diferencias en función de la raza. La diferencia en los puntajes de negros y blancos persiste incluso en los negros que son hijos y nietos de negros profesionales, exitosos y de ingresos medios y altos, al compararlos con blancos de igual nivel socioeconómico, lo que indicaría que no se debe a diferencias socioeconómicas, pero se han determinado algunas influencias de origen ambiental que se pueden transmitir entre generaciones, y se ha argumentado que el fin de la segregación racial en Estados Unidos es muy reciente, y que aun los negros más exitosos tienen un pasado familiar cercano de discriminación y miseria. En definitiva, si bien la diferencia en los puntajes existe, no se la puede atribuir indubitablemente a factores raciales, y la evidencia apunta en cambio a la enorme importancia de los factores sociales y ambientales.

9.4.3. Párrafos definicionales

Los párrafos **definicionales**, obviamente, proveen esencialmente una definición ampliada o expandida. Su objetivo consiste precisamente en explicitar las características distintivas de un objeto, un concepto, un evento. Pueden, como caso límite, constar de una sola oración, que expresa precisamente esa definición, pero los párrafos definicionales usualmente comprenden varias oraciones que se refieren a diferentes **dimensiones o aspectos** de la definición, o que contienen aclaraciones y excepciones.

En el párrafo siguiente se define el Producto Bruto Interno (PBI). La primera oración define brevemente el PBI, y podría ser suficiente, pero las demás oraciones amplían, precisan y complementan aquella oración inicial. En este caso, explican la diferencia entre PBI y valor bruto de producción, y conectan la noción de PBI con la de valor agregado y la de ingreso nacional. El párrafo no ha salido de su objetivo inicial: definir y clarificar el significado de un concepto, el de Producto Bruto Interno.

El **Producto Bruto Interno** (PBI) es el valor de todos los bienes y servicios producidos en un país o territorio durante un año. Se obtiene sumando el valor de todos los productos producidos y restándoles el valor de los insumos usados en su producción. Los insumos usados por una empresa figuran como producto de alguna otra empresa, por lo que los valores brutos de producción de ambas empresas no pueden ser sumados, pues se incurriría en una duplicación contable. El PBI no es la suma de los valores brutos de producción, sino la suma de los **valores agregados** de todas las empresas y, por ello, se dice también que el PBI equivale al **valor agregado total** generado en el año. Ese valor se destina a pagar los factores productivos primarios que intervinieron en la producción (capital, tierra, trabajo, capacidad empresarial) en forma de salarios, rentas, intereses, utilidades empresariales, y de allí salen también los impuestos pagados al gobierno. Desde este punto de vista, el PBI es considerado como **ingreso nacional**, porque equivale a la suma de todos los ingresos generados en el país durante un año**.**

En este caso particular, la primera oración contiene una brevísima definición del PBI, y podría considerarse como la oración tópica del párrafo. Pero un párrafo definicional no necesita tener una oración tópica. Pese a ello, este ejemplo muestra que en un párrafo definicional o de clarificación conceptual es siempre muy útil tener una **oración de síntesis**, que diga en muy pocas palabras lo esencial de la definición, mientras las demás oraciones proporcionan detalles o explicaciones adicionales o ampliatorias.

Los párrafos definicionales **no son lo mismo que una definición**. No se limitan a proporcionar una definición de diccionario, sino que se orientan a una explicación técnica que refleje el uso que se le da a un término en el contexto de la investigación de que se trate. Una definición simple podría caber en una mera oración (como la primera del ejemplo precedente sobre el PBI) sin necesidad de dedicarle todo un párrafo. Los párrafos definicionales, en realidad, explican y desarrollan un concepto, lo definen tal vez desde varios puntos de vista, presentan sus componentes o aspectos, y disipan alguna posible confusión o ambigüedad que la simple definición del concepto podría generar.

9.4.4. Párrafos descriptivos

Los párrafos **descriptivos** son similares a los definicionales, aunque no se refieren a **nociones abstractas** sino a **objetos, personas o situaciones concretas**. En estos casos, es usual que las oraciones del párrafo contengan elementos esenciales para una descripción, por ejemplo, detalles visibles (de un paisaje, de una situación política), casos concretos, información básica de distinto tipo (fechas, lugares, etc.). Es aconsejable que los párrafos descriptivos limiten cuidadosamente lo que pretenden describir para no dispersarse en el intento de describir algo muy vasto o muy complejo. Es conveniente tener muy clara la **idea central**. Por ejemplo, al hablar de un paisaje se puede armar todo el párrafo en función de una determinada característica (la riqueza de la vegetación) sin pretender describir otras (población, edificios, historia, minería, belleza del paisaje, etc.). El siguiente es un ejemplo de un párrafo descriptivo centrado en la descripción física y climática.

> La región de la costa del Perú sobre el océano Pacífico es una larga franja desértica de entre 50 y 200 kilómetros de ancho, entre los Andes y el mar. El paisaje es árido e inhóspito. Lo interrumpen algunos ríos de poco caudal que bajan de las montañas. Los valles formados por esos ríos han dado origen a zonas irrigadas y pobladas, entre ellas la ciudad de Lima, establecida en el valle del río Rímac. En este desierto costeño casi nunca llueve. Sin embargo, debido a una serie de factores climáticos, vinculados a las corrientes marinas, durante gran parte del año el cielo permanece nublado con frecuentes neblinas y altos niveles de humedad atmosférica.

9.4.5. Párrafos enumerativos y clasificatorios

Los párrafos **enumerativos** y **clasificatorios** enumeran o enuncian las **subdivisiones** o **partes** que componen un conjunto o totalidad, o los diferentes tipos de elemento que componen una determinada clase. Estos párrafos no constituyen argumentaciones (en el

sentido de Toulmin). No contienen afirmaciones de causa y efecto ni de tipo valorativo o referidas a cursos de acción, sino que son afirmaciones **factuales**, no siempre sobre hechos objetivos tangibles, sino también sobre conceptos. Podría decirse que estos párrafos son definicionales, porque de algún modo **definen** un concepto o un objeto **en función de sus partes componentes**. Pero tienen una estructura peculiar que los diferencia de otras definiciones: afirman que un "todo" se compone de determinadas "partes".

> La República Argentina es usualmente dividida en seis grandes regiones: el Gran Buenos Aires, la Región Pampeana, el Noroeste, el Centro-Oeste, el Nordeste y la Patagonia. El Gran Buenos Aires comprende la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y un conjunto de municipios (o partidos) de la Provincia de Buenos Aires, formando un único aglomerado urbano más o menos continuo. La Región Pampeana comprende el resto de la Provincia de Buenos Aires junto con las Provincias de Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba y La Pampa. La Región Noroeste incluye Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. La Región Centro-Oeste o Nuevo Cuyo comprende Mendoza, San Juan, San Luis y La Rioja. La Región Nordeste comprende las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa y Misiones. Finalmente, la Patagonia se compone de las provincias de Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

La primera oración enuncia la clasificación mayor, en este caso la subdivisión del país en varias regiones. Las siguientes oraciones explican o definen la cobertura de cada una de esas partes, e indican qué provincias o jurisdicciones componen cada región. En este caso el párrafo, por lo tanto, encierra una taxonomía de dos niveles: un país dividido en regiones, y cada región dividida en provincias u otras jurisdicciones. Estas oraciones referidas a cada región podrían no ser clasificatorias ellas mismas: podrían, por ejemplo, indicar las características geográficas de cada región sin detallar las provincias que las componen. Aunque esto haría que esas oraciones suministren una descripción más que una clasificación, el párrafo como un todo seguiría siendo clasificatorio porque su oración principal y el sentido general del párrafo consistirían en formular una clasificación o taxonomía.

9.4.6. Párrafos comparativos

En los párrafos **comparativos** dos posiciones o realidades son **comparadas** en uno o más aspectos. Se presentan las dos partes y se examinan sus semejanzas y diferencias. Pueden compararse entidades abstractas (por ejemplo, dos ideas o dos teorías) o realidades concretas (dos personas, dos sistemas económicos, dos especies vegetales). En el primer caso, no se discuten tesis o posiciones en cuanto a su validez, sino que se las compara para destacar semejanzas y diferencias. Es muy frecuente que esta clase de párrafo aparezca en el discurso expositivo, ya que el método comparativo es uno de los enfoques analíticos más usados, sobre todo en las Ciencias Sociales y en algunas de las Ciencias Naturales como la zoología, la botánica y la ecología. El siguiente es un ejemplo típico de un párrafo comparativo:

El comunismo soviético fue extremadamente distinto del comunismo que rigió en Alemania Oriental. En Rusia el sistema comunista surgió de una revolución, en Alemania de una ocupación militar extranjera. En Rusia se fundó en el derrocamiento de una monarquía absolutista, en Alemania fue precedido por la República de Weimar y por el nazismo, una forma de dictadura autocrático-burocrática. Las diferencias de origen del régimen se sumaron a las diferencias profundas entre los dos países. Rusia era en 1917 un país eminentemente agrario con un reciente pasado feudal, mientras que Alemania en 1945 era una potencia industrial moderna. Rusia era un vasto país de dimensiones continentales, que se extiende desde Europa hasta el Extremo Oriente, mientras Alemania era un país relativamente pequeño de Europa Occidental, y solo una parte del mismo fue transformado en una economía centralmente planificada.

9.4.7. Párrafos de síntesis

Los párrafos de síntesis son aquellos que **resumen una argumentación** que es expuesta con más detalle en otros párrafos situados antes o después. Estos párrafos sirven para percibir cuál es la argumentación de conjunto que se desarrolla en una sección o capítulo. Pueden situarse antes o después del cuerpo principal de esa sección o capítulo. Al iniciar el desarrollo de una argumentación se pueden resumir los principales puntos que se pretende demostrar, o bien al final de una argumentación pueden resumirse los principales puntos que se ha demostrado precedentemente. Por ejemplo:

En esta sección se explica por qué una política de promoción del empleo debe centrarse en los servicios y no en la industria, la construcción o la agricultura. Las razones que abonan esta tesis son las siguientes: la creación de puestos de trabajo en la industria requiere una muy alta inversión de capital por cada nuevo puesto creado. La agricultura cuando es intensiva en mano de obra puede ser agricultura tradicional o campesina de escasa productividad, que produce muy bajos ingresos, o bien agricultura moderna intensiva en capital que cae bajo el mismo problema que la industria (muy alto costo para crear cada puesto de trabajo). Incluso la construcción se ha mecanizado tanto que absorbe actualmente relativamente pocos trabajadores y con un alto costo en maquinarias y equipos por cada nuevo puesto de trabajo. Al crecer el Producto Bruto Nacional lo que crece principalmente son los servicios, que representan una proporción creciente del producto total y del empleo total. Los servicios son, en general, mucho más intensivos en mano de obra que la agricultura moderna o la industria manufacturera. Por tales motivos en situaciones de alto desempleo resulta más conveniente generar puestos de trabajo de servicios antes que puestos de trabajo en otros sectores.

9.4.8. Párrafos conectivos

Además de los tipos de párrafos ya examinados, que forman parte de la argumentación propiamente dicha, y que pueden englobarse en la categoría de párrafos argumentativos, es frecuente encontrar en el discurso expositivo algunos tipos de párrafo que llenan funciones auxiliares, especialmente conectivas. Los siguientes son algunos ejemplos (Tomados del artículo de Basualdo, 1996):

Párrafos introductorios
Desde el siglo pasado, muchos autores han destacado la importancia de la gran propiedad terrateniente en la Argentina. Pero pocos han investigado las nuevas formas que ha ido adoptando esa forma de tenencia de la tierra en las últimas décadas del siglo XX.

Párrafos transicionales
Hasta aquí ha quedado claro que las sociedades anónimas son una forma muy importante de tenencia de la tierra en la región pampeana. En la sección siguiente se analizan además las formas de control accionario ejercido por los propietarios sobre el manejo de dichas empresas.

Párrafos conclusivos
Los elementos expuestos permiten plantear, al menos como una hipótesis plausible, que el vasto proceso de reestructuración que se despliega en nuestro país a partir de la interrupción de la sustitución de importaciones ubica al ***grupo de sociedades*** *como la forma de propiedad predominante, tanto en el núcleo central del proceso económico como también en realidades sectoriales trascendentes como lo es la producción agropecuaria pampeana.*

El primero de estos ejemplos se encuentra al comienzo del artículo y anuncia o introduce en forma general el tema del trabajo. El segundo sirve como articulación entre las dos partes principales del trabajo, que corresponden a dos articulaciones de su argumentación básica. El tercero enuncia, de manera sintética, las conclusiones alcanzadas.

Es frecuente que los párrafos conclusivos también incluyan un adelanto o anuncio de la sección siguiente. En ese caso, el primer párrafo de la sección siguiente puede entrar directamente en materia sin necesidad de un párrafo u oración de tipo introductorio.

Frecuentemente, cada capítulo o incluso cada sección de un libro o de una tesis incluye este tipo de párrafos conectivos que sirven como "semáforos" o indicadores para señalar al lector los puntos de inflexión en el discurso expositivo. Los títulos y subtítulos también juegan un papel importante como señaladores de esos puntos de inflexión, pero los párrafos conectivos tienen la ventaja de estar constituidos por oraciones completas, que suministran una mejor información sobre la conclusión de una fase del discurso y el comienzo de otra.

9.5. El desarrollo de los párrafos

Conforme a las intenciones de los autores, el desarrollo de los párrafos puede tomar cualquiera de las siguientes direcciones.[72]

El párrafo puede avanzar **de lo general a lo específico**. En este caso, la argumentación puede ser de tipo "deductivo", de modo que las oraciones de soporte enuncien primero proposiciones abstractas o generales y vayan pasando gradualmente a proposiciones más concretas y limitadas. También puede darse que las oraciones de soporte empiecen por dar un panorama general para luego gradualmente descender a los detalles menudos.

72 Esta sección y la que sigue son un extracto de ***The Merriam-Webster Concise Handbook for Writers***, 1991.

El párrafo puede avanzar de **lo específico a lo general**. Este es el caso inverso al anterior. Las oraciones de soporte comienzan con ejemplos o detalles específicos para luego desembocar en consecuencias o conclusiones de alcance más general.

El párrafo puede mostrar una alternancia mediante **comparaciones y contrastes**. Esta es la técnica que siguen los párrafos comparativos, así como los párrafos adversativos con refutaciones entrelazadas.

El párrafo puede detallar eventos en un **orden cronológico** (directo o inverso). Un párrafo dedicado a la vida de Diana Spencer como Princesa de Gales puede comenzar con el accidente donde perdió la vida y desde allí retroceder gradualmente hasta su matrimonio con el príncipe, o bien puede hacer lo opuesto, arrancando desde su matrimonio para terminar con el accidente.

El párrafo puede describir algo (como un grupo de lugares u objetos) en un **orden espacial**. Por ejemplo, los objetos pueden ordenarse de cercanos a distantes o viceversa, o de norte a sur (o viceversa).

El párrafo puede seguir una secuencia de interés incremental, donde los hechos, razones y ejemplos aparecen en **orden creciente de importancia**. Este ordenamiento se utiliza, por ejemplo, para alcanzar una conclusión mediante varias razones, empezando por las más triviales o discutibles para desembocar finalmente en el "remate" de la argumentación con las más contundentes. El material podría ser también ordenado por grado creciente de comprensión o de aceptación para lograr el efecto deseado; por ejemplo, los hechos o temas de fácil comprensión o aceptación podrían ser presentados inicialmente, seguidos por aquellos que son más difíciles de comprender o aceptar.

El párrafo puede seguir una **secuencia de interés decreciente**. Un orden de interés descendente no es tan frecuente, pero puede ser también útil cuando la intención del autor es persuadir al lector con varios argumentos entre los que hay algunos que no son convincentes por sí mismos, pero resultan más aceptables cuando se los considera en conjunto con otras pruebas. Con esta estrategia, el escritor presenta los argumentos más convincentes inicialmente, de manera que el lector, influenciado positivamente por esta persuasión, se mueva con el resto del argumento con un sentimiento creciente de consenso.

9.6. Criterios para evaluar párrafos

Las siguientes preguntas pueden servir como criterios para poner a prueba si los párrafos son buenos y cumplen eficazmente su función como vehículos de una argumentación en un texto expositivo:

¿Tiene el párrafo un propósito claro? ¿Es su utilidad evidente, o esta ahí solo para llenar un espacio? ¿Qué pasaría si el párrafo desapareciese del texto? Esta pregunta también debe hacerse respecto a las palabras y oraciones, y es la expresión de una regla básica de la comunicación expositiva: la concisión. Todo lo que sobra debe ser eliminado. Toda palabra, oración o párrafo que no sea estrictamente necesario debe ser eliminado. Así como a nivel teórico rige la llamada "navaja de Ockham" (no complejizar

innecesariamente las teorías), también hay una regla equivalente para la redacción expositiva: mantenerla simple y concisa.

¿Aclara o enturbia la comprensión de las ideas del autor? La explicación excesiva, con detalles irrelevantes, puede restar fuerza a una argumentación. Un viejo refrán en inglés dice: *never regret*, *never explain*. Nunca te lamentes, nunca des explicaciones. Aquí se trata de la segunda parte, la que recomienda no dar explicaciones. A veces el párrafo constituye un "exceso de explicación" que merecería ser eliminado porque más que aclarar, enturbia u oscurece las ideas del autor. "Never explain" aplicado literalmente sería incorrecto en materia de redacción expositiva, ya que la esencia del discurso expositivo es precisamente explicar. Pero "never explain too much" (nunca expliques demasiado) podría ser una excelente regla en este contexto. Un antiguo refrán castellano (poco citado pero muy útil) también alude a este problema de la excesiva explicación en forma aún más directa: **"Quien aclara oscurece".**

¿Está la argumentación adecuadamente desarrollada, o simplemente se formulan cuestiones que el autor no intenta tratar ni responder? Si ha tomado una posición, ¿incluye el autor información relevante de apoyo o estadísticas esenciales para su defensa? Discurrir ociosamente sobre un tema, dar vueltas en torno a él, es un vicio bastante común en la literatura ensayística que a veces se cuela en la literatura supuestamente científica, en especial en Ciencias Sociales. Cuando el autor desea tratar un tema, debe tratarlo. Si tiene algo que decir debe decirlo (y probarlo). En caso contrario es mejor callarse.

¿Son la extensión y el fraseo de los párrafos suficientemente variados, o utiliza el escritor el mismo tipo de estructuras una y otra vez? La preceptiva de los párrafos, entendida literalmente, puede dar lugar a una redacción estereotipada y repetitiva. La extensión de los párrafos debe presentar algún grado de variación (sin llegar a los extremadamente cortos o los extremadamente largos), y su misma estructura también debe ser variada, utilizando para ello las diferentes clases de párrafo disponibles (corroborativos por razones, detalles o ejemplos; comparativos; adversativos; conectivos; etc.).

¿Es coherente la estructura de las oraciones? Esta pregunta se refiere por una parte a la estructura gramatical de las oraciones del párrafo, ya que todas ellas deben guardar coherencia ya que probablemente se refieren al mismo sujeto (con distintos predicados). También es importante desde un punto lógico, ya que por lo general las oraciones de soporte de un mismo párrafo pertenecen todas a una misma argumentación y, por lo tanto, todas ellas ofrecen detalles, o todas ellas ofrecen ejemplos, pero no mezclan un tipo de argumentación con otra para evitar que surja confusión o ambigüedad (esto puede tener excepciones, pero hay que estar atento a la exigencia de claridad y coherencia).

¿Está cada párrafo unificado? ¿Todas las oraciones pertenecen lógicamente a ese párrafo? ¿O hace el escritor digresiones hacia áreas que hubieran sido mejor cubiertas en otro párrafo o que pudieron haber sido simplemente omitidas? Esta

cuestión debería estar resuelta de antemano si el autor ha preparado un detallado índice o tabla de contenido y un esquema o plan de cada sección o acápite donde se especifique qué argumento va a desarrollar y qué proposiciones lo componen. Cada proposición simple que necesite ser sustentada o corroborada originará un párrafo y todo lo que no sirva a ese propósito deberá ser eliminado del mismo: puede ser incluido en otro, o desaparecer por completo.

¿Son coherentes los párrafos, de modo que una oración conduce clara y lógicamente a otra, y un párrafo conduce hacia el siguiente? ¿Se efectúa fácil y claramente la transición entre párrafos mediante una hábil elección de palabras y frases transicionales, que indican relaciones entre las ideas y señalan la dirección en la que la presentación se mueve? Las transiciones son muy importantes en el discurso expositivo. Incluyen por una parte los párrafos conectivos, pero también a veces se intercalan oraciones conectivas al principio o al final del párrafo, mostrando cómo se deriva del anterior o desemboca en el que sigue.

¿Expresa un párrafo simplemente en otros términos lo que ya ha sido dicho con anterioridad? ¿Es esto necesario? Distinga entre la mera repetición y el resumen conclusivo. Esta pregunta apunta nuevamente a la eliminación de las repeticiones y de todo elemento redundante, pero señala acertadamente que la reiteración puede ser necesaria a veces. Ello ocurre cuando se dice lo mismo "en otros términos" iluminando aspectos que la primera exposición dejaba en la oscuridad. También es necesaria la reiteración en los resúmenes o recapitulaciones conclusivas.

9.7. Cómo mejorar el impacto de un párrafo

El primer cuestionamiento que se debe hacer, tal vez, es el más básico y radical: **¿es realmente imprescindible el párrafo o puede tal vez ser eliminado por completo?** En esto conviene aplicar una **versión radical de la "navaja de Ockham"**. Ese filósofo aconsejaba eliminar todo concepto o elaboración innecesaria; la versión radical de esta regla parte de una "**presunción de superfluidad**", que aquí aconsejamos aplicar a la redacción. **Se presume en principio que todo párrafo es superfluo**, a menos que el autor se demuestre a sí mismo convincentemente que el párrafo es imprescindible y que no puede ni debe ser eliminado. Lo mismo vale para **cada oración** dentro de cada párrafo, para **cada palabra** dentro de cada oración y para **cada sección o capítulo** de la obra considerada en su conjunto. Esta regla conduce a una redacción más concisa y austera. La navaja de Ockham aplicada a la redacción expositiva sostiene que **todo lo escrito es superfluo a menos que se demuestre lo contrario.**

Una vez aceptada la necesidad del párrafo hay que ver si no hace falta algo más para completarlo. Los autores de la segunda edición del clásico texto sobre artesanía de la investigación ***The Craft of Research*** (2004), es decir, Wayne C. Booth, Gregory Colomb y Joseph Williams, sugieren que ante cada párrafo o ante cada parte de su argumentación el autor se pregunte: **¿qué se preguntarían en este punto los más inteligentes de**

mis lectores? Esta pregunta apunta a detectar de antemano los aspectos que deberían explicitarse para responder a esas posibles objeciones o cuestionamientos del lector, no de los más tontos, sino de los más inteligentes. Estos aspectos son, ante todo, los temas sustantivos del párrafo: **claridad de los conceptos, solidez de las relaciones lógicas, claridad de la evidencia** en la que se basa la demostración. También se refiere a posibles **derivaciones o deducciones** que se podrían hacer a partir del párrafo y que deberían ser tratadas en párrafos subsiguientes. Y además de esas preguntas sustantivas, estos autores sugieren que el escritor imagine a esos lectores preguntando además: ¿**por qué debo creerle**? y también ¿**y entonces qué? ¿cuál es la importancia de esto?** La primera de estas dos preguntas alude a las pruebas o sustento que se ofrece para corroborar la sentencia tópica del párrafo y apunta a descubrir si los argumentos utilizados (razones, detalles, ejemplos) son suficientes, sólidos, bien sustentados, claramente expuestos y ordenados entre sí de un modo lógico. La segunda pregunta apunta a anticipar el posible cuestionamiento sobre la justificación, la importancia y las implicaciones del párrafo. Aunque esas implicaciones usualmente se analizan en párrafos subsiguientes, formularse esa pregunta le permite al autor, en primer lugar, recordar que debe desarrollar esas implicaciones y, en segundo lugar, podría sugerirle que en el mismo párrafo introduzca alguna breve frase que le indique al lector la importancia de la argumentación desarrollada y su conexión con otras presentadas antes o con las que vendrán después.

No hay manera de lograr, por la mera acumulación de consejos, que el autor desarrolle la capacidad de producir párrafos efectivos, concisos y de alta calidad. Ello, sin duda, se logra con la práctica, con la permanente formulación de preguntas críticas acerca de cada párrafo, y con la lectura frecuente y crítica de productos científicos de alta calidad escritos por los máximos exponentes de cada disciplina (por ejemplo, los que se publican en las mejores revistas internacionales).

9.8. Desarrollo de secciones y capítulos

Entre el párrafo y la obra como un todo suele haber articulaciones intermedias del discurso expositivo, que toman la forma de acápites, secciones, capítulos o partes. Un artículo muy breve puede no tener ninguna subdivisión, pero los artículos extensos, las monografías y en particular las tesis normalmente tienen dos, tres o más niveles jerárquicos de articulación. En lo que sigue se hace referencia a una subdivisión de último nivel, o subdivisión "mínima", como por ejemplo un acápite, sección o capítulo que no esté subdividido en partes más pequeñas. Esta subdivisión argumentativa mínima, que genéricamente llamaremos "sección", es básicamente una "sucesión de párrafos" (tal vez con algunas estructuras de apoyo, por ejemplo cuadros estadísticos). Una sección bien construida tiene la característica de desarrollar una **argumentación completa sobre un determinado tema o subtema**.

Esta **unidad temática y argumentativa** es la que caracteriza a una sección bien definida y construida. Si hay dos argumentaciones mezcladas, sería mejor subdividirlas en dos secciones. Usualmente la sección tiene un **título**, que describe brevemente su contenido, propósito y enfoque. Puede haber **subtítulos**, correspondientes a subdivisiones menores, pero en esta presentación suponemos que se trata de una sección "de último nivel", sin

subdivisiones argumentativas y **por lo tanto** sin subtítulos. Se subraya "por lo tanto" pues **los subtítulos no se colocan porque sí**, sino para señalar el inicio de una nueva sección o acápite, el comienzo de una nueva argumentación, o el inicio de un nuevo tema.

Normalmente se llega a definir un capítulo, una sección o un acápite "desde arriba hacia abajo". El autor comienza a un nivel más general, con el tema de su trabajo en conjunto, lo subdivide en algunas grandes partes primarias, cada una de esas partes es subdividida en subtemas (capítulos por ejemplo), y cada capítulo en varias secciones o acápites. Las estrategias de subdivisión son múltiples, pero es preferible que se utilice un criterio claro y lógico. Por ejemplo, si un autor está escribiendo un trabajo donde debe referirse a la "situación laboral", rápidamente advertirá que tiene varias clases de problemas (y de datos) entre manos, por ejemplo: información sobre empleo y desempleo, datos sobre salarios, y datos sobre huelgas y conflictos sindicales. Si bien hay interconexiones entre estos temas, lo más obvio será abrir tres secciones, una para cada uno de esos subtemas.

Sin embargo, puede haber otras estrategias dictadas por el tipo de trabajo o la audiencia a la que va dirigida, o por otras circunstancias. Por ejemplo, podría tratarse integralmente la situación laboral en sus tres aspectos (empleo, salarios y huelgas), pero a través de una subdivisión por zonas geográficas (la situación laboral en la capital del país, la situación laboral en el interior, o bien la situación en cada una de las regiones). De cualquier manera, es probable que dentro de cada zona haya que tratar ordenadamente los tres aspectos, uno detrás del otro, quizá con una síntesis final que los englobe, pues de otro modo el análisis correría el riesgo de ser una mezcla poco comprensible de varias problemáticas.

Una vez definido el contenido general y la organización temática de una sección o acápite, es menester decidir sobre su contenido en forma más específica. ¿**Qué se quiere decir allí**? ¿Cuáles son las **ideas principales** que se desea sostener? ¿Qué **datos de soporte** hacen falta para ello? En el ejemplo anterior, la primera sección identificada (empleo y desempleo) podría incluir los siguientes temas:

1. Evolución del empleo (tasa global de empleo y número de puestos de trabajo).
2. Evolución de la tasa de desempleo.
3. Composición del desempleo por edades y sexos.
4. Cambios en el grado de precariedad del empleo.
5. Visión general sobre la situación de empleo y desempleo.

Cada uno de esos temas posiblemente origine una "minisección" para poder exponer la información, analizarla y sacar alguna conclusión. Supongamos que se trata de la primera "minisección" sobre la evolución del empleo. Un examen de los datos le permite al autor, por ejemplo, advertir que el empleo (personas ocupadas) ha crecido en 107.000 puestos de trabajo desde la encuesta anterior, un aumento del 0,8% en el número de puestos de trabajo, pero que la tasa de desempleo (desocupados sobre población activa) ha aumentado (de 10,1 a 12,3 por ciento) porque la población deseosa de trabajar aumentó más que el número de empleos. Ahora bien, esta brevísima narración de lo que el autor descubrió al examinar los datos podría proporcionar ya un párrafo del informe:

> El volumen total del empleo (personas ocupadas) ha crecido en 107.000 puestos de trabajo desde la encuesta anterior. Esto representa un aumento del 0,8% en el número de puestos de trabajo. Pese a ello, la tasa general de desempleo (personas desocupadas sobre población activa total) ha aumentado de 10,1 a 12,3 por ciento. Ello se debe a que la población deseosa de trabajar aumentó más que el número de empleos.

Si el análisis tuviese que ser realmente breve, por ejemplo un comunicado de prensa, la primera "minisección" podría terminar aquí mismo, siempre que el autor decidiese que ha dicho ya lo que tenía que decir sobre ese tema. Podría añadirse tal vez una referencia: "*(véase la primera columna del cuadro No.1)*". Sin embargo, usualmente no se despacha el tema de manera tan escueta, sobre todo tratándose de algo tan importante como el aumento del desempleo. El autor podría tener ambiciones más elevadas, que lo lleven a desarrollar una argumentación más compleja. El autor podría preguntarse por qué las cosas resultaron así, qué otros factores han intervenido, qué consecuencias tienen estos hechos, etc. Esto implicaría elaborar primero conceptualmente esa argumentación y luego escribirla en forma de uno o más párrafos, apoyados en estadísticas y bibliografía teórica según sea necesario.

Comienzo y final. Para cada sección, como para cada artículo considerado en general, es esencial que exista un buen comienzo y un buen final.

Un buen comienzo. El párrafo inicial de una exposición marca el tono del texto, introduce el tema en discusión y conduce al centro de la comunicación. Debería ser fraseado de tal manera que atraiga la atención del lector y despierte el interés. Sea en una sección o capítulo, o en el inicio de todo el documento, estos comienzos pueden ser efectivos:

- Una breve afirmación de intención o punto de vista.
- Una definición concisa de un problema.
- Una afirmación lúcida de un tema o un hecho clave.
- Un caso concreto que muestra la tendencia.

Por contraste, los siguientes tipos de comienzo pueden opacar el resto del material:

- Ausencia de un párrafo o seccion inicial que anuncie claramente lo que viene después.
- Una disculpa por el material a presentar.
- Una queja o una postura defensiva.
- Una digresión sobre algun tema colateral, que no tiene relación clara con el tema principal.
- Una lista detallada del material presentado anteriormente.
- Una presentación de datos evidentes o redundantes.
- Una declaración de corte ideológico que no corresponde al tono general del documento.
- Un grupo de oraciones basadas en lugares comunes carentes de significado.

Un buen final. El último párrafo de una sección (o la última sección de todo el documento) conviene que enlace todas las ideas y puntos que han sido presentados

anteriormente y reenfatice el centro temático del documento. Estos podrían ser finales efectivos:

- Una presentación de las conclusiones más importantes.
- Un análisis final del problema o problemas centrales en discusión.
- Un resumen lúcido de los puntos individuales tratados anteriormente.
- Una afirmación final y clara de opinión y posición.
- Sugerencias o soluciones concretas si es que son posibles.
- Problemas específicos presentados al lector.

Los siguientes finales, por oposición, pueden reducir la efectividad del texto:

- Disculpas por una presentación deficiente.
- Comentarios descalificando puntos tratados pobre y torpemente con anterioridad.
- Inserción de detalles menores o agregados de ultimo momento.
- Un final irrelevante o sentimental basado en lugares comunes.
- Ausencia de un final conclusivo (el texto termina sin aviso, y sin resumir la argumentación).

9.9. El ordenamiento secuencial de los temas

La presentación de los resultados no siempre tiene un orden preestablecido y puede ser organizada de diferente manera según los propósitos del autor y de la audiencia a la que se dirige. Especialmente cuando la argumentación es compleja y cuando los materiales pueden ser organizados de distinto modo, es preciso tomar decisiones sobre la forma en que se ha de organizar la exposición.

Una de las decisiones que se pueden tomar consiste en la determinación de la secuencia entre los contenidos abstractos o teóricos, y los contenidos empíricos o concretos. El siguiente esquema presente las principales opciones:

Ordenamientos posibles entre los contenidos abstractos y concretos	
Concreto-abstracto	Se expone primero los hechos empíricos, y luego los conceptos teóricos que los explican.
Abstracto-concreto	Se expone primero el marco teórico y luego los hechos empíricos que lo corroboran.
Abstracto-concreto-abstracto	Se expone el marco teórico, luego los hechos y, finalmente, se reformula el marco teórico en función de los hechos.
Concreto-abstracto-concreto	Se presenta primero un conjunto de hechos en una forma preliminar. Luego se desarrolla un esquema teórico para ser aplicado a esos hechos. Finalmente, se retorna a los datos empíricos para comprobar si el esquema se ajusta a ellos.

En cuanto al contenido empírico mismo, también existen distintas posibilidades en la organización de la exposición. Los siguientes principios podrían ser usados como ejemplos

de los criterios ordenadores de la exposición, ya sea para organizar el documento en su conjunto, o para organizar el contenido de determinados capítulos o secciones. Dependiendo de la naturaleza del tema, y de los propósitos y prioridades del autor, la exposición puede ser organizada en función de varios principios ordenadores.

Posibles principios para el orden y organización en la presentación de resultados	
Esquema analítico conceptual	Se presenta en forma sucesiva las distintas partes del problema de acuerdo a la subdivisión que surge de un esquema teórico conceptual.
Causa-efectos	Se analiza por separado cada uno de los factores, con sus respectivos efectos.
Efecto-causas	Se analiza por separado cada uno de los efectos, con sus respectivas causas.
Comparación y contraste	Se analiza a la vez todos los factores y efectos comparando una realidad con otra (social, económica, geográfica, etc.).
Cronología	Los contenidos aparecen en orden cronológico.
Ubicación espacial	Se organiza el contenido según la localización geográfica de los hechos referidos, y se analiza una región tras otra.

Supóngase, por ejemplo, un trabajo que pretenda analizar los factores que determinan el nivel de desempleo y su evolución a lo largo del tiempo, en varias ciudades o regiones del país. Si la exposición se organiza en función del principio del **esquema de análisis conceptual**, lo que es muy frecuente en los textos de carácter **descriptivo**, tendrá capítulos como los siguientes:

Organización basada en un esquema analítico conceptual
• La fuerza laboral. • La participación en la actividad económica. • Empleo y desempleo. • Variaciones regionales de las tasas de desempleo. • Variaciones de las tasas de desempleo en el tiempo. • Empleo por sectores y ramas de actividad.

Dentro de cada capítulo, el autor haría referencia a los varios factores que su investigación haya identificado: evolución global de la economía, nivel educativo de los trabajadores, estructura del sistema productivo, etc. Cada capítulo podría subdividirse también por regiones, considerando primero la situación nacional y luego la de cada región, en cada uno de los temas. Si en cambio la exposición se organiza en función de **relaciones de causa y efecto**, el índice tendría un aspecto completamente diferente. Si cada capítulo se refiere a una posible causa y sus varios efectos, la organización podría ser la siguiente:

Organización basada en el principio causa–efecto

- El impacto de la coyuntura macroeconómica sobre el desempleo
  - Impacto en la oferta de puestos de trabajo.
  - Impacto en la demanda de fuerza laboral.
  - Impacto en la tasa de desempleo.
  - Impacto en la calificación requerida de la fuerza laboral.
  - Impacto en el grado de formalidad y estabilidad del empleo.
- El influjo del nivel educativo de la fuerza laboral sobre el desempleo
  - A nivel nacional.
  - Por regiones.
  - A lo largo del tiempo.

  y así sucesivamente con otros factores relevantes.

Si se organiza por el principio de **efecto-causa** cada capítulo se refiere a un posible efecto, y sus posibles causas. El documento entonces podría presentar la siguiente secuencia:

Organización basada en el principio efecto – causa

- Factores determinantes del creciente nivel de desempleo
  - El impacto de la coyuntura económica.
  - El impacto de la mayor apertura de la economía.
  - El impacto de la mayor participación laboral de la mujer.
- Determinantes de la creciente importancia del desempleo de profesionales
  - Qué tipos de profesiones tienen más desempleados.
  - El impacto de las nuevas tecnologías y la crisis de las universidades.
  - Cambios en la estructura de edades de los profesionales.
  - Impacto de las políticas de ingreso en las universidades y la sobreoferta de profesionales.

  y así sucesivamente con otros problemas considerados como efectos, cada uno acompañado del tratamiento de sus posibles causas.

Si el análisis se organizase en función de **comparaciones y contrastes**, posiblemente el primer capitulo podría identificar las situaciones que se desea comparar (por ejemplo, entre uno y otro sexo, o entre dos distintos períodos en el tiempo), y el resto de la obra se organizaría sobre la base de esa comparación dentro de cada tema. Por ejemplo:

Organización basada en comparaciones y contrastes

Introducción: empleo y género.
Diferenciales por género en cuanto a la participación en la actividad económica.
Diferenciales por género en el nivel de desempleo.
Diferenciales por género en la duración del desempleo.
Diferenciales por género en el desempleo de profesionales.

Si la organización fuese **cronológica**, el índice analizaría todos los aspectos en los distintos períodos cubiertos por el estudio:

Organización cronológica
Desempleo y fuerza laboral en 1991-94. La crisis de 1995-96 y su impacto en el empleo. El período de recuperación 1997-98. La recesión de 1999-2002. La recuperación económica (2003-2005). La situación desde 2006 en adelante.

En cada uno de esos períodos se tratarían los diferentes aspectos que la investigación haya tocado (actividad económica, desempleo, subempleo, etc.), así como la diferenciación por regiones u otros aspectos.

Por último, si la organización expositiva se basase en la **localización espacial**, el documento tendría capítulos dedicados a cada ciudad o región. Dentro de cada uno de ellos se trataría la totalidad de los temas de la investigación:

Organización basada en una subdivisión geográfica
La situación de desempleo en la región central. La situación de desempleo en el norte del país. La situación de desempleo en el sur del país.

Estos ejemplos acerca de cómo organizar la exposición de un análisis referente al empleo y el desempleo ilustran las opciones que pueden existir cuando un conjunto de resultados no tienen una estructura lógica lineal con una secuencia obvia y única, y pueden en cambio ser organizados y presentados en diferentes formas, con diferente orden y organización, según los propósitos del autor y el carácter o finalidad del trabajo escrito que se quiera redactar. Cada una de esas ordenaciones puede ser la más apropiada para una determinada finalidad pero no para otra. **El mismo proyecto de investigación podría dar origen, así, a varios informes o artículos, cada uno de ellos con un propósito específico y una organización diferente.**

Una vez establecido el alcance y el contenido de un particular documento, y la secuencia de capítulos y secciones que el mismo contendrá, es preciso planificar el contenido y organización de cada una de las subdivisiones menores o últimas, por ejemplo, las secciones en el caso de un artículo. Para ello, el autor debe tener claro qué papel juega esa sección en la argumentación mayor en la que está inserta. De ese modo, tendrá claro **qué se debe decir** en esa sección o, en otros términos, qué argumentación se debe desarrollar a lo largo de la misma. Para avanzar en el planteamiento de la estructura interna de esa sección, el autor esbozaría, entonces, un **breve esquema informal** de la "minisección", tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Sección I. La evolución del empleo

1. Aumento de los puestos de trabajo, pero también aumento (mayor) en la oferta de fuerza laboral. Como consecuencia: aumento del número de desempleados, y aumento de la tasa de desempleo.
   Sectores donde aumentó el empleo: fundamentalmente servicios, turismo. Bastante poco en construcción (cada vez emplea menos mano de obra debido a creciente mecanización). Poco aumento en comercio y nada en industria (continúan concentración empresarial y modernización tecnológica). Correspondencia de las variaciones de empleo con la evolución de la producción en cada sector.
2. A pesar del aumento de fuerza laboral la **tasa** de participación (población activa sobre población total) cayó levemente. ¿Por qué cayó la tasa de participación? Respuestas:
   – La población total creció 1,2% en los últimos 12 meses: sin ese crecimiento poblacional la tasa de participación habría **aumentado.**
   – La tasa de participación viene aumentando por creciente participación femenina en años anteriores, y esta caída puede ser circunstancial dentro de una tendencia ascendente.
   – La caída es muy pequeña y puede deberse a fluctuaciones normales propias del muestreo.
   – La caída de esa tasa no parece haber sido por **desaliento** (abandono de la actividad por parte de los desocupados). Subrayar que el **número** de personas en la fuerza laboral aumentó.
3. Los nuevos puestos de trabajo son fundamentalmente por tiempo determinado (contratos a prueba). ¿Tendencia a la precarización del empleo? Tal vez no, porque el porcentaje global de empleos precarios no ha venido aumentando en las últimas ondas de la encuesta. Hipótesis: primero entran a prueba, luego se van convirtiendo en estables, o son despedidos y recontratados nuevamente como temporarios, pero la mayor parte de los nuevos empleos son a prueba. Examinar esta hipótesis.
4. Crecieron más los empleos asalariados que los empleos por cuenta propia. Hipótesis: creciente dificultad para iniciar actividades por cuenta propia: mayores requerimientos de capital, competencia de supermercados, saturación de los rubros más "fáciles" de cuentapropismo, etc.
5. **Conclusión**: El desempleo aumenta levemente a pesar del aumento de puestos de trabajo, por el descenso en la tasa de participación, que tiene múltiples causas. Los sectores que generan empleo son principalmente los servicios privados.

Sobre la base de un **esquema informal** de este tipo, el desarrollo de la sección sobre la evolución del empleo no parece difícil: cada uno de los puntos a tratar se convertirá en uno o varios párrafos, tal vez ilustrados con un cuadro estadístico donde corresponda. Cuando se alude a tendencias de largo plazo o interpretaciones conceptuales (por ejemplo, el proceso de concentración empresarial) tal vez sea pertinente insertar alguna fuente de datos o alguna referencia bibliográfica en que dichas afirmaciones se fundamenten.

Este ejemplo es, en realidad, bastante complejo, ya que la "sección" involucra **varias argumentaciones diferentes**, sin una argumentación global que las contenga. En los trabajos de tipo descriptivo, por ejemplo un informe semestral sobre la situación del empleo, esa táctica es aceptable, pues el tratamiento de cada una de las argumentaciones será breve y sumario. Pero en un trabajo de mayor profundidad conceptual es mejor que la sección se subdivida en varias subsecciones o acápites a fin de que cada uno de estos tenga un mayor grado de coherencia argumentativa. Por ejemplo, en el caso anterior podría haber cuatro acápites sustantivos y un acápite de conclusión, como se muestra en la reelaboración siguiente de los apuntes encerrados en el recuadro anterior.

Sección I. La evolución del empleo

A. Panorama general. Aumento de los puestos de trabajo, pero también aumento (mayor) en la oferta de fuerza laboral. Como consecuencia: aumento del número de desempleados y aumento de la tasa de desempleo.

Sectores donde aumentó el empleo: fundamentalmente servicios, turismo. Bastante poco en construcción (cada vez emplea menos mano de obra debido a creciente mecanización). Poco aumento en comercio y nada en industria (continúan concentración empresarial y modernización tecnológica). Correspondencia de las variaciones de empleo con la evolución de la producción en cada sector.

B. Oferta de fuerza laboral y tasa de participación. Una paradoja. A pesar del aumento de fuerza laboral la **tasa** de participación cayó levemente. ¿Por qué cayó la tasa de participación? Respuestas:

- La población total creció 1,2% en los últimos 12 meses: sin ese crecimiento poblacional la tasa de participación habría **aumentado.**
- La tasa de participación viene aumentando por creciente participación femenina en años anteriores, y esta caída puede ser circunstancial dentro de una tendencia ascendente.
- La caída es muy pequeña y puede deberse a fluctuaciones normales propias del muestreo.
- No parece haber caído la participación por **desaliento** (abandono de la actividad por parte de los desocupados). Subrayar que el **número** de personas en la fuerza laboral (ocupadas o desocupadas) aumentó.

C. Trabajo precario y precarización. Los nuevos puestos de trabajo son fundamentalmente por tiempo determinado (contratos a prueba). ¿Tendencia a la precarización del empleo? Tal vez no, porque el porcentaje de empleos precarios no aumenta en las últimas ondas de la encuesta. Hipótesis: primero entran a prueba, luego se van convirtiendo en estables, pero la mayor parte de los nuevos empleos son a prueba. Examinar esta hipótesis.

D. Tendencias en el trabajo por cuenta propia. A pesar del aumento del desempleo crecieron más los empleos asalariados que los empleos por cuenta propia. Hipótesis: creciente dificultad para iniciar actividades por cuenta propia: mayores requerimientos de capital, competencia de supermercados, saturación de los rubros más "fáciles" de cuentapropismo, etc.

E. Conclusión: el desempleo aumenta levemente a pesar del aumento de puestos de trabajo, por el descenso en la tasa de participación, que tiene múltiples causas. Los sectores que generan empleo son principalmente los servicios privados.

Cada uno de los acápites de este trabajo sería probablemente breve, tal vez no más de una página. El apartado final de conclusiones podría ser un acápite o sección que comprenda varios párrafos, o tal vez (si es posible) solo un **párrafo de síntesis**, que transmita la idea central de la sección. Ese párrafo podría contener más o menos las siguientes ideas:

> *La evolución del empleo en este semestre confirma tendencias que se vienen desarrollando en los últimos años. La absorción de fuerza laboral en nuevos puestos netos de trabajo sigue siendo relativamente baja. Se advierte que continúan los procesos de transformación económica que influyen sobre el empleo: concentración empresarial, modernización tecnológica con creciente grado de mecanización, mayor dinamismo de los empleos asalariados que de los trabajos independientes, y una fuerte tendencia a una etapa de empleo temporal antes de obtener mayor estabilidad en el trabajo. Varios*

de estos procesos, incluyendo la caída en la participación relativa de jefes de hogar dentro del desempleo y la estabilidad en el porcentaje total de empleos con contratos temporales, indicaría que el proceso de reconversión está llegando a una fase de mayor madurez. Las estrategias tradicionales frente a situaciones de desempleo, como el inicio de actividades por cuenta propia con bajos requerimientos de calificación y de capital, están presentando crecientes dificultades, lo cual también contribuye a explicar el aumento del desempleo.

Todas estas consideraciones pueden resumirse en la idea de que la organización expositiva debe reflejar la argumentación subyacente. Cada componente de la exposición (capítulos, secciones, acápites, párrafos) debería corresponder a un segmento claramente definible de la argumentación que se intenta exponer. El discurso expositivo no puede ser caótico ni confuso ni debe saltar de un tema a otro en forma anárquica, sino que debe ser un discurso claramente estructurado, con una organización explícita (visible a través de las subdivisiones numeradas y los títulos de las mismas) que corresponde estrechamente a los pasos lógicos de la argumentación que se intenta exponer. Si, por ejemplo, una sección tiene que exponer una breve argumentación compuesta por dos premisas y una conclusión, y cada premisa, así como la conclusión, deben ser presentadas y fundamentadas, posiblemente esa sección debería tener un acápite inicial que anuncie brevemente el contenido, luego un acápite para cada una de las dos premisas y otro acápite para la conclusión. Cada acápite expondría el contenido correspondiente a través de una serie de párrafos. Cada párrafo correspondería a un elemento determinado de información, de modo que un breve conjunto de párrafos permita exponer la proposición principal del acápite y las pruebas o argumentos que la fundamentan. Si existen tres razones para sostener que una premisa es cierta, posiblemente el acápite debe tener un párrafo para exponer la premisa, y tres párrafos para exponer y fundamentar cada una de las tres razones que la sustentan. Esos cuatro párrafos, y nada más, forman el acápite. Un discurso científico no se va por las ramas, no trata de usar elementos fantasiosos o literarios, no apela a la imaginación ni a la belleza literaria, sino que se limita a presentar afirmaciones claras y concisas, y las pruebas (datos o razonamientos) que sustentan esas afirmaciones.

LECTURAS ADICIONALES

Desarrollo de párrafos
Ostrom & Cook 1993; Rooks 1988.

Véase también las secciones sobre desarrollo de párrafos en las obras mencionadas en el acápite "Redacción académica en general", especialmente en Foster & Steadmann, pp.50-74; Hairston, pp.159-178; Merriam-Webster, pp.194-197; Oshima & Hogue, pp.67-87; y Vivian & Jackson, pp.163-204.

Manuales de estilo y revisión editorial de textos
American Psychological Association, 1994; El País 1997; Fudenberg & Hodges 1997; Gibaldi 1998, 2003; MHRA 1991; Plotnik 1982; Sonneschein & Hodges 1980; Tarutz 1992; The Economist 1999; Universiy of Chicago Press 2003.

10. Las estructuras subordinadas en el discurso expositivo

10.1. Texto e hipertexto

Los documentos expositivos de tipo académico no solo son oraciones colocadas en secuencia y organizadas en capítulos y secciones, como ocurre por ejemplo en una novela. Un texto científico a menudo es una estructura compleja. Involucra por una parte un **texto principal**, dotado de una estructura organizada y jerárquica, donde los párrafos se articulan en acápites o secciones, y estas en capítulos o partes, y además contiene una serie de estructuras auxiliares o **laterales**, frecuentemente llamadas **hipertextuales** o **paratextuales,** que rompen o amplían la unidireccionalidad del texto secuencial y lo convierten, hasta cierto punto, en un **hipertexto**, mucho antes de la invención de los lenguajes de hipertexto en la computación. Una nota al pie, un apéndice, una bibliografía, son ejemplos de estas estructuras auxiliares.

Un texto expositivo constituye una "unidad bibliográfica", existente e inteligible por sí misma, como por ejemplo un libro o un artículo. El texto principal, hasta cierto punto, existe por sí mismo, e incluso a veces puede prescindir de muchas de sus estructuras auxiliares sin perder inteligibilidad, pero los elementos hipertextuales o paratextuales solo existen como derivaciones de dicho texto principal, y no existen por sí mismos como entidades bibliográficas. Los artículos y los libros, aun cuando carezcan de estructuras paratextuales, constituyen unidades bibliográficas autónomas, mientras que un apéndice, una nota al pie o una tabla de contenido solo tienen sentido cuando están vinculadas a un texto principal.

Algunas de estas estructuras textuales subordinadas están intercaladas en el texto principal (por ejemplo, las notas al pie de página, los subtítulos, los recuadros, los gráficos), mientras otras están situadas fuera del texto principal (como las referencias bibliográficas, los apéndices, la tabla de contenido o el índice analítico). Todas las estructuras auxiliares están, sin embargo, **conectadas** al texto principal y permiten saltar de una parte del documento a otra no inmediata ni contigua, relacionando las partes entre sí o añadiendo materiales informativos adicionales.

Las estructuras subordinadas están vinculadas al texto principal a través de determinados **puntos de enlace**, situados en el texto principal o, incluso, en otras estructuras paratextuales. Algunas están referidas a un punto determinado del texto, como por ejemplo una nota al pie de página, cuyo punto de enlace es la llamada que remite a dicha nota, mientras que otras estructuras paratextuales no están vinculadas a un párrafo u oración determinados, sino que se refieren y vinculan al documento en su conjunto, como por ejemplo la lista de referencias bibliográficas o la tabla de contenido: su punto de amarre es el texto en su conjunto, pero cada libro en la lista de referencias remite a las citas de ese libro en el texto y viceversa; del mismo modo, cada palabra o tema en el índice analítico remite a las apariciones de esa palabra o tema en el texto.

Las estructuras subordinadas, vinculadas al texto principal por ciertos puntos de enlace, pueden a su vez contener enlaces hacia otras partes del texto, o hacia **otros textos** (por ejemplo, una nota al pie puede remitir a otro libro). Las estructuras hipertextuales de los textos expositivos enlazan las partes de esos textos entre sí, y enlazan cada texto con otros textos en una trama o red hipertextual.

Las estructuras secundarias y auxiliares de un texto académico hacen a su organización interna y a la conexión transversal entre sus partes. En esta sección se examina algunas de las estructuras hipertextuales más comunes. En primer lugar, se hace referencia a las que son probablemente las más importantes: las vinculadas con el **respaldo bibliográfico** del discurso expositivo académico.

10.2. El aparato bibliográfico

A través del aparato bibliográfico se hace manifiesta la interconexión entre el texto expositivo y otros textos preexistentes. Mediante citas y transcripciones, el autor pone en evidencia las relaciones entre sus afirmaciones y las de otros autores. **El aparato bibliográfico es la expresión del carácter social, y no personal o íntimo, que tiene la ciencia.** Pone de manifiesto la trama de relaciones intelectuales entre un texto y todos los otros textos que de algún modo lo respaldan y anteceden. Respaldar las propias afirmaciones con citas de otros autores, mencionar a los que trataron el tema con anterioridad, comparar el propio punto de vista con el de otros investigadores, son características esenciales de la actividad cientifica y se efectúan mediante el uso de bibliografía, presentada a través de lo que suele llamarse el "aparato bibliográfico" de un texto. Ese "aparato" está formado por las **citas o menciones bibliográficas,** así como por las **transcripciones textuales** insertadas en el texto y por la **lista de referencias bibliográficas** donde se enumeran todas las obras citadas o utilizadas a lo largo de la obra. Dado que existe alguna vaguedad o confusión en el vocabulario habitual sobre este tema, es conveniente especificar la terminología que usaremos respecto del manejo bibliográfico:

Vocabulario básico del manejo bibliográfico		
Concepto	**Definición**	**Ejemplo**
Cita o mención	Mención abreviada del autor y la obra (inglés: ***citation***).	Tufte (1997, cap. 2)
Trascripción	Reproducción textual de una parte de la obra citada (inglés: ***quotation***).	"Es preferible expresar con un gráfico todas aquellas ideas complejas que de otro modo requerirían una larga explicación o un detallado cuadro numérico".
Referencia	Descripción bibliográfica de cada obra citada (inglés: ***reference***).	Tufte, Edward R., 1997 ***Visual Explanations***, Cheshire (Connecticut): Graphics Press.

10.2.1. Funciones del aparato bibliográfico

El discurso expositivo de carácter científico es el único que requiere del uso frecuente de citas y transcripciones de obras de otros autores. Este aspecto no está presente en el

discurso no expositivo (por ejemplo, el discurso narrativo o poético), ni tampoco en otras clases de discurso expositivo donde aparece en forma mínima o excepcional (como en el discurso periodístico, en los ensayos, o en las obras de divulgación científica dirigidas a un público amplio).

Aunque hay que evitar que el texto esté recargado con una cantidad **excesiva** de citas o de transcripciones que interrumpan el flujo de la lectura a cada paso, estas deben intercalarse **cada vez que sea necesario**. En particular se usan citas bibliográficas en las siguientes ocasiones:

1. Para **reconocer la labor de otros autores** que han trabajado sobre el mismo tema, y cuya obra es un hito importante o un aporte reciente en el desarrollo del tratamiento del tema. Por ejemplo: *El tema ha sido tratado desde un punto de vista histórico por López-Montanal (1984) y, más recientemente, desde un punto de vista semiológico, por Freyet (2002).*
2. Para **fundamentar afirmaciones** apelando a obras anteriores que las han demostrado. Por ejemplo: *La creencia muy difundida de que en vísperas de la batalla de Little Big Horn el general Custer envió un urgente pedido de refuerzos que nunca llegó a destino es un mito que ha sido ya convincentemente refutado: véase Fowler (1976) y también Fowler & Schmidt (1998).*
3. Para mostrar **ejemplos de determinadas posiciones o teorías**. Por ejemplo: *Entre los más notorios expositores del pensamiento postmodernista puede citarse a Derrida (por ejemplo, Derrida 1992), Lyotard (sobre todo, Lyotard 1979) y Baudrillard (véase particularmente Baudrillard 1987).*
4. Para indicar la **fuente** de determinada información. Por ejemplo: *Según el censo de 1996, la población creció a razón de un 1,6% anual en el período 1984-96 (INE 1999, pag.18).*
5. Para **fundamentar el uso** de determinada técnica o método analítico. Por ejemplo: *Elegir el más correcto entre estos modelos matemáticos alternativos implica comparar desde el punto de vista estadístico unos modelos cuya especificación algebraica no ha sido previamente validada. Se usa para ello el test* ***J****, específicamente diseñado para esta clase de comparaciones: véase Davidson & MacKinnon (1981).*
6. Para **ofrecer información adicional o ampliatoria**. Por ejemplo: *Para un análisis sistematico de todas las posibilidades de utilización de este método, véase Watkins (1989).*

La cita como argumento. Las citas no son **argumentos de autoridad**. Que una afirmación haya sido hecha por determinado autor, aunque este sea importante o famoso, no constituye una prueba científica de esa afirmación. En la Edad Media era usual encontrar frases como esta: "Sabemos por Aristóteles que el mar está poblado de dragones", como si la afirmación de Aristóteles fuera suficiente para probar la existencia de dragones, del mismo modo que un versículo de la Biblia o del Corán, para los creyentes, es suficiente para probar una proposición religiosa. En el discurso científico no es ese el papel que cumplen las citas.

Las citas simplemente muestran el estado actual de la investigación de un tema, las ideas predominantes, los esquemas conceptuales en uso, las evidencias empíricas

reunidas por otros autores. En algunos casos, cuando no hay evidencia directa, que un autor reconocido como experto en el tema haya opinado a favor de una proposición puede considerarse como un indicio favorable a dicha proposición, pero nunca como una prueba definitiva. Lo que constituye prueba de la proposición son las **evidencias** que ese autor ha reunido y que pueden estar resumidas en la obra citada. "Esta proposición es cierta (véase López 1988)" no ofrece como fundamento la mera autoridad personal de López, sino que envía al lector a la obra de López para que pueda comprobar que efectivamente la proposición ha sido corroborada o demostrada. El lector se ve invitado a comprobar por sí mismo esa demostración, consultando la obra de López, y así se podrá convencer de ello aunque no tenga la menor idea sobre la autoridad personal del señor López. Si es que López publicó su obra en una revista académica con referato, ello es un fuerte indicio de que López es un científico y que su obra ha sido juzgada como válida por otros colegas.

En algunas corrientes conceptuales de las Ciencias Sociales y de las Humanidades, sin embargo, los "argumentos de autoridad" son bastante frecuentes. Esto es, en realidad, una estrategia argumentativa completamente inválida en el discurso científico. Lo que dijo un autor puede "cerrar la discusión" solamente cuando la investigación es de tipo histórico o hermenéutico y su objetivo es determinar precisamente qué dijo o qué quiso significar ese autor, pero no prueba nada acerca del contenido de sus afirmaciones, su validez o invalidez.

Fundamentar una afirmación o el uso de un concepto esencialmente en que lo ha afirmado o usado cierto autor famoso no tiene ningún valor como argumento, pero aun así se lo usa con alarmante asiduidad. Por ejemplo, esto es bastante frecuente en obras de psicoanálisis, donde pasajes de la obra de Freud (o la de Lacan si se trata de psicoanálisis "lacaniano") pueden servir como suficiente fundamento. El argumento de autoridad es una de las muchas falacias argumentativas que fueron discutidas en el capítulo 7 de este volumen.

Austeridad bibliográfica. El autor debe ser austero con las citas. En primer lugar, se debe evitar, en general, la sobreabundancia de citas para no hacer excesivamente pesado el texto (Lakatos es un ejemplo de un autor con una tendencia a la sobreabundancia de citas que torna pesados sus textos). Cuando hay que citar una misma obra varias veces, con poca distancia entre sí en el texto, es preferible citarla una sola vez y luego simplemente aludir a la obra o al autor sin hacer una cita formal, excepto si se quiere indicar la página exacta.

Hay citas innecesarias. Como ya se dijo, las obras clásicas como la Odisea o el Quijote no necesitan cita exacta, excepto cuando se trata de analizar filológicamente las variantes del texto de aquel clásico, discutir una traducción o interpretación, etc. El uso de un método estadístico ampliamente utilizado y que no presenta novedades ni problemas no requiere citar la fuente original donde dicho método fue propuesto; solo es necesario citar la fuente cuando se usa un procedimiento estadístico novedoso, muy específico y poco común, cuya evaluación requiere que el lector conozca su origen y sus alcances. Así, por ejemplo, el uso del Índice de Precios al Consumidor no requiere una extensa lista de obras sobre los inventores de tales índices ni sobre los detalles metodológicos de su cálculo (a menos que el texto trate precisamente sobre esos aspectos históricos o metodológicos del índice).

Autocitas. Otro rubro donde conviene ser austero es en la cita de los trabajos anteriores del propio autor (**autocitas**).[73] Los autores tienen tendencia a citar con exceso sus propios trabajos anteriores, pero en realidad se deben citar solamente aquellos trabajos propios que resulten **pertinentes** para la exposición que se está realizando, sin caer en la tentación de citar trabajos propios irrelevantes y que solo se citan para recordarle su existencia al lector.

Propiedad intelectual. Las menciones breves no suelen acarrear problemas, pero una transcripción extensa puede infringir normas de propiedad intelectual. Cuando hay que publicar un libro, el uso de fragmentos importantes de otra obra (un poema completo, una ilustración, párrafos completos, etc.) requiere la autorización expresa de la editorial de origen, del autor o de sus herederos. Además de obtener el permiso, generalmente hay que mencionar explícitamente la fuente de donde proviene el material reproducido. Esto no se aplica a materiales de dominio público, autores fallecidos hace más de 50 años, documentos de instituciones públicas nacionales o internacionales, etc. Por otra parte, en el ámbito de las obras de carácter académico, donde en general está ausente el propósito comercial, este problema no suele tener tanta importancia como en otros tipos de publicación.

10.2.2. Formato del aparato bibliográfico

Las formas más usuales de presentación del aparato bibliográfico usualmente caben en tres categorías principales:

- El sistema "autor-año" o sistema Harvard.
- El llamado "sistema tradicional".
- El "sistema de referencias numeradas" o sistema Vancouver.

10.2.2.1. El sistema autor-año

En los ejemplos precedentes, las citas se efectúan siguiendo el sistema autor-año, que se ha convertido en el más usado internacionalmente (excepto en las Ciencias Médicas). Cuando se inserta una cita dentro del texto, sólo se menciona el apellido del autor y el año de publicación, por ejemplo: López (1998), o bien López 1998 sin paréntesis. Esta forma abreviada de citar implica que al final de la obra se inserte necesariamente una **lista de referencias bibliográficas** organizada por orden alfabético de autor, que permita ubicar inmediatamente las obras citadas o mencionadas a lo largo del texto. Las siguientes normas suelen ser usadas para las citas bibliográficas basadas en este sistema.

---

73 Hace algunos años, el Institute for Scientific Information (ISI) de Philadelphia publicó estadísticas sobre las citas recibidas por los artículos publicados en revistas científicas y descubrió que una alta proporción de las citas totales eran autocitas efectuadas en artículos posteriores de los mismos autores. El grueso de los autores (que apenas suelen publicar un artículo que resume su tesis doctoral y quizá uno o dos artículos más en los años subsiguientes) no fueron citados por nadie excepto por ellos mismos.

Las citas breves, sin trascripción literal del texto citado, **se insertan en el propio texto**. **No se debe insertar una nota al pie cada vez que haya que efectuar una cita**. Las notas al pie tienen otros propósitos (véase la sección 10.2.7.2.). Puede haber citas en el texto principal, o en las notas, o en los anexos, o en las fuentes de los cuadros estadísticos, insertando simplemente el autor y el año, y a veces también la página o el tomo correspondientes. Si la cita o mención va dentro de una oración, va entre paréntesis el apellido del autor y el año, separados por una coma (Carreras, 1990) o sin ninguna separación (Uriarte 1989). En cambio, si la oración menciona explícitamente al autor, el año va entre paréntesis, por ejemplo cuando se alude a Derrida (1992). Si hubiese que mencionar tomo o páginas, ello se incluye dentro del paréntesis, como por ejemplo si se menciona a Gibbon (1965, vol.III, p.265). Si en un mismo paréntesis se citan varias obras, van separadas por un semicolon (punto y coma) las citas de los diferentes autores (Derrida 1992; Lyotard 1979) o los años, cuando se trate de obras del mismo autor (Derrida 1981; 1992). Si se citan las páginas, ellas van después del año, precedidas de la inicial *p.* cuando se trate de una sola página (Uriarte 1989, p.18), o *pp.* cuando sean varias (Pérez Olmedo 1992, pp.102-117). En algunas revistas no se usa *p.* o *pp.*, sino que se pone el signo gramatical de colon o dos puntos para separar el año y las páginas (Smith 1981:32). Del mismo modo puede intercalarse el número de tomo o volumen (Marx 1964, III:128). Cuando hay dos o más obras del mismo autor y año, se identifican con las letras a, b, c, etc., después del año (Lagares 2004b). Estas obras se colocan sucesivamente en la lista de referencias bibliográficas, por orden cronológico, usando las mismas letras después del año de publicación, para poder identificarlas sin posibilidad de confusión.

Cuando se cita una obra a través de una reedición, sobre todo si es una obra de cierta antigüedad, la fecha de la primera edición puede intercalarse entre corchetes: una cita del primer volumen de ***El capital*** de Marx, publicado originalmente en 1867, puede adoptar la siguiente forma: Marx [1867] 1964, p.119. Esto indica que se cita una edición de 1964, pero se menciona también la fecha de publicación original. Sin embargo, frecuentemente la referencia a la edición original se omite en la cita, aunque puede figurar en la lista de referencias bibliográficas al final. Si así fuese, la cita anterior se reduciría a Marx 1964, p.119, pero en la lista de referencias bibliográficas aparecería en uno de estos modos:

Marx, Karl, 1964. ***El capital – Crítica de la Economía Política***, Volumen I, Fondo de Cultura Económica, México (trad. Wenceslao Roces). Título original: ***Das Kapital – Kritik der Politischen Oekonomie***, Volumen I, 1867.
Marx, Karl, 1964 [1867]. ***El capital - Crítica de la Economía Política***, Volumen I, Fondo de Cultura Económica, México (trad. Wenceslao Roces). Título original: ***Das Kapital – Kritik der Politischen Oekonomie***, Volumen I.

Una tercera posibilidad consistiría en citar el original, indicando (si es necesario) la página de la traducción o edición que el autor ha manejado. Por ejemplo, la cita podría ser Marx (1867, ed. FCE 1964, p.45). La respectiva referencia sería:

Marx, Karl, 1867. ***Das Kapital – Kritik der Politischen Oekonomie***, Volumen I. Hamburgo. Traducción utilizada: ***El capital – Crítica de la Economía Política*****,** Volumen 1, trad. W. Roces, Fondo de Cultura Económica, México, 1964.

Otra posibilidad para autores clásicos, sobre todo cuando no se citan páginas específicas, consiste en citar la fecha original sin mencionar la reedición o traducción utilizada, aunque en la lista de referencias bibliográficas se debe especificar cuál es la edición reciente que fue usada. En ese caso no se mencionan páginas, sino solo capítulos. La cita sería por ejemplo: Marx, 1867; o bien Marx, 1867, cap. IV. Esta última opción tiene la ventaja de que se puede citar directamente los capítulos o secciones del original, aun cuando se haya manejado una traducción. Por ejemplo, "Marx, 1867, cap.IV", o bien "Shakespeare, *Hamlet*, Acto II, Escena 1", lo que tiene un claro significado, independientemente de la edición o traducción que se haya usado.

Si el autor está escribiendo en un idioma que no es el suyo, por ejemplo cuando un latinoamericano escribe un artículo en francés o en inglés para ser publicado en una revista de ese idioma, no es adecuado citar traducciones al castellano de obras originalmente escritas en otro idioma. El lector francés o inglés no apreciará para nada que se le arroje una cita de un autor inglés o francés, tomada de una traducción al castellano. En esos casos es conveniente citar directamente el original, o bien una traducción al mismo idioma en que se escribe. Por ejemplo, en un artículo donde se mencione a Marx y que se publique en una revista inglesa, no se debe citar la traducción castellana, ni alguna traducción francesa o portuguesa, sino el original alemán o alguna traducción en inglés. En algunas disciplinas, como la filosofía, citar traducciones es a menudo considerado como inaceptable: si alguien analiza profesionalmente a Aristóteles o Hegel en una revista especializada de filosofía, debe citar las ediciones críticas más aceptadas en la lengua original (griego o alemán).

Las obras más antiguas, desde la Antigüedad hasta el Renacimiento, suelen citarse sin año de referencia, y cuando se trata de clásicos muy conocidos a veces ni siquiera se menciona al autor, aunque sí suele incluirse la traducción utilizada cuando se transcribe un pasaje concreto. Así, para referirse a la Ilíada o la Odisea no es necesario mencionar a Homero, ni mucho menos la fecha (puramente aproximada y conjetural) en que se escribieron esas obras. Para referencias especializadas y no ocasionales a autores clásicos como Aristóteles u Homero, en revistas dedicadas a su estudio (por ejemplo una revista de filosofía o literatura clásica) suele citarse la edición crítica más aceptada, indicando el capítulo y a menudo el número de **línea** que se cita. Una referencia general podría ser: *véase* ***La Ilíada***, *canto III*. O bien una cita más detallada donde se indica el traductor: *véase* ***La Odisea***, *canto I (trad. Pope, línea 162)*.

En las menciones o citas se incluye solo el **apellido** del autor, no su nombre ni sus iniciales. Por ejemplo, no se debe citar en la forma (Jorge Luis Borges, 1952) o (Borges, J.L, 1952) o (Borges, Jorge Luis, 1952) o (J. L. Borges, 1952), sino simplemente (Borges, 1952). Pero cuando se menciona al autor en el texto es permisible usar el nombre: "Como escribió Jorge Luis Borges (1952)...".

10.2.2.2. El sistema tradicional

Hasta que se introdujo y generalizó el sistema autor-año, se usaba un sistema tradicional, que a veces es denominado "sistema humanístico" pues todavía suele ser usado en disciplinas como la filosofía, el derecho o la historia. Sus reglas principales eran las siguientes:

- La obra se citaba en forma completa, en el propio texto o en una nota al pie, pero solo la **primera vez** que aparecía.
- Las apariciones **siguientes** de la misma obra eran citadas en el texto o en nota, por el apellido del autor acompañado de la abreviatura "op.cit." (*opus citatum*, obra citada), como por ejemplo Carreras, op.cit., p.38.
- Si era necesario aclarar de qué obra se trataba, en vez de *op.cit.* se mencionaba el título, generalmente en forma abreviada, como por ejemplo: Carreras, ***Viaje*** etc., p.38.
- Si se hacían dos citas de la misma obra en forma sucesiva y muy cercana, la primera iba en la forma antes indicada (Carreras, op.cit., p.42) y la segunda usaba la palabra "*idem*" (lo mismo, el mismo) remitiendo a la misma obra (*ídem*, p.56).
- Si se citaba dos veces sucesivas y cercanas no solo la misma obra, sino la misma **página**, se usaba la palabra *ibídem* ("en el mismo lugar"), como por ejemplo aquí cuando citamos nuevamente a Carreras (*ibídem*), lo cual indica que nuevamente se trata de la página 56.
- Este sistema no requiere ni usa normalmente una lista de referencias bibliográficas al final.

El sistema tradicional tiene varios inconvenientes. El principal es que obliga al lector a recordar el título aludido cada vez que aparece la abreviatura *op.cit*. Muchas veces el lector debe retroceder muchas páginas antes de encontrar la primera referencia a esa obra, donde su título y su pie de imprenta se mencionan en forma completa. Otro inconveniente es la ausencia de una lista de referencias al final, de modo que para reconstruir esa lista el lector debe recorrer toda la obra. Este sistema ya no se usa mucho, y de hecho no es permitido por la mayor parte de las revistas académicas. Sobrevive sobre todo en disciplinas más apegadas a la tradición, como la filosofía, el derecho o la historia, y en particular en algunas revistas europeas o latinoamericanas dedicadas a esas disciplinas.

10.2.2.3. El sistema de referencias numeradas

En algunas publicaciones científicas, sobre todo en las Ciencias Médicas, las referencias aparecen al final en una lista numerada, y las citas en el texto solo mencionan el número. Este sistema, también llamado sistema Vancouver, se usa muy poco o nada en Ciencias Sociales, donde predomina el sistema autor-año. En el sistema de referencias numeradas, los números identificatorios de cada obra aparecen usualmente entre corchetes o como llamadas de notas al final. Una cita en el texto aparecerá, por ejemplo, como [16], o como una llamada de nota final (como esta[16]). El lector va al final y encuentra fácilmente la referencia al autor y título citados. Este sistema tiene la ventaja de ahorrar espacio en el texto, pues omite no solo el título, sino también el autor y el año, pero es más oscuro para la lectura. Obliga al lector a saltar permanentemente entre el texto y la lista para tener en claro cuál es la obra citada. La lista, por otro lado, no es alfabética. En la lista final las obras aparecen *en el orden en que fueron citadas por primera vez*. Una obra citada varias veces es siempre citada con el número de su primera citación. Es, en realidad, más

fácil recordar la obra cuando se ha mencionado el autor y el año, que recordar una serie de números y su significado.

Este sistema puede usarse sin mayores inconvenientes en artículos breves, donde la lista de referencias suele ser también corta y se la encuentra una o dos páginas más adelante. Pero en obras extensas con muchas referencias es preferible el sistema autor-año porque este genera una lista **alfabética** de obras citadas, donde cualquiera de las referencias puede ser encontrada fácilmente y, además, la mención del autor y del año evoca con mayor facilidad el recuerdo de la obra citada, mientras que un mero número no evoca nada y su referencia es difícil de recordar.

10.2.3. Software *bibliográfico*

Existen programas de *software* (por ejemplo, EndNote) que permiten organizar las citas bibliográficas y armar listas de referencias en el formato estipulado por cualquier revista. El investigador acumula referencias en una "base de datos bibliográficos", donde puede llegar a haber miles de libros y artículos. Al escribir un trabajo, el autor cita directamente de esa base, y el *software* luego produce el aparato bibliográfico de acuerdo a las especificaciones de la correspondiente revista, ya que posee un archivo con las hojas de estilo de una gran cantidad de revistas científicas y con muchos estilos estandarizados usados en las diferentes disciplinas. Un artículo cuyo aparato bibliográfico esté armado inicialmente, por ejemplo, con el sistema autor-año puede ser traducido automáticamente al sistema de referencias numeradas sin mayor dificultad, lo que evita el laborioso trabajo de convertir manualmente el formato de las referencias una por una.

Diversos sitios web que proporcionan listados y resúmenes de artículos publicados dan también la posibilidad de descargar un registro directamente importable en EndNote o en algún otro *software* bibliográfico, quedando así esa nueva referencia incorporada a la base de datos bibliográficos. Se pueden tener también varias bases de datos de referencias bibliográficas independientes entre sí, cuando un autor trabaja en disciplinas completamente separadas, pero lo usual es tener una sola base integrada para poder extraer de ella todas las referencias que se deseen para cada texto en particular donde deba ser citada.

10.2.4. Trascripciones textuales

En muchas ocasiones no basta con mencionar la obra: se requiere una trascripción literal del pasaje relevante. Las normas básicas al respecto suelen ser las siguientes:

- El pasaje se transcribe textualmente.
- La cita (por ejemplo, en la forma autor-año) se debe incluir de todos modos, ya sea al anunciar la referencia o al final del texto trascripto.
- Si la trascripción es una frase corta, se inserta dentro del texto sin interrumpirlo y entre comillas, pero si es más larga debería ir en un párrafo o bloque separado, posiblemente indentado con mayores márgenes a la derecha o a la izquierda, en cuyo

caso generalmente no lleva comillas. Por ello suelen clasificarse las transcripciones en dos grandes categorías: transcripciones **insertas** y transcripciones **de bloque**.

Ejemplo de **trascripción insertada en el texto**:

> Para Lakatos, la función de la heurística positiva de los programas consiste en permitirles avanzar a pesar de las anomalías que se presenten, o (como lo dice el propio Lakatos) "salva al científico de perderse en medio de un océano de anomalías" (Lakatos 1976, p.50).

El siguiente es un ejemplo de **trascripción textual más larga en un párrafo separado** ("**trascripción en bloque**", en inglés *block quotation*) en un tipo de letra levemente más pequeño, sin comillas, y con sangrías a ambos lados a fin de destacarlo del texto principal:

> Esta visión de Lakatos le permite formular en forma muy clara la diferencia de su concepción respecto de la de Popper, en la que cualquier proposición refutada por los hechos debía ser abandonada. Según Lakatos, las anomalías pueden ser simplemente ignoradas en tanto haya corroboraciones que las compensen:
>
> > Nuestras consideraciones muestran que la heurística positiva marcha para adelante con un desprecio casi total por las "refutaciones": pareciera que son las **verificaciones** antes que las refutaciones las que proveen puntos de contacto con la realidad. Aunque se podría señalar que la "verificación" de la versión (n+1) del programa es una refutación de la versión enésima, no podemos negar que **algunas** derrotas de las versiones subsiguientes están siempre previstas: son las "verificaciones" las que mantienen el programa en marcha a pesar de los casos recalcitrantes (Lakatos 1976, *pp*. 51-52).

En un pasaje reproducido textualmente, a veces es necesario hacer pequeños cambios para tornarlo más inteligible. Esos cambios se insertan entre corchetes. Por ejemplo: un pasaje original que decía "El doctor apela a un procedimiento que debemos calificar de sofístico, para no poner en duda su inteligencia; de candoroso, para no dudar de su probidad" (Borges, ***Otras inquisiciones***, 1952) se podría citar añadiendo el nombre del autor criticado: "El doctor [Américo Castro] apela a un procedimiento..." a fin de que el lector sepa de quien se está hablando. El mismo recurso se usa a veces para sustituir una persona del verbo por otra, a fin de adaptar la frase citada al texto donde ella se inserta.

10.2.5. Lista de referencias bibliográficas

Como contrapartida imprescindible de las citas, los escritos de carácter académico (un artículo, una monografía, un libro, un informe o una tesis) deben incluir al final una lista de referencias bibliográficas. Por lo general, esa lista incluye **solo las obras que han sido citadas en algún lugar del texto**. No es recomendable incluir simplemente una lista de

obras relevantes al tema que no hayan sido citadas explícitamente, excepto en los libros de texto para estudiantes, donde esas obras son materiales ampliatorios.

El formato general de las referencias debe incluir autor, año, título, editorial y lugar (el orden en que se mencionan la editorial y el lugar puede invertirse poniendo primero el lugar y luego la editorial, pero hay que ser coherente y aplicar un mismo orden a todas las referencias). En una de sus formas, el año aparece al final. Por ejemplo, una obra que se cita como Fragnière 1996 podría aparecer en esta forma:

Fragnière, Jean-Pierre. ***Así se escribe una monografía***, Fondo de Cultura Económica, México, 1996.

Pero lo más correcto es que en la lista aparezca el año **inmediatamente después del autor**, para que la obra sea identificada más fácilmente con la cita efectuada de acuerdo al sistema autor-año. De hecho, algunos estilos de publicación requieren que el año aparezca inmediatamente después del autor, ya sea sin separación, o después de una coma o entre paréntesis.[74] Por ejemplo:

Fragnière, Jean-Pierre. 1996. ***Así se escribe una monografía***. México, Fondo de Cultura Económica.
Fragnière, Jean-Pierre, 1996. ***Así se escribe una monografía***. México, Fondo de Cultura Económica.
Fragnière, Jean-Pierre (1996). ***Así se escribe una monografía***. México, Fondo de Cultura Económica.

Las costumbres más usuales para confeccionar una lista de referencias bibliográficas, aparte de las que se deducen de los ejemplos precedentes, se refieren, sobre todo, a ciertas convenciones sobre la identificación de autores y editores o compiladores, sobre el orden alfabético en que sus apellidos se colocan en la lista (lo que no es tan fácil como parece), sobre las convenciones tipográficas para diferenciar diferentes clases de sujetos u objetos bibliográficos (libros, artículos, revistas, capítulos, autores, etc.); sobre la mención de los datos de edición (casa editorial, lugar, fecha, etc.) y otros aspectos similares que se tratan en los siguientes acápites de esta sección.

En algunas disciplinas como las Ciencias Médicas, el afán de brevedad ha hecho que las convenciones apunten a la máxima economía de espacio. Compárense estas dos referencias de la misma obra, en estilos usuales en Ciencias Sociales y en Ciencias Médicas, respectivamente:

74 Por ejemplo, así lo exigen las normas de la American Psychological Association (APA) para las tesis y artículos de sus afiliados. Véase American Psychological Association, 1994, p.163-166. Muchas revistas de Ciencias Sociales han adoptado las reglas de la APA.

Murphy, J. Michael; Cheryl Wehler; María Pagano; Michelle Little; Ronald Kleinman & Michael Jellinek (1998). "Relationship Between Hunger and Psychosocial Functioning in Low-Income American Children". **Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry** Vol. 37, pp. 163-170.

Murphy JM, Wehler C, Pagano M, Little M, Kleinman R, Jellinek M 1998. Relationship Between Hunger and Psychosocial Functioning in Low-Income American Children. **J Am Ac Ch Ad Psy** 37:163-70.

No se pone una coma entre el apellido y el nombre, no se pone un punto después de las abreviaturas, no se explicitan los nombres sino solo las iniciales, no se pone "y" o "and" o "&" antes del último autor, no se encierra el año entre paréntesis, no se colocan comillas en el título de los artículos, se abrevia el nombre de la revista, no se pone la palabra "Volumen" ni su abreviatura "Vol", no se indican las páginas con la abreviatura "pp" sino que se separan con un colon (:), y cuando se indica el rango de páginas se pone la mínima cantidad de cifras posible (se pone 165-7 en lugar de 165-167, o bien como en el ejemplo anterior 163-70 en lugar de 163-170. Como resultado de todos estos cambios, la segunda versión ocupa bastante menos espacio que la primera. En un artículo con 30 ó 40 referencias, esto puede ahorrar hasta una página entera de la revista. En una versión extrema de este sistema, que se usa frecuentemente en matemáticas, física y otras disciplinas dentro de las Ciencias Naturales, se omite incluso el título del artículo o la lista completa de autores, de modo que el artículo anterior podría figurar simplemente así:

Murphy JM *et al* 1998. *J Am Ac Ch Ad Psy* 37:163-70.

Estos sistemas suponen que el lector (seguramente otro experto en el tema) puede rápidamente identificar la revista por la abreviatura que se suministra, y que puede consultar directamente el volumen respectivo para encontrar el artículo citado. En diversos sitios web hay también listas de abreviaturas estandarizadas de revistas científicas. Obviamente este sistema es para expertos y no puede ser usado para materiales de divulgación, sino solo en trabajos destinados a un público muy especializado. Cuando el artículo apela a una audiencia más amplia, aunque sea una audiencia científica pero un poco menos especializada, debería hacerse una referencia más clara y completa. Por ejemplo, en el trabajo usado aquí como ilustración el tema (la relación entre el hambre y el funcionamiento psicosocial de los niños de bajos ingresos) podría interesar a psiquiatras, nutricionistas, sociólogos o economistas y, por lo tanto, merece un sistema de referenciación más explícito, ya que no puede suponerse que un economista pueda consultar en forma inmediata el *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, o que pueda siquiera reconocer esa revista al leer la abreviatura de su nombre.

Del mismo modo, en esas disciplinas comprometidas con el máximo ahorro de espacio, las citas en el texto se efectúan por el método Vancouver de referencias numeradas, de modo que el artículo en cuestión sería citado como [14], en lugar de ser citado como Murphy *et al* (1998) o como Murphy, Wehler, Pagano, Little, Kleinman & Jellinek (1998), con un considerable ahorro adicional de espacio en el texto.

10.2.5.1. Autores y compiladores

Los libros y artículos pueden tener uno o varios autores. En el caso de los libros, cuando ellos son una recopilación de artículos de varios autores normalmente hay uno o varios que juegan el papel de "editor" o compilador, es decir, coordinador del libro y posiblemente autor de una presentación panorámica inicial. Las normas más usuales en Ciencias Sociales para diversos aspectos y casos especiales se enuncian a continuación, con alguna referencia al caso de las Ciencias Médicas y Naturales.

Autor único. Cuando hay un único autor, se coloca primero el apellido, a veces una coma, y luego el nombre (donde solo las iniciales van con mayúsculas). El nombre completo puede ser reemplazado con las iniciales del nombre o los nombres. Según las normas de cada revista o la convención que se adopte, esto puede resultar en alguna de las formas siguientes:

Wheeler, Peter L.
Wheeler, P.L.
Wheeler PL

Varios autores. Cuando hay más de un autor y todos ellos comparten la autoría de la obra, se indican todos en la lista de referencias bibliográficas, en igual orden en que aparecen en el libro, ya que la decisión sobre ese orden es un tema importante dentro de los equipos de investigación, que debe ser respetada. El primer autor aparece en la forma ya indicada para el autor único, poniendo primero el apellido, pero para los demás se escribe primero el nombre (o iniciales) y después el apellido. Por ejemplo:

Latour B. & S. Woolgar, 1979. ***Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts***. Sage Publications, Londres.

Sin embargo, en algunas disciplinas (como ya se ha visto) todas las iniciales van después del apellido, y sin ser seguidas por un punto, como en el caso siguiente:

Latour B, Woolgar S, 1979. ***Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts***. Sage Publications, Londres.

También estos ejemplos muestran que puede omitirse la conjunción "y" o "&" antes del nombre del último autor. Cuando los autores son muchos, una tradición en disciplinas humanísticas identifica la autoría de la obra con una expresión como "Autores varios" o "Varios autores", o sus abreviaturas AA.VV. o A.V., práctica que es lo más común en italiano pero no se ha difundido en otros idiomas. Siguiendo la práctica anglosajona, que es lo más usual actualmente, se enumeran todos los autores, o se menciona solamente el primero añadiendo "*et al*" o bien "y otros" o bien "y colaboradores". Las reglas en este sentido no son precisas pero las siguientes indicaciones pueden ser útiles:

- Cuando se trata de una obra de **dos** autores, se mencionan ambos apellidos, tanto en el texto como en la lista de referencias. Por ejemplo, la mención sería "Latour & Woolgar 1979", y en la lista de referencia su obra aparecería en una de las formas indicadas más arriba.
- Cuando son **tres o más** suele usarse **en la mención o cita** una forma más breve, mencionando el apellido del primer autor seguido por las palabras *et al*, abreviatura de las palabras latinas *et alii* (literalmente "y otros"). También puede usarse el equivalente en castellano "y otros", "y col." o "y colaboradores". Por ejemplo: Nelson *et al* 1987.
- En la lista de referencias bibliográficas se coloca **siempre** la lista completa de autores separados por comas. Por ejemplo:

> Nelson John, Allan Megill & D.N. McCloskey (compiladores), 1987. ***The Rhetoric of the Human Sciences: Language and Argument in Scholarship and Public Affairs***. En la serie "Rhetoric of the Human Sciences", University of Wisconsin, Madison (Wisconsin).

En castellano es conveniente usar "&" en lugar de "y" pues la conjunción "y" ocasionalmente puede ser parte del nombre del autor (como en José Ortega y Gasset). En inglés ese problema no existe por lo que se usa comúnmente la conjunción "and", aunque por brevedad a veces se usa "&" o simplemente nada. El apellido y el nombre del primer autor pueden ir separados por una coma, y los autores para evitar confusiones van separados entre sí con punto y coma. Por ejemplo:

> Nelson, John; Allan Megill; D.N. McCloskey (compiladores), 1987. ***The Rhetoric of the Human Sciences: Language and Argument in Scholarship and Public Affairs***. En la serie "Rhetoric of the Human Sciences", University of Wisconsin, Madison (Wisconsin).

El orden en el que se señalan los autores debe ser respetado, tal como aparece en la publicación. Algunos equipos de investigación van rotando el orden en los distintos trabajos que publican, para que todos los investigadores aparezcan como primer autor en alguno de los trabajos; en otros casos, el director del equipo siempre aparece primero (o siempre último). En el caso, muy frecuente, en que un artículo es escrito en colaboración por un estudiante de doctorado a partir de su tesis, junto con el director de la tesis, puede aparecer en primer lugar el estudiante o el director, dependiendo del peso de sus contribuciones relativas, o (a veces) del orden que imponga el director de tesis a sus estudiantes. Algunos directores de tesis buscan aparecer siempre en primer lugar, otros prefieren aparecer al final, y otros juzgan cada caso por separado. En general, el tema puede prestarse a discusiones y abusos, por lo que en algunas disciplinas hay convenciones o regulaciones sobre el orden en que aparecen los autores de una obra con autores múltiples. A veces este orden es fruto de la tradición, y otras veces ha sido estipulado por las sociedades científicas correspondientes. Por ejemplo, en medicina el orden habitual actualmente es el siguiente: miembro del equipo que condujo la porción relevante del trabajo, otros miembros del equipo por orden alfabético y, finalmente, el director o supervisor de todo el proyecto o programa. Este aspecto, sin embargo, está prácticamente no regulado en la

mayoría de las disciplinas, de modo que el orden (aunque puede ser muy importante para los autores) depende de arreglos particulares en cada ocasión.

Apellidos y nombres. En la lista alfabética de referencias bibliográficas, el **primer** autor se menciona con el apellido antes del nombre (como Nelson, John en el ejemplo anterior), pues va colocado en una lista ordenada alfabéticamente, pero los autores subsiguientes se mencionan poniendo primero el nombre y después el apellido (como en el caso de Allan Megill en el ejemplo precedente). Sin embargo, en algunas disciplinas (por ejemplo en medicina) todos los apellidos van primero, seguidos por las iniciales o nombres, de modo que esos autores aparecerían como Nelson J, Megill A. En el texto, las citas mencionan generalmente solo el apellido, pero si mencionan el nombre deben ponerlo **antes del apellido**. Así, en el texto se debe poner "La obra de Nelson y otros (1987)" o bien "La obra de John Nelson y otros (1987)" y no "La obra de Nelson, John y otros (1987)". Poner el apellido en primer lugar y luego los nombres o iniciales es una práctica que solo se justifica en una lista alfabética, pero no en medio del discurso expositivo.[75]

Editores o compiladores. Un libro que recoge una serie de artículos de diversos autores generalmente está a cargo de un compilador (*editor* en inglés) o de varios compiladores, como el libro compilado por Nelson, Megill y McCloskey del ejemplo anterior. Los compiladores se mencionan igual que los autores en la lista de referencias bibliográficas, insertando luego la palabra "compilador" o "compiladores", o bien "editor" o "editores":

> De Marchi, Neil & Mark Blaug, compiladores (1991). ***Appraising Economic Theories: Studies in the Methodology of Research Programs***. Elgar, Aldershot (Inglaterra).

En las citas efectuadas en el texto no es imprescindible mencionar la palabra "editor", "compilador", "editores" o "compiladores". El libro precedente puede ser citado como "De Marchi y Blaug (1991)", pero también podría usarse "De Marchi y Blaug (compiladores), 1991" o bien: "Véase el libro compilado por De Marchi y Blaug (1991)". La palabra "compilador" tiende crecientemente a ser reemplazada por la palabra "editor", siguiendo la usanza en inglés, pero naturalmente ello no debe prestarse a confundir al compilador con la empresa editorial que publica el libro, la que en inglés no se conoce como casa editora o editorial, sino como *publisher* o *publishing house*.

Autor anónimo o desconocido. Las obras sin autor conocido pueden ser citadas como **Anónimo** seguido por el año de publicación, por ejemplo **Anónimo (1556)**, y alfabetizadas bajo **Anónimo** en la lista de referencias bibliográficas, pero ello no es muy usual. Lo más frecuente es que se lo cite directamente por su título, y que se lo incluya en la lista alfabética de referencias bibliográficas también por su título, por ejemplo **Guía de navegantes (1556)**, que aparecería en la letra **G.** Para este propósito, la cita en el texto puede ser en forma relativamente abreviada, pero en la lista de referencias se debe dar el nombre completo de la obra.

75 En algunos idiomas, por ejemplo en húngaro, es usual que se coloque primero el apellido y luego el nombre. El músico Béla Bartok es conocido en húngaro como Bartok Béla y esa puede ser la forma en que aparecen los autores en los artículos publicados en revistas de ese idioma.

Cuando se trata de obras clásicas como *La Odisea* o la Biblia no se da ninguna referencia bibliográfica, o bien, si se considera necesario, se cita (y se incluye en la bibliografía) una determinada edición o traducción, solo cuando la cita ocurre en un texto dedicado al análisis de aquella obra clásica y no se trata en cambio de una alusión casual a un texto clásico muy conocido. Para las alusiones casuales no hace falta una referencia.

10.2.5.2. Orden alfabético

En el sistema autor-año, los autores se ordenan en la lista por el orden alfabético de sus apellidos. Sin embargo, hay que tener en cuenta algunas reglas que se aplican en diversas lenguas, sobre todo con **apellidos compuestos**. Las siguientes son las reglas más comunes.

- En español, italiano o francés se alfabetiza generalmente por el **primer** apellido**:** Gabriel García Márquez va antes que Mario Vargas Llosa. El primero va en la **G** de García, el segundo en la **V** de Vargas. Un editor de lengua inglesa opinaría que García Márquez va en la **M**, Vargas Llosa en la **L**. Valéry Giscard d'Estaing va en la **G** de Giscard, pero en Estados Unidos podrían ponerlo en la **D** por d'Estaing. Esto es congruente con el criterio de considerar que el "último nombre" (*last name*) constituye el apellido y es el que se debe usar para la alfabetización. Gabriel García Márquez en Estados Unidos sería llamado "Mr. Márquez", y Vargas Llosa sería "Mr. Llosa", a menos que coloquen un guión entre sus dos apellidos, convirtiéndose en "Mr. García-Márquez" y "Mr. Vargas-Llosa".
- En portugués y en inglés se alfabetiza generalmente por el **último** apellido: John Fitzgerald Kennedy aparece bajo **Kennedy**; Manoel Magalhães Pinto aparece bajo **Pinto**. En ambos casos, el último apellido es generalmente el apellido del padre. En cuanto al nombre o apellido intermedio, puede haber varias situaciones. En portugués el apellido de la madre aparece normalmente como primer apellido y el del padre como segundo (al revés que en español). Así, el apellido de soltera de la madre de Manoel Magalhães Pinto era probablemente Magalhães. En inglés el nombre intermedio **puede** ser el apellido de la madre (como en el caso de John **Fitzgerald** Kennedy, hijo de Joseph Kennedy y Rose Fitzgerald) o puede ser solo un segundo nombre (como en el caso de su hermano Robert **Francis** Kennedy). Excepciones: los apellidos en portugués que terminan con Filho o con Neto (hijo o nieto), que designan a la segunda y tercera generación de personas con el mismo nombre, y que no son propiamente apellidos, en cuyo caso se alfabetizan por el apellido precedente. Así, Antônio Mendonça Neto aparecerá en la **M** bajo **Mendonça Neto, Antônio,** pues se entiende que **Neto** no es un apellido. Lo mismo pasa con las personas que añaden "Junior" o un número romano "II" o "III" a sus apellidos en inglés: John MacDonald Jr. se alfabetiza por MacDonald, lo mismo que John McDonald II. El prefijo Mac (o Mc) se considera parte del apellido aunque se escriba separado del resto, es decir que Mac Donald y MacDonald se alfabetizan ambos en la **M**. Lo mismo ocurre con el prefijo O' como en O'Higgins o en O'Hara, que aparecerán en la **O**, no en la **H.**

- Si dos apellidos aparecen separados (o más bien unidos) por un **guión**, se consideran como un solo apellido. Por ejemplo, Henry Llewellyn-Jones se alfabetiza en la letra **L**, pero Hillary Rodhan Clinton (que no usa guión) va en la **C** de Clinton.
- El apellido materno en los casos provenientes de países de lengua española solo debe incluirse cuando el autor lo usa habitualmente, o cuando se lo conoce por su doble apellido paterno y materno, como en el caso de José Ortega y Gasset, quien no resultaría reconocible si se lo citase simplemente como José Ortega, ni tampoco Federico García Lorca podría ser mencionado como Federico García. En cambio, sería inapropiado listar a Jorge Luis Borges como Jorge Luis Borges Acevedo, ya que él nunca usó su apellido materno. En general, el apellido materno es parte usual del nombre de una persona tanto en España como en muchos países latinoamericanos, pero en la Argentina solo se usa por lo general el apellido paterno, usanza que también es frecuente, aunque minoritaria, en otros países.[76] La costumbre de usar solo el apellido paterno es usual en Francia y en Italia, de donde seguramente llegó a la Argentina.[77]
- Los nombres compuestos de los antiguos griegos y romanos se alfabetizan por el primer nombre. Así, Julio César va en la **J** y Marco Antonio en la **M.**[78] Lo mismo ocurre con los chinos, cuyo "apellido" es la primera parte de su nombre y no la última: Mao Ze Dong (o Mao Tse Tung) va en la **M**, porque el apellido (o nombre de la familia) es Mao, y el nombre personal es Ze Dong (o Tse Tung, según la transliteración que se use).
- Las mujeres provenientes de países de lengua española que figuran con sus apellidos de soltera y de casada, este último precedido por la preposición "de", usualmente son alfabetizadas en castellano bajo su apellido de soltera. Así, el libro ***La razón de mi vida*** de Eva Duarte de Perón aparecería listado bajo **Duarte de Perón, Eva**, y no en **Perón, Eva Duarte de**. Sin embargo, en casos como ese es frecuente usar el nombre bajo el cual la persona es más conocida, por ejemplo **Perón, Eva.**
- Si un apellido incluye una preposición, un artículo u otras palabras **que se usan habitualmente como parte integral del apellido**, el conjunto se considera como un único apellido. No importa si la preposición o artículo se escriben con minúscula o mayúscula. Por ejemplo, el ex presidente argentino Fernando de la Rúa aparecerá en una lista alfabética como **De La Rúa, Fernando.** Pero cuando se trata de una preposición que no forma parte del apellido tal como habitualmente se lo menciona,

76 El General José de San Martín es a veces mencionado en el Perú como José de San Martín y Matorras, con su apellido materno, siguiendo el uso peruano, pero en la Argentina esto nunca ocurre. Tampoco el propio San Martín usaba su apellido materno, ni siquiera durante su juventud en España.

77 Una ley dictada a fines de 2007 hace obligatoria la imposición del apellido materno junto con el paterno a los niños que nazcan en la Argentina a partir del dictado de dicha ley, como en otros países hispanoamericanos, pero ello no ha sido la norma general hasta ese momento, y no habrá muchos adultos nacidos bajo esa ley hasta después de varias décadas. En general, el doble apellido en la Argentina ha sido una práctica muy minoritaria, que se ha venido usando sobre todo en las clases altas.

78 El nombre completo de Julio César era en realidad Caius Julius Caesar, donde Caius (según la usanza romana) era el nombre "íntimo" y los otros eran los nombres "públicos", de los cuales "Julius" era el apellido familiar y "Caesar" el nombre personal. Pero el nombre íntimo o apodo, Caius, es en general omitido, y por ello a ese personaje histórico se lo conoce simplemente como Julio César, y por eso se lo alfabetiza en la J. Este ejemplo muestra que muchas usanzas de este tipo son meramente convencionales.

la preposición se considera como un nombre, como en **San Martín, José de.** Algunos casos se deciden más por la costumbre que por una regla rigurosa. Los prefijos como "von" o "de" reciben un tratamiento diferente según los idiomas. Por ejemplo, el "von" prusiano o el "van" holandés no suelen ser considerados como parte del apellido cuando se los cita en alemán o en holandés, pero cuando algunos holandeses o alemanes han vivido mucho tiempo en países anglosajones el "von" o "van" pasa a formar parte de su apellido. Ejemplos: el sabio alemán Alexander von Humboldt suele ser alfabetizado como **Humboldt, Alexander von**, mientras que el ingeniero en cohetes alemán Wernher von Braun, emigrado a Estados Unidos después de la Segunda Guerra Mundial, suele aparecer como **Von Braun, Wernher**. Ludwig van Beethoven se clasifica en la **B** de Beethoven, pero Vincent van Gogh se clasifica como **Van Gogh, Vincent**. Nadie le dice "van Beethoven" a Beethoven, y nadie llama "Gogh" a Van Gogh. En español, el uso del prefijo "de" suele considerarse ajeno al apellido, como en el caso del General José de San Martín, alfabetizado normalmente como San Martín, José de. Pero hay otros apellidos donde el prefijo "de" se considera parte del apellido, como en el caso del General Charles de Gaulle, usualmente clasificado como De Gaulle, Charles, o el físico francés Louis de Broglie, alfabetizado usualmente como De Broglie, Louis. En el caso de algunos apellidos españoles que contienen "de", por ejemplo "José de Villalobos", en España puede considerarse que el apellido es "Villalobos" alfabetizándolo en la V, pero en países americanos de inmigración se toma literalmente lo que figura en el pasaporte, y esa persona pasa a llamarse "José De Villalobos" y se alfabetiza en la D. Hay tanta variedad y excepciones en este rubro que no se puede seguir ninguna regla fija. Añádase a esto que en inglés muchas personas de origen hispano, italiano o francés han formado su apellido uniendo la partícula "de" con el resto del apellido original en una misma palabra, pero manteniendo las mayúsculas, como es el caso de personas norteamericanas apellidadas por ejemplo DeLorean o DePaola: esta sutileza se pierde cuando el apellido es escrito íntegramente en mayúsculas como en DELOREAN o DEPAOLA, pero debe mantenerse cuando se usan mayúsculas y minúsculas.

- Antiguamente los nombres y aun los apellidos se traducían al idioma del texto. Julius Caesar, Martin Luther, Thomas More, Karl Marx y Charles Darwin cuando eran mencionados en un libro escrito en castellano se transformaban en Julio César, Martín Lutero, Tomás Moro, Carlos Marx y Carlos Darwin, mientras Niklaus Kopernik aparecía como Nicolás Copérnico, y se suelen incluso encontrar referencias a Guillermo Shakespeare (¿por qué no Guillermo Agitalanza, para completar la traducción?). Si Karl Marx hubiera vivido en el siglo XVI, posiblemente no solo sería vertido como Carlos Marx, sino como Carlos Marcio. Esta costumbre ya se ha abandonado, salvo en algunos casos clásicos como Copérnico. Actualmente William Shakespeare, Charles Darwin, Karl Marx y muchos otros son siempre citados en su forma original, aunque el latín se sigue traduciendo: Julio César sigue siendo Julio César.
- Los nombres rusos que deben ser trasliterados al alfabeto latino siguen adaptados al idioma del que los menciona, de modo de Lev Trotskyi se convierte en León Trotsky en castellano, y Léon Trotski en francés. En Francia, Stalin se convierte en Staline y el músico que conocemos como Chaikovsky aparece como Tschaikovskij

cuando se lo menciona en un texto escrito en alemán, o como Tchaikovski en francés. La familia de los últimos zares puede aparecer como Romanov, Románov, o Romanoff según los casos. Hay también variantes similares para los nombres árabes: una persona llamada Muhammad puede aparecer también como Mohamed u otras variantes, pero el profeta que fundó el Islam, y que llevaba precisamente ese nombre, suele traducirse al castellano como Mahoma, por la versión adoptada en España durante la Edad Media. En el idioma chino hubo un cambio de convenciones hace pocos años, de modo que Mao Tse Tung pasó a llamarse Mao Zedong, y la ciudad de Pekín o Peking pasó a ser Beijing, del mismo modo que Cantón se convirtió en Quangzhou.

- Hay idiomas en que no existe la clara distinción entre nombres y apellidos, o en que directamente no hay apellidos. En Indonesia, por ejemplo, es usual que una persona tenga simplemente un nombre, una palabra solitaria que lo identifica. Los presidentes Sukarno y Suharto, que se sucedieron uno al otro tras un sangriento golpe de Estado, se llamaban simplemente Sukarno y Suharto, sin aditamentos. En Afganistán las personas tienen también solo un nombre, sin apellido (aunque legalmente, para completar la identificación, se menciona el nombre de su padre, de modo que un afgano se identificaría, por ejemplo, como Asratullah, hijo de Nasif). En los países árabes también es usual que lo que parece un apellido sea en realidad el nombre del padre, o el nombre de la ciudad de origen, sin que por ello sea transmisible a los hijos. Sin embargo, tales personas suelen adoptar uno de sus nombres como apellido para los efectos legales en occidente. El afgano del ejemplo, si emigrara a Occidente, se convertiría en el señor Asratullah Nasif, y sus hijos y nietos llevarían el apellido Nasif, que era en realidad el nombre de su abuelo o bisabuelo. En el caso de la China, donde el nombre de familia se coloca primero y el nombre personal después (de modo que Mao es el "apellido" de Mao Zedong), la occidentalización a menudo invierte las cosas, de modo que si el joven revolucionario Mao Zedong hubiese emigrado a Occidente tras la derrota de su movimiento al final de los años veinte, en lugar de emprender la Larga Marcha y triunfar finalmente en 1949, su nombre habría sido transliterado como Mao Tse Tung según la usanza de esa época, y quizá hubiera terminado en Estados Unidos, registrado como el señor Mao T. Tung, y sus posibles artículos científicos, lo mismo que su teléfono en la guía telefónica, habrían sido listados en la T, como pertenecientes a Tung, M. T.

10.2.5.3. Artículos, libros, revistas

Hay varias convenciones (usadas en diferentes revistas o disciplinas) para distinguir los títulos de libros de los títulos de artículos. Según una práctica muy difundida, los títulos de los libros, así como los nombres de las revistas científicas, se escriben en texto destacado, y los títulos de los artículos en otra forma menos distintiva o sin énfasis. Los libros y revistas, por ejemplo, pueden aparecer en **negrita** o en *cursiva*, mientras que los títulos de los artículos, capítulos y secciones se escriben en letra normal y, a veces, entre comillas. Por ejemplo:

Bunge, Mario (1992). "A Critical Examination of the New Sociology of Sciences", **Philosophy of the Social Sciences**.
Bunge, Mario (1992). A Critical Examination of the New Sociology of Sciences. *Philosophy of the Social Sciences*.
Bunge, Mario (1993). **Sociología de la ciencia**. Siglo Veinte, Buenos Aires.
Bunge, Mario (1993). *Sociología de la ciencia*. Siglo Veinte, Buenos Aires.

Puesto que cada revista científica normalmente adopta un estilo propio para la bibliografía, proporciona a los autores una "Hoja de estilo" (*style sheet*) en la que se especifican las normas a seguir para los artículos que se envíen para su publicación. También aparecen esas indicaciones bajo rubros como "Información para los autores" o frases similares. En los sitios web de las revistas generalmente se pueden encontrar las hojas de estilo o instrucciones para los autores, y también muchas veces ellas se reproducen en los ejemplares impresos de las revistas, que pueden servir de ejemplo.

10.2.5.4. Artículos en una compilación

Para referenciar un artículo incluido en una recopilación de artículos, se cita el título del artículo (que puede ir entre comillas), indicando en negrita o en cursiva el título de la compilación en que se encuentra incluido. Por ejemplo:

Mora y Araujo, Manuel (1993). "Las demandas sociales y la legitimidad de la política de ajuste". En: Felipe A. M. De La Balze (compilador), **Reforma y convergencia: ensayos sobre la transformación de la economía argentina**, Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (CARI) y Asociación de Bancos Argentinos (ADEBA), Buenos Aires, 1993, pp.301-335.

Cuando no solo el artículo en cuestión, sino también la compilación como tal han sido incluidas en la lista de referencias bibliográficas, se puede referenciar el artículo indicando la compilación mediante el sistema autor-año, por ejemplo:

De La Balze, Felipe A.M., compilador (1993). **Reforma y convergencia: ensayos sobre la transformación de la economía argentina**, Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales (CARI) y Asociación de Bancos Argentinos (ADEBA), Buenos Aires.
Mora y Araujo, Manuel (1993). "Las demandas sociales y la legitimidad de la política de ajuste". En: De La Balze (1993), pp.301-335.

10.2.5.5. Otras clases de documento bibliográfico

Tesis universitarias. Las tesis se referencian como libros, pero sin mencionar una empresa editora. Se menciona el carácter de la obra, así como la universidad (y opcionalmente la facultad o instituto) en la que fue presentada. Por ejemplo:

Cerrutti, Marcela (1997). *Coping with Opposing Pressures: A Comparative Analysis of Women's Intermitent Participation in the Labor Force in Buenos Aires and Mexico City*. Tesis doctoral, University of Texas at Austin, Austin (Texas).

Ponencias. Los documentos y ponencias presentados en congresos, conferencias, talleres o seminarios se referencian como artículos, y se indica en qué evento fueron presentados. En ese caso, aunque el año aparezca después del autor, es conveniente indicar la fecha del evento también al final. Por ejemplo:

Pacheco-Gomez, Edith & Susan Parker (1997). "Male and Female Labor Market Mobility in Urban Mexico: Longitudinal Evidence from Two Periods of Crisis", presentado en la reunión anual de la Population Association of America, Washington DC, 27-29 de marzo, 1997.

Documentos de trabajo. Se referencian como si fuesen artículos, indicando (si es apropiado) la serie a la que pertenecen y el número que les corresponde, así como la institución correspondiente. Por ejemplo:

Phang, Hanan (1994). "Labor Market Transitions of Young Women over the Early Life Course: Age Pattern, Life-Cycle, Variation, and Racial Differences". Working Paper 94-19, Center for Demography and Ecology, University of Wisconsin, Madison (Wisconsin).

Publicaciones oficiales. Las publicaciones de los ministerios u otras entidades del gobierno y sin autor conocido se atribuyen a la institución. Cuando todas son del mismo país, el autor es simplemente la respectiva institución. Además de figurar como autor, la institución debe también mencionarse (si es así) como responsable de la publicación. Por ejemplo, una obra citada en el texto como INDEC (1990) y otra como DANE (1989) aparecen así en la lista de referencias bibliográficas:

INDEC (1990). ***La pobreza urbana en la Argentina***, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Buenos Aires.
DANE (1989). ***La pobreza en Colombia***, 2 volúmenes, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá.

Publicaciones oficiales de varios países. Cuando la lista de referencias bibliográficas incluye publicaciones oficiales de varios países, como en el ejemplo anterior, las referencias van frecuentemente identificadas por el nombre del respectivo país, que aparece como "autor". Por ejemplo:

ARGENTINA (1990). ***La pobreza urbana en la Argentina***, Inst. Nac.de Estadística y Censos, Buenos Aires.
COLOMBIA (1989). ***La pobreza en Colombia***, 2 volúmenes, Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Bogotá.

Estas obras serán citadas en el texto como Argentina (1990) y Colombia (1989), de modo que puedan ser ubicadas inmediatamente en la lista alfabética de referencias. Podrían haber sido catalogadas igualmente por la sigla de los organismos (INDEC y DANE), pero la principal ventaja de identificarlos por el país es que de ese modo todas las publicaciones de un país aparecen juntas en la lista de referencias. Otra ventaja es que algunas publicaciones oficiales no son fácilmente atribuibles a un organismo específico, y a veces el organismo en cuestión tiene un nombre muy largo que no se presta para ser usado en una cita. También puede ser que la misma sigla se repita en distintos países (por ejemplo, hay varios países cuyo organismo central de estadística es conocido por las siglas INE, Instituto Nacional de Estadística). Por supuesto, el nombre del país se usa en forma abreviada a los efectos de las referencias y citas: una publicación oficial de la República Popular China puede ser citada simplemente como China (1998), del mismo modo que los Estados Unidos de América pueden aparecer como EE.UU. o USA, y la innovativa República Bolivariana de Venezuela puede ser citada como Venezuela sin causar mayores problemas excepto entre los más fieles admiradores del presidente Chávez.

10.2.5.6. Mención de editorial, lugar y fecha

Los libros deben citarse mencionando la casa editorial y el lugar de edición, por ejemplo: Paidós, Buenos Aires. El orden de los conceptos varía según las normas de las revistas. A veces se pone primero la editorial y luego la ciudad, a veces a la inversa.

Empresas editoras. Se mencionan las empresas editoras solamente en el caso de los libros. Las revistas científicas se identifican por el nombre, sin necesidad de citar la empresa o institución que las publica. En algunos libros de épocas pasadas no aparece una empresa editora sino simplemente una imprenta, lo que generalmente indica que fue publicada a costa del propio autor o a costa del impresor. Las ediciones del autor se enuncian en el formato siguiente: **Edición del autor (Imprenta López), Buenos Aires, 1882**. Si no hay indicios de que se trate de una edición del autor, o no corresponde ese supuesto, se considera a la imprenta como editora: **Imprenta López, Buenos Aires, 1882**, ya que solía ser frecuente que las imprentas cumplieran las funciones que actualmente desarrollan las editoriales.

Lugar de edición. El lugar es la ciudad donde tiene su sede la empresa editora, y no el lugar donde el libro fue impreso. Por ejemplo, si la Editorial Emecé de Buenos Aires manda imprimir un libro en una imprenta de Córdoba, el lugar de edición será de todas maneras Buenos Aires. Cuando la empresa declara varias sedes, se usa la primera mencionada. Por ejemplo, en libros publicados por la Universidad de Chicago el pie de imprenta que se puede leer en la carátula dice: "The University of Chicago Press - Chicago and London". La referencia indicará Chicago como lugar de edición (aunque también se pueden mencionar las dos ciudades). Se usa la sede de la empresa editora, no la ubicación de la imprenta: en el caso anterior, se menciona Chicago aun cuando los datos de publicación (al reverso de dicha carátula) indiquen que el libro fue impreso en una imprenta de Connecticut (o en otro sitio). Cuando el libro no declara lugar de edición, lo que solía suceder en épocas pasadas, se indica "sin lugar de edición", aunque puede añadirse una mención del **probable** lugar, por ejemplo: "sin lugar de edición (prob. Barcelona)".

Nombres de ciudades. En español y en otras lenguas europeas es usual traducir el nombre de las ciudades europeas más importantes. Así, en castellano se escribe por ejemplo Londres en lugar de London, o Moscú en vez de Moskva, o Munich en vez de München, pero New York y New Orleans suelen dejarse en inglés. Sin embargo, muchas ciudades europeas nunca son traducidas: Oxford es Oxford, y nadie la llama Vado de los Bueyes o Passage des Boeufs, ni Salisbury es aludida como Ciudad de la Sal. En cambio es frecuente encontrar a Strassburg o Edinburgh mencionadas como Estrasburgo o Edimburgo. En algunos casos la traducción resulta difícil de rastrear, como como las ciudades alemanas de Mainz y Regensburg (en español Maguncia y Ratisbona), o las ciudades italianas de Milano o Venezia, que en alemán son Maitland y Venedig, o Ginebra que en alemán es Genf. En italiano la palabra "*Monaco*" puede ser el Principado de Mónaco o la ciudad alemana de Munich. El uso de nombres traducidos para las ciudades puede crear confusión, por lo que la tendencia general en este punto, sobre todo al indicar el lugar de edición de un libro científico, es **usar en lo posible el nombre original de la ciudad aun para las ciudades más importantes de Europa** (London, Milano, Firenze, München, Bern, Stockholm, Den Haag), o en algunos casos su versión inglesa cuando esta es más conocida (The Hague en vez de Den Haag o La Haya; Copenhagen en lugar de Cobenhavn). Sin embargo, al mencionar una ciudad **en el texto** se usa más bien el nombre traducido cuando este es más habitual. Así, se debe escribir "Shakespeare se dirigió a **Londres**" y no "Shakespeare se dirigió a **London**".

Los nombres de las ciudades que no son europeas nunca se traducen. Pearl Harbor no es convertido en Puerto de las Perlas, ni Rio de Janeiro se transforma en el Río de Enero ni en January River. Ouro Preto no se vuelve Oro Negro. Buenos Aires se llama Buenos Aires en todos los idiomas: no figura (ni figuró nunca) como Good Airs o Fair Winds en los países de habla inglesa, ni tampoco se la llama Buonaria en Italia ni Bonnaire en los países francófonos; las varias ciudades llamadas Santiago no son nunca transformadas en St James o Saint Jacques. Sería bastante chocante, y causaría desconcierto y confusión, que Santiago de los Caballeros, ciudad situada en la República Dominicana, fuera citada como St James of the Knights en las obras escritas en inglés, o Saint Jacques des Chevaliers en francés, como tendría que ser si primara la moda de traducir todos los nombres de ciudades. Sin embargo, es frecuente que Port-au-Prince, en Haiti, sea mencionada como Puerto Príncipe. Esto, de todos modos, ocurre sobre todo en los periódicos o en la televisión. Sería inapropiado en una publicación científica.

Fecha de edición. Por lo general, los libros indican el año de edición en la carátula, o en el reverso de la misma donde aparecen los datos de propiedad intelectual. Cuando la fecha no aparece allí, suele aparecer al final (en los libros en lengua castellana) una nota que dice por ejemplo: "Se terminó de imprimir en Madrid el día 23 de septiembre de 1948", y en tal caso se puede tomar esa fecha. Si tampoco esa fecha aparece, es posible que aparezca una fecha al pie del prefacio o introducción (la fecha en que el autor dio por terminada la obra). Si todo eso falla, la referencia dirá "sin fecha" o abreviadamente "s.f.", a veces añadiendo una fecha estimada con la palabra **circa**, como por ejemplo: Madrid, sin fecha (**circa** 1921). La misma palabra **circa** puede abreviarse (**c.** 1921).

Cuando el libro ha sido editado varias veces, lo usual es citar la fecha que corresponde a la edición o reimpresión que se ha compulsado. En algunos casos, cuando es pertinente

remarcar el año de publicación original, se puede indicar la fecha de la edición o reimpresión compulsada así como la fecha de primera publicación. Por ejemplo:

> Menasche, Lionel, 1997. ***Writing a Research Paper***, edición revisada (primera edición 1984), Pitt Series in English as a Second Language, University of Michigan Press, Ann Arbor (Michigan), cuarta reimpresión (s.f.).

En este caso la referencia indica que el autor ha manejado la cuarta reimpresión (cuya fecha no se indica) de la edición revisada (aparecida en 1997) de un libro originalmente publicado en 1984. Aquí se destaca la diferencia entre una nueva **edición** (donde suele haber actualizaciones y modificaciones) y una mera **reimpresión** que es simplemente una nueva tirada idéntica a la anterior. Las fechas de las reimpresiones no siempre aparecen explícitamente y el número de la reimpresión suele no mencionarse. En muchos libros no aparece la fecha de efectiva publicación, es decir, la fecha en que el libro se terminó de imprimir o la fecha en que se puso a la venta, sino la fecha en que se obtuvo el registro del derecho de autor (*copyright*), lo que puede haber ocurrido meses antes, y quizá en el año anterior, pero a falta de otro dato se puede tomar esa fecha como fecha de referencia.

Cuando el documento se encuentra en la World Wide Web, se suele citar el sitio web correspondiente. Para prevenir cambios en el sitio web, se menciona la fecha en que fue tomada la referencia. Por ejemplo: "http://www.cualquiera.com, 25 de julio de 2007".[79]

10.2.5.7. Mención de volumen, número y página

Muchas veces los artículos en revistas científicas se referencian haciendo mención del volumen en el que aparecieron y las respectivas páginas. La mayor parte de las revistas científicas numeran sus páginas **por volumen**. Los volúmenes son anuales (aunque no necesariamente de enero a diciembre). Normalmente un volumen abarca todos los números o fascículos de la revista que aparecen en un período de 12 meses. Así, cada volumen de una revista trimestral tiene cuatro números o fascículos (*issues* o *numbers* en inglés) numerados usualmente del 1 al 4, que suelen aparecer en marzo, junio, septiembre y diciembre. A veces los volúmenes corresponden a un "año calendario" (enero-diciembre) y otras veces a un "año académico" (junio a julio, o bien septiembre a agosto, u otro período de 12 meses). De modo que en una revista trimestral que numere sus volúmenes por año calendario, el número aparecido en septiembre lleva usualmente el número 3 dentro del volumen correspondiente a ese año. Si el año se midiera de julio a junio, el número de septiembre llevaría el número 1 y el número 3 correspondería a marzo del año siguiente.

79 Desde la difusión masiva de Internet en los años noventa se han establecido una serie de normas de estilo para citar sitios web. Los manuales de estilo recientes, como el de Chicago (15a. edición) o los de la APA y la MLA, tienen extensas indicaciones al respecto. Los manuales sobre pesquisa bibliográfica en la Web, como el de Dawn Rodrigues y Raymond Rodrigues (2002), también traen copiosas instrucciones al respecto.

Si un artículo de John Smith apareció en el número 3 del volumen 21 de la revista, en las páginas 348 a 362, la referencia dirá por ejemplo: **British Journal of Psychiatry**, 21(3):348-362. Si el volumen abarca el período que va desde julio de 2001 hasta junio de 2002, ese artículo aparecerá citado como Smith 2002, porque apareció en marzo de 2002, aun cuando el volumen sea el que corresponde al año académico 2001-2002. No se cita el año académico, sino el de publicación del artículo. Por otra parte, un número aparecido en marzo la revista puede fecharlo como el número de marzo, o como el número que corresponde al período trimestral abril-junio.

Algunas revistas fechan sus números no en relación a los meses o trimestres, sino a las estaciones del año (usualmente las del hemisferio norte), de modo que el número aparecido en marzo se denomina "Spring" (primavera) y los otros se llaman "Summer" (verano), "Fall" (otoño) y "Winter" (invierno), y aparecen en marzo, junio, septiembre y diciembre, y corresponden respectivamente a los períodos abril-junio, julio-septiembre, octubre-diciembre y enero-marzo. Es fácil descubrir que en esta materia existen muchas variantes según la revista. Por ejemplo, a veces las revistas no se numeran por volumen, sino que se numeran correlativamente desde que la revista comenzó a aparecer, independientemente del volumen; así, por ejemplo, el número 161 de la revista **Desarrollo Económico** de Buenos Aires corresponde al período abril-junio de 2001. Ese número 161 pertenece al volumen 40 de la revista, pero la mención del volumen es innecesaria: se puede indicar simplemente "**Desarrollo Económico** 161, abril-junio 2001". Pero también puede incluirse opcionalmente la referencia al volumen, poniendo "**Desarrollo Económico,** volumen 40, No.161, abril-junio 2001", o bien "**Desarrollo Económico** 40 (161) abril-junio 2001", o bien (si el año se ha indicado luego del nombre del autor) como "**Desarrollo Económico** 40 (161)", omitiendo los meses por ser innecesario. Es frecuente librarse de todo este problema citando solamente el año, y no el volumen ni el número ni el mes, y a veces ni siquiera las páginas. Quien consulte la revista en la biblioteca o en Internet encontrará fácilmente la referencia. Por ejemplo: "Smith, John, 1998, A Review of the Mathematical Theory of Asymmetric Games, **Journal of Economic Games**" conduce claramente al volumen de 1998 de la revista, que seguramente comprende unos pocos números y donde el artículo podrá ser encontrado con facilidad, aun cuando el volumen no haya sido mencionado.

10.2.5.8. Bibliografía única o por temas

En la mayor parte de los casos, las referencias bibliográficas aparecen en una **única lista alfabética** donde se mezclan, en estricto orden alfabético por autor, todas las obras citadas en el texto, independientemente de su carácter o de su tema. Cuando se usa el sistema de citas por autor y año, la existencia de una única lista alfabética facilita la búsqueda de las referencias. Sin embargo, en algunos casos se confeccionan bibliografías separadas según tema, o según el carácter de las obras. Por ejemplo, en muchos **textos de estudio** la bibliografía aparece clasificada por temas para que los alumnos se orienten mejor.

Esta práctica de la bibliografía por temas facilita la consulta en los libros de texto, y de hecho a veces se coloca una pequeña lista de referencias bibliográficas al final de cada capítulo, en lugar de una sola larga lista al final. La bibliografía por temas, sin embargo,

dificulta la referenciación de las citas, pues el lector no sabe en qué sección de la lista debe buscar determinada obra que encontró citada en el texto. La bibliografía parcial al final de cada capítulo obliga a muchas reiteraciones cuando la misma obra es citada en varios capítulos, y también impide tener una visión de conjunto de la bibliografía usada. Por ello, es preferible que exista una sola lista, por orden alfabético de autor y situada al final de la obra, sin distinguir secciones ni temas. Esto no impide que haya citas de las obras pertinentes o lecturas importantes al final de cada capítulo (como en este libro).

En algunos casos, sobre todo en obras históricas, se justifica la organización de la lista en varias partes, y se separan las referencias por su carácter. Ello ocurre cuando además de las referencias a obras de otros investigadores existen referencias a obras que constituyen **parte del objeto bajo estudio.** Por ejemplo, una obra dedicada a la vida y obra de Borges podría tener una lista de las obras del propio Borges, otra lista de referencias documentales o históricas referidas a ese mismo autor (cartas, documentos, manuscritos, etc.), y finalmente una lista ordinaria de referencias bibliográficas con las obras de distintos investigadores citadas en el texto. Esta organización expresa una distinción que es mejor tener presente, entre **fuentes** por un lado y **referencias bibliográficas** propiamente dichas por el otro. Las referencias bibliográficas son obras de otros autores, "pares" o colegas del autor del texto, que han escrito textos científicos anteriores sobre el tema de la obra. Las fuentes, en cambio, son ellas mismas **objeto de la investigación.** Por ejemplo, las cartas, expedientes judiciales, testamentos y otros documentos o publicaciones que se usan como fuente en las investigaciones históricas podrían ser incluidos en una "lista de fuentes", mientras las obras de otros historiadores dedicados al mismo período aparecen en la lista de referencias bibliográficas. Aunque esta costumbre suele mantenerse en lo que se refiere a los documentos históricos no publicados, piezas de archivo, etc., la tendencia general es que todos los libros y revistas **publicadas** y, en general, todo material académico (tesis, monografías, informes, etc.) se incluyan en la lista de referencias bibliográficas independientemente de su carácter, y sean citadas por el sistema autor-año al igual que todos los otros materiales citados.

10.2.6. Referencias internas o cruzadas

Es muy usual que el autor haga referencias a otras partes de la misma obra. Por ejemplo: "véase el capítulo 5", "este tema será tratado en detalle en el capítulo 8, sección 8.3", "véase el Cuadro 6.1", "(Anexo 4)", "véase la pág.82", o "tal como lo muestra la Figura 17" o "según surge de la ecuación 3.28". Este tipo de referencias internas (también llamadas "referencias cruzadas") aluden a un capítulo, cuadro, sección o anexo de la misma obra, o a una página determinada, o a un gráfico o ecuación, y no ofrecen dificultad **conceptual** alguna. Al igual que la tabla de contenido, las referencias internas o cruzadas necesitan ser **actualizadas**, por lo menos antes de dar por concluida la obra en su versión final. Por ello la referencia debe ser **dinámica.** Dejaría de ser útil si el autor, después de introducir esa referencia, modificara la estructura y la numeración, o agregara nuevos cuadros o ecuaciones, de modo que los números cambien, o se modifique la paginación por cambios introducidos por el autor o incluso por razones puramente mecánicas (al cambiar de impresora, o de

tipo de letra). Por esta razón es en general preferible que todas esas referencias sean *enlaces de hipertexto*, de modo que el *software* pueda actualizarlas automáticamente. Los procesadores de texto otorgan a las referencias cruzadas el carácter de hipervínculos de modo que, cuando se lee el documento en la pantalla de la computadora, pulsar sobre la referencia conduce al objeto referenciado (página, figura, cuadro, etc.), y si cambia la numeración o ubicación del objeto cambia también automáticamente la referencia cruzada que remite a ese objeto.

10.2.7. Notas y llamadas

10.2.7.1. Notas al pie y notas al final

Las notas colocadas al pie de la página, al final del capítulo o al final de la obra son una de las estructuras auxiliares más importantes en los textos académicos. Son, de hecho, una de las formas más antiguas de hipertexto, y la llamada inserta en el texto es la antecesora directa de los hipervínculos que encontramos actualmente en Internet.

Cada una de las llamadas en el texto, insertas en formato numerado o con otros símbolos como los asteriscos, remiten a una nota situada fuera del texto. Esas notas pueden ser colocadas al pie de la misma página, o al final del capítulo, o al final de toda la obra. La elección entre colocar notas al pie (*footnotes*) o notas al final (*endnotes*) depende de factores diversos. Algunas revistas publican las notas al final, otras al pie, y los autores deben acomodarse a esas reglas. Aun aquellas revistas que publican las notas al pie de las páginas generalmente piden a los autores que coloquen todas las notas al final del artículo cuando se envía el manuscrito a la revista.

Algunos autores usan las notas solo para insertar digresiones relativamente extensas, y prefieren ponerlas al final para no recargar las páginas del texto. Pero la mayoría pone notas relativamente breves, y por ello se tiende a colocarlas al pie de la página. Cuando se ponen **al final**, en el caso de libros ellas pueden ir **al final de la obra** o **al final de cada capítulo**. Desde el punto de vista del lector es quizá preferible que las notas estén **al pie de la página**, para no tener que estar saltando hacia delante y hacia atrás en el texto en busca de la nota y luego de vuelta al texto, pero en esto, como en otras materias afines, existen diferentes gustos y preferencias.

10.2.7.2. Notas de referencia y notas de contenido

Se suele distinguir dos clases de notas: las de **referencia** y las de **contenido.**[80] Las notas de referencia contienen solo una o más citas bibliográficas, y se usan sobre todo cuando

80 Sobre las normas más adecuadas y usuales para la inserción de notas al pie o al final véase Bowersock (1983-84) y también Turabian (1996). El delicioso libro de Grafton (1997) traza la historia de la nota al pie de página desde sus orígenes en el siglo XVII, con ejemplos principalmente tomados de la propia disciplina del autor, la historia.

se usa el sistema tradicional o humanístico para el aparato bibliográfico. Las de contenido, obviamente, contienen texto con materiales sustantivos, ya sea una trascripción textual o una digresión que el autor considera necesaria pero que no desea poner en el texto principal para no interrumpir el flujo de las ideas. Actualmente en Ciencias Sociales la tendencia, como ya se mencionó, es que no haya notas al pie para una breve mención bibliográfica, sino que esas citas se efectúen dentro del mismo texto. Las notas actualmente tienden a ser de **contenido**, exponiendo puntos sustantivos cuya inserción en el texto principal desviaría la exposición y la tornaría confusa. Algunas veces la nota es de mera referencia, pero su extensión es suficiente para distraer al lector y, por ello, es mejor ponerla en una nota, como por ejemplo la siguiente nota que remite a un anexo.[81] Sin embargo, si solo se requiere remitir al lector a un anexo sin mayores comentarios, ello puede ser intercalado en el texto principal, sin necesidad de insertar una nota al pie, poniendo, por ejemplo, entre paréntesis "(véase Anexo 4)". Se usan, asimismo, notas de referencia cuando es necesario citar varias obras simultáneamente, lo que resultaría muy pesado si se las inserta en el texto principal. La siguiente nota es un ejemplo.[82]

Tampoco una nota debe ser demasiado larga o compleja. En lo posible debe constar de un único párrafo y dedicarse a una sola idea o tema. Si una nota requiere más de media página, o si contiene un cuadro estadístico o ecuaciones, o si requiere dos o más párrafos, habría que considerar otras soluciones, por ejemplo, crear un recuadro, o abrir una sección o acápite dentro del texto principal, o insertar una "nota técnica" al final del capítulo, o bien remitir al lector a un anexo donde se desarrolle el contenido de esa nota con toda la extensión necesaria. La longitud de cada nota debería estar entre tres y diez líneas aproximadamente, y el total de notas en una página no debería ocupar más de un tercio de la página. Estas, sin embargo, no son normas estrictas sino simples indicaciones orientativas que reconocen múltiples excepciones.

10.2.7.3. Inserción y numeración de notas

La **llamada** de las notas, es decir, el número o símbolo que se inserta en forma de superíndice y que remite a la nota, debe estar en lo posible **al final de una oración**. Es absolutamente no aconsejable insertar llamadas[83] en medio de una oración, pues ello[84] distrae al lector e interrumpe[85] el flujo del pensamiento. Del mismo modo, **las notas deben ser oraciones o párrafos completos**, y no frases sueltas que se intercalan[86] en medio de una oración, como algunas de las notas que se insertaron incorrectamente en este párrafo.

---

81 Más detalles sobre este tema, así como los fundamentos técnicos del procedimiento empleado pueden hallarse en el Anexo 4.

82 Véase García, 1991; Carreras, 1991; López Uranga, 1994; Stairncross, 1994; Stairncross & Higgins, 1996; Burnichon, 1999.

83 Por ejemplo esta.

84 Invariablemente, o al menos en la mayor parte de las veces.

85 O más exactamente perturba. Véase que penoso resulta para el lector el seguimiento del texto principal.

86 A veces sin necesidad.

Numeración de las notas. En un libro las notas pueden ser numeradas correlativamente desde la primera hasta la última, o bien pueden ser numeradas por capítulo. En este último caso cada nuevo capítulo arranca nuevamente con la nota 1. Esta opción se utiliza cuando hay muchas notas, para evitar que la numeración llegue a cifras muy elevadas. Por lo general sería conveniente no pasar de la nota número 100. Si se llega mucho más allá de 100 notas en un libro, sería mejor que se las numere separadamente por capítulo.

En ambas opciones, sin embargo, los anexos se tratan separadamente. Cada anexo, si tiene notas, es considerado como otro texto independiente, con su propia secuencia de notas numeradas. Los prefacios y epílogos usualmente no llevan notas, o si llevan solo una o dos (lo que a veces ocurre) se las indica con asteriscos. En los artículos y monografías, las notas siguen un orden correlativo desde el inicio hasta el final del texto.

Antiguamente (y todavía en la actualidad en algunas obras editadas en Europa, sobre todo en Gran Bretaña y especialmente en algunas disciplinas que gustan del formato tradicional, como la historia o la filosofía) las notas no van numeradas, sino indicadas con caracteres especiales que se reinician **por página**. Así, la primera nota de una página es indicada por un asterisco.* La segunda nota de la página puede ser indicada por dos asteriscos** o por otro símbolo, como este† o como este otro.§ Rara vez hacen falta más símbolos, porque es difícil que haya más de dos o tres notas por página, y si así fuese pueden usarse esos mismos símbolos duplicados, por ejemplo así.†† Pero la repetición del mismo símbolo no debe llevarse muy lejos pues pronto se vuelve pesada, como por ejemplo si se acumulan varias notas seguidas en la misma página y se acaba precisando de cuatro o cinco asteriscos.***** Esto resulta incómodo y debe ser evitado. De todos modos, este sistema está en franco desuso, desplazado por la secuencia numerada por capítulo o para el texto completo.

Asimismo, en algunas ocasiones se usan letras para designar las notas, como esta llamada.[a] En esos casos, la secuencia se reinicia con la letra "a" en cada página. Este sistema también está en desuso. A veces se lo utiliza para las notas de algún material adicional (por ejemplo, para las notas explicativas de las tablas estadísticas: véase la sección 10.3.1.2.).

Tanto los números como las letras o los símbolos en la llamada aparecen elevados en forma de superíndice y con un tipo de letra de tamaño un poco inferior al del texto. Asimismo, el texto de las notas va en un tipo más pequeño, separado a veces del texto principal por una línea horizontal (que usualmente no ocupa todo el ancho de la página sino sólo unos centímetros junto al margen izquierdo). Las notas normalmente van escritas a simple espacio, aun cuando el texto principal esté a doble espacio. Estas costumbres, de todas maneras, pueden variar de acuerdo a los reglamentos de cada revista o institución (algunas piden que todo, incluso las notas, se presente a doble espacio).

En raras ocasiones, puede haber dos llamadas numéricas insertas en el mismo sitio, cuando el autor no se conforma con una explicación lateral, sino que quiere ofrecer dos diferentes, y además ambas respecto a la misma oración. En esos casos simplemente se insertan las dos llamadas separadas por una coma.[16,17] Este artificio, sin embargo, es poco usual y en general no es aconsejable.

Al preparar el texto es fundamental que las notas se introduzcan usando los mecanismos previstos para ello en cada procesador de texto. Por ejemplo, en Microsoft Word:

Insertar – Referencia – Nota al pie. **En ningún caso se debe insertar manualmente las notas y sus llamadas**, ya que generalmente ello origina serios problemas en el manuscrito, excepto cuando las revistas piden explícitamente que las notas al final tengan formato de texto y no formato de nota insertada por el procesador de texto. En ese caso, es recomendable **generar** las notas mediante el sistema propio del procesador de textos, pero luego **convertirlas en texto simple** antes de remitir el manuscrito a la revista.

10.3. Cuadros, recuadros y gráficos

10.3.1. Cuadros estadísticos

10.3.1.1. Cuadros en el texto y cuadros en el apéndice estadístico

Los cuadros o tablas estadísticas están entre los elementos más importantes de un trabajo científico. Sin embargo, no se debe abusar de los cuadros en medio del texto para no volverlo excesivamente pesado. En el propio texto se insertan cuadros de tamaño reducido, directamente vinculados a las proposiciones que se desea demostrar o proponer, dejando los cuadros extensos y detallados, si son necesarios, para un apéndice estadístico. Puede considerarse, entonces, que los cuadros insertos en el texto juegan el mismo papel que las oraciones de soporte dentro de un párrafo corroborativo: sirven para arrimar sustento a una proposición principal que se desea sostener o probar. Los cuadros del apéndice estadístico tienen en cambio una finalidad esencialmente informativa, de referencia o de consulta: los futuros usuarios de la obra podrán usar esos cuadros para sus propias finalidades, tal vez completamente diferentes de las finalidades para las que fueron creados.

Por otra parte, son principalmente las obras extensas, como los libros o las tesis, las que van acompañadas de un apéndice estadístico. Los artículos breves normalmente contienen solo algunos cuadros estadísticos en el propio texto, ya que las limitaciones de tamaño impuestas por las revistas no permiten otra cosa.

10.3.1.2. Elementos y requisitos de los cuadros

Los cuadros deben contar con varios elementos formales importantes. Los principales son: **número, título** y **fuente**. La **numeración** de los cuadros en un artículo es simplemente correlativa, pero en un libro o tesis donde haya muchos cuadros es preferible que se use una numeración correlativa **por capítulo**. También es conveniente que el número de cada cuadro, como también en el caso de gráficos, indique el capítulo y el número de cuadro. Así, el cuadro 8.5 sería el quinto cuadro del capitulo 8. Este sistema permite insertar nuevos cuadros sin tener que modificar la numeración de todos los cuadros posteriores, sino solo los posteriores dentro del mismo capítulo. El **título** de los cuadros debe indicar claramente el **contenido** del mismo y, de ser posible, el **período** que cubre y las **unidades de medida**. En lugar de un título como "Producto Bruto" es preferible poner "Producto Interno Bruto a precios de mercado, 1990-1999, en millones de dólares a precios constantes de 1993".

Al pie de cada cuadro se debe insertar la **fuente.** Esto puede omitirse cuando todos los cuadros que se presentan provienen de una fuente única, o cuando se están presentando cifras de la propia investigación, pues resultaría redundante poner la misma fuente en todos ellos. Bastaría con ponerla en el primero de los cuadros e indicar que todos los cuadros siguientes provienen de la misma fuente. En lo posible la fuente debe ser la fuente **primaria.** Por ejemplo, un cuadro sobre índices de precios al consumidor debería tener como fuente al instituto de estadística oficial que produce ese índice, y no alguna obra en la que esos datos aparecen citados y de la que fueron tomados por el autor, y mucho menos una crónica periodística donde se haya citado esas cifras. Esto último solo es admisible cuando la fuente primaria es de difícil acceso y solo se pueden encontrar los datos en la fuente secundaria. Pero en en un texto científico siempre hay que **ir a las fuentes**.

También al pie del cuadro, antes o después de la fuente, se suelen insertar las eventuales **notas explicativas** que sean necesarias para entender el significado del cuadro. Por ejemplo, uno de los encabezados del cuadro puede tener una llamada en forma de asterisco (*) o en forma de letra elevada como superíndice.[a] En tales casos al pie del cuadro se inserta una nota explicativa precedida por el mismo signo. Las notas de los cuadros no forman parte de la secuencia de notas numeradas del texto y normalmente las llamadas son asteriscos o letras (a, b, c, etc.). Los asteriscos son aceptables si las notas son una o dos, la primera señalada con (*) y la segunda con (**), pero si se torna necesario usar asteriscos triples (***) o cuádruples (****) es mejor cambiar de sistema y usar letras. Dado que ese sistema debería ser uniforme en todos los cuadros, es mejor usar desde un comienzo el sistema de **letras minúsculas elevadas** para identificar las notas de cada cuadro. Las llamadas, en lo posible, deben situarse en los encabezados de fila o columna o en el título, pero ocasionalmente puede adosarse también a alguna de las cifras del cuadro. Por ejemplo, una cifra en el cuadro puede llevar una llamada, como en: 4312[a]. La nota respectiva puede ser: "(a) Estimación preliminar". En el cuadro que sigue las dos columnas de datos tienen llamadas que conducen a sendas aclaraciones que se insertan debajo del cuadro, antes de la fuente. De este modo, el cuadro "se explica a sí mismo" sin necesidad de consultar el texto. Esto es fundamental.

PRODUCTO INTERNO BRUTO *PER CÁPITA*, 1985-1995,
EN DÓLARES DE 1990, AL TIPO DE CAMBIO OFICIAL Y AL TIPO DE CAMBIO PPP

Año	PIB *per cápita* en dólares de 1990[a]	PIB *per cápita* en dólares PPP de 1990[b]
1985	3312	3712
1990	3219	3876
1995	3689	4245

(a) PIB a precios constantes de 1990, convertido a dólares según el tipo de cambio oficial vigente en 1990.
(b) PPP = *Purchasing Power Parity* (paridad de poder adquisitivo). Equivale al PIB a precios corrientes convertido a dólares al tipo de cambio teórico que igualaría el nivel de precios del país con el nivel de precios de los EE.UU. en cada uno de los períodos considerados, y convertido a dólares de 1990 mediante el índice de precios de EE.UU.
Fuente: Banco Mundial, ***Informe sobre el desarrollo mundial*** de 1994 y 1997.

10.3.2. Recuadros

Los recuadros son estructuras expositivas que se han vuelto cada vez más frecuentes en años recientes, aunque no eran muy usados hasta relativamente poco tiempo atrás. Se suelen usar para destacar ciertos conceptos clave, para presentar la definición de términos técnicos, para desarrollar ejemplos concretos, o para transcribir algunos documentos legales o históricos relevantes, fuera de la secuencia del texto. En los libros de texto suelen destinarse también a resumir los conceptos centrales de una lección, plantear ejercicios o explicar problemas.

En el texto principal se pueden hacer referencias al recuadro por su título y si es necesario por el capítulo o sección donde está ubicado. Por ejemplo, si la referencia se efectúa dentro del mismo capítulo o sección donde está el recuadro: "véase el recuadro **Para qué sirven los recuadros**", o bien, cuando la referencia se efectúa en otro capítulo o sección, "véase el recuadro **Para qué sirven los recuadros** en la sección 10.3.2 del capítulo 0". Si se insertan varios de estos recuadros, ellos podrían ser numerados igual que los cuadros y los gráficos, de modo que la referencia podría ser simplemente "véase el recuadro 10.1", con lo que (si la numeración de recuadros es interna a cada capítulo) el número indica de por sí en qué capítulo se encuentra el recuadro en cuestión. Dado que, en general, se aconseja poner pocos recuadros, tampoco es aconsejable numerarlos.

Para qué sirven los recuadros

En un recuadro se puede insertar explicaciones detalladas sobre algún concepto técnico, o un ejemplo concreto de los conceptos analizados en el texto principal. Si el recuadro ocupa solo una parte del ancho de la página, el texto principal lo rodea y continúa sin verse interrumpido por el recuadro. Si el recuadro tuviese necesidad de una nota explicativa, se usará una llamada similar a la de los cuadros y se insertará la nota al pie del propio recuadro.* Estas notas suelen insertarse manualmente y no son muy comunes.

Es preferible que los recuadros no excedan de una página en longitud y que el ancho sea solo la mitad del ancho de página. Un recuadro que continúa en la página siguiente, o que ocupa todo el ancho de la página, tiende a interrumpir el flujo de la lectura del texto principal. En esos casos es mejor convertirlos en un anexo al final del capítulo o al final de la obra. Sin embargo, a veces hay recuadros que ocupan exactamente una página completa y ello no obstruye mucho la lectura.

(*) Este es un ejemplo que muestra cómo quedaría una nota explicativa dentro de un recuadro.

10.3.3. Gráficos, diagramas, mapas e ilustraciones

La inserción de materiales ilustrativos se ha tornado mucho más fácil con el advenimiento de los procesadores de textos por computadora. No hay mayores inconvenientes en incorporar materiales ilustrativos a la obra, aunque conviene tener en cuenta algunas recomendaciones.

No conviene insertar varios mapas o ilustraciones de página entera en forma sucesiva, pues interrumpirían la lectura (esto también vale, como ya se ha visto, para los cuadros

estadísticos muy extensos). Si la obra necesitase, por ejemplo, una gran cantidad de mapas, sería conveniente añadir un anexo cartográfico al final y poner en el texto principal solamente algún mapa genérico, usualmente al principio de la obra.

Muchas revistas académicas no aceptan ilustraciones en color y requieren que ellas sean remitidas con diferentes texturas en vez de colores. En algunas disciplinas (por ejemplo, anatomía, cirugía, zoología, etc.) las ilustraciones en colores resultan necesarias para que tengan sentido. En cambio, en los gráficos estadísticos es sumamente importante evitar que incluyan líneas o áreas de diferentes colores, pues en las copias en blanco y negro todos los colores serán reducidos al negro o al blanco: se confundirán las curvas rojas, azules o negras pues todas aparecerán como negras, mientras que la curva amarilla se transformará en blanca y resultará invisible. Los gráficos estadísticos o matemáticos, entonces, deben distinguir las curvas o áreas mediante diferentes trazos, texturas y marcadores, y no solo con diferentes colores.

Ilustraciones, gráficos o mapas pueden resultar incomprensibles y confusos cuando son muy detallados o complejos. Es preferible, por ejemplo, tener varios mapas temáticos simples en lugar de un solo mapa donde se combinen datos de diversa índole (topográficos, toponímicos, subdivisiones políticas o administrativas, etc.), a menos que la combinación sea precisamente lo que se quiere mostrar y que pese a ello el mapa resulte visualmente comprensible.

Si la obra contiene una gran cantidad de gráficos, es bueno numerarlos correlativamente, con una sola secuencia en toda la obra o bien (preferiblemente) con una numeración que arranca nuevamente en cada capítulo y que indica en el propio número a qué capítulo corresponde. El gráfico 4.2 sería, así, el segundo gráfico del capítulo 4. Al comienzo de la obra, después de la Tabla de Contenido, se suele insertar en ese caso una Lista de Gráficos. Del mismo modo, se procede con los mapas y diagramas, que pueden ser numerados separadamente y originar una Lista de Mapas y una Lista de Diagramas. Los procesadores de texto usualmente permiten generar varias listas numeradas en cada documento, de modo que cada nuevo gráfico, mapa o diagrama que se inserte recibe automáticamente el número que le corresponde. Cuando se haga referencia a cada gráfico o mapa en el texto, se deberá mencionar su número. Mencionarlos en forma cualitativa como “el gráfico siguiente” o “la figura que antecede” puede mover a confusión, sobre todo si la editorial por razones de fuerza mayor cambia la ubicación del gráfico o diagrama.

Aunque los gráficos van insertos en el texto en determinados lugares, a menudo las revistas piden que dichos gráficos sean colocados correlativamente y en forma separada al final del manuscrito, o incluso en archivos de computadora diferentes. En tales casos, entre dos párrafos en el manuscrito el autor inserta anotaciones como la siguiente:

[Figura 5 aproximadamente aquí]

De ese modo los editores luego colocarán la figura más o menos en ese sitio, aunque pueden ponerla un poco antes o un poco después de acuerdo a las conveniencias de la edición.

10.4. Prefacios, prólogos e introducciones

10.4.1. Prefacios

Muchos libros o tesis comienzan con un **prefacio**. Este se diferencia de la **introducción** en que el prefacio no trata sobre el **tema** de la obra, sino que trata sobre **la obra** en sí, es decir, sobre las circunstancias que llevaron a escribirla, las instituciones que la auspiciaron o financiaron, las personas que intervinieron y los reconocimientos del autor a esas personas (director de tesis, asesores, personas que colaboraron en temas específicos como secretarias o dibujantes, colegas o especialistas que revisaron los borradores y recomendaron modificaciones o correcciones, e incluso personas de la familia que apoyaron al autor con su paciencia y comprensión durante la preparación de la obra). Cuando se mencionan personas que pudieron intervenir en el contenido mismo de la obra (personas que leyeron el manuscrito, por ejemplo) es usual que el autor deslinde responsabilidades, señalando que la responsabilidad final del texto es exclusivamente suya.

10.4.2. Prólogos

Se puede distinguir entre un **prefacio** (escrito por el autor tal como se indica en el párrafo precedente) y un **prólogo**, que normalmente es escrito por una tercera persona, más conocida e ilustre que el autor y que oficia como **presentador** de la obra a los lectores. Este elemento solo aparece en los libros, no en las tesis ni mucho menos en los artículos. Es frecuente (pero no necesario) que el director de la tesis escriba un prólogo cuando la tesis se publica luego como libro. Esto tiene sentido cuando el director de la tesis es un investigador conocido del mismo tema, y en cuyo equipo de colaboradores estuvo incorporado el autor durante la realización de la tesis. El prefacio (y eventualmente el prólogo) es uno de los pocos elementos que suele ir **antes de la tabla de contenido**. A veces la obra original no tenía prólogo, pero se inserta uno en su traducción. En esos casos puede haber no solo un prólogo referido al libro mismo, sino también una "Nota del traductor" donde explica los criterios que siguió para la traducción, lo que solo es pertinente en obras clásicas o de difícil traducción.

10.4.3. Introducciones

A diferencia del prefacio o el prólogo, la introducción versa **sobre el tema sustantivo de la obra**. Es una presentación o resumen de ese tema, un preanuncio de las tesis o proposiciones centrales del autor y un anticipo del contenido de la obra. Carece normalmente de complejidades técnicas: no tiene cuadros estadísticos ni fórmulas o ecuaciones ni un gran aparato de notas a pie de página ni una gran cantidad de citas bibliográficas. Es básicamente informativa y no demostrativa. Define el problema, lo ubica en el contexto de la respectiva disciplina, menciona su posible proyección en distintos ámbitos de aplicación. Tiene así, entre otras, la función de generar en el lector el deseo de leer la obra completa,

mencionando, por ejemplo, las posibles repercusiones científicas, políticas o prácticas que podrán desprenderse de ella, o los problemas que ayudará a solucionar. También suele contener una breve explicación de las partes en que se divide la obra, desde un punto de vista cualitativo, a fin de que el lector (más allá de la lectura de la tabla de contenido) se forme una idea general de la estrategia argumentativa y expositiva del autor.

10.5. Elementos frontales y de presentación

Los elementos frontales y de presentación son aquellos que aparecen **antes** del inicio de la obra misma, y que en inglés se suelen denominar *front matter*, como, por ejemplo, la carátula, la dedicatoria, la información sobre *copyright*, etc.

10.5.1. Carátula

En el caso de que se prepare el manuscrito de un libro o una tesis, se dedica una página entera a la **carátula** y otra (que puede ser el reverso de la anterior) a los **detalles de publicación** (*copyright*, etc.), esto último solamente si se trata de una edición publicada. En el caso de las tesis, esa segunda página después de la carátula puede incluir aspectos administrativos referidos a la presentación y aprobación de la tesis. Por ejemplo, la carta del director de tesis anunciando la aprobación de la misma, con lo que la tesis queda lista para ser evaluada por el tribunal académico correspondiente. Una vez que la tesis ha sido aprobada, y el título de postgrado ha sido obtenido, puede modificarse la carátula y la página administrativa incorporando esa información. En muchas bibliotecas universitarias las tesis almacenadas tienen incorporada una página o más con todos esos datos. La página de carátula de una tesis incluye necesariamente los siguientes elementos:

Afiliación institucional (universidad, facultad, escuela o instituto, carrera).
Autor (nombre y apellido).
Título de la obra.
Carácter de la obra (por ejemplo "Tesis doctoral en Ciencia Política").
Ciudad y año y a veces el mes (por ejemplo Lima, agosto 2008).

Obviamente las denominaciones "Afiliación institucional", "Autor", etc., aparecen aquí como indicaciones y **no se escriben en la carátula.** Se escribe el nombre y apellido del autor, pero **no va precedido por las palabras "Nombre y apellido".** Los distintos elementos aparecen sin otras indicaciones, **tal como suelen aparecer en un libro impreso.** La carátula debe parecerse a la portada de un libro y no a la carátula de un expediente burocrático.

En algunos casos la institución requiere en la carátula alguna información adicional, por ejemplo el nombre del director de tesis, pero es preferible que esa información figure en una página interna de carácter más administrativo. La carátula de los libros publicados es similar a la carátula de las tesis, aunque la universidad y la facultad (que usualmente van en la parte superior) son reemplazadas por el nombre de la empresa editora (que

usualmente se coloca en la parte inferior). El siguiente es un ejemplo de carátula simple para una tesis doctoral.

Universidad del Salvador
Facultad de Ciencias Sociales
Programa de Doctorado en Ciencia Política

Juan Carlos Pérez

Los factores estrictamente militares en el golpe de Estado de 1966 en la Argentina

Tesis doctoral en Ciencia Política

Director de tesis: Dr. Adalberto Garavaglini

Buenos Aires, septiembre 2008

10.5.2. Tapa, portada o cubierta

Si la obra se presenta con una tapa o cubierta exterior, en ella va solamente el nombre del autor y el título de la obra, tal vez con un añadido como "Tesis doctoral en Ciencia Política" o su equivalente, y tal vez con el nombre de la institución mayor sin dar allí mayores detalles (por ejemplo, el nombre de la universidad, sin especificar necesariamente facultad o carrera). En el lomo se inserta solo el apellido del autor precedido por la inicial o iniciales del nombre, y una versión breve del título (por ejemplo, sin el subtítulo). Esta estrategia contribuye también a la lectura telescópica: el lomo del libro en la estantería da una idea inicial, la tapa o cubierta añade otros detalles, la carátula enriquece esa información un poco más, y luego la información administrativa y las tablas de contenido informan mucho mejor sobre el encuadre institucional y el contenido de la obra.

10.5.3. Información administrativa

Los libros publicados llevan en el reverso de la carátula la información detallada de la empresa editora (incluyendo su domicilio), la declaración de propiedad intelectual, la indicación del número de la edición (que también suele figurar en la carátula cuando la nueva edición implica cambios sustantivos respecto a la anterior, pero no si simplemente es una reimpresión) y otros detalles. El contenido de esta página administrativa en los libros publicados depende de la legislación de cada país. En los Estados Unidos, por ejemplo, suele incluir una ficha bibliográfica del libro según el sistema de catalogación de la Biblioteca del Congreso, donde obligatoriamente se remite un ejemplar. También suele incluirse el código ISBN (*International Standard Book Number*) que identifica a ese libro. En el caso de una tesis, como ya se indicó, suele requerirse una página con los datos institucionales sobre la misma, y esta no suele ir en el reverso de la carátula sino en una hoja independiente, con

detalles tales como el nombre del director de tesis, la aprobación de ese director al texto de la tesis, y eventualmente el fallo del tribunal de tesis aprobándola.

10.5.4. Dedicatoria

Muchos autores dedican la obra (libro o tesis) a alguna persona, generalmente miembros de la familia directa (padres, cónyuge, hijos), o alguno de sus maestros o mentores. Generalmente se trata de una persona viva, pero a veces se dedica la obra a la memoria de alguna persona fallecida. Estas dedicatorias son muy breves ("A mis padres"), aunque pueden incluir también una enunciación de los motivos de la dedicatoria (por ejemplo, "A mis padres, que me iniciaron en el estudio de la historia"). Una dedicatoria larga o compleja, con una larga explicación o con varios destinatarios, es un elemento inusual. La dedicatoria permite que la vida personal del autor aparezca fugazmente en la obra, pero esa aparición no debe ser invasora ni abrumadora, sino breve y discreta. También en la dedicatoria suelen aparecer en forma más explícita los valores y creencias del autor, a los que no se permite interferir en la obra misma ("A mis hijos, con el deseo de que gocen de un planeta más sano y limpio"; "A todas las víctimas de la represión y la violencia política en América Latina"; "A todos los luchadores por los derechos humanos"). Estas declaraciones de tipo ideológico, sin embargo, **solo son pertinentes cuando la obra toca esos temas**. Serían poco apropiadas en una tesis de bioquímica o astronomía, o en cualquier tesis o libro cuyo tema no tenga puntos de contacto con lo que la dedicatoria expresa.

10.5.5. Encabezamiento de un artículo

Los artículos y otros trabajos breves publicados en revistas no llevan carátula. Sin embargo, suelen tener carátula cuando aparecen en una serie de Documentos de Trabajo. En esos casos su carátula es similar a la de un libro o de una tesis. Los artículos publicados en revistas llevan en la primera página, antes de comenzar el texto, el título, el nombre y apellido del autor, y ciertos datos de ubicación del autor (afiliación académica o institucional, dirección de correo electrónico). A veces, junto al nombre del autor hay una llamada indicada con un asterisco que remite a una nota no numerada ubicada al pie de página, donde se da una breve explicación del origen del trabajo u otras circunstancias de interés, así como el habitual **deslinde de responsabilidades** si fuera necesario ("El contenido de este artículo es de responsabilidad exclusiva del autor, y no representa necesariamente la posición de la institución donde trabaja"). En esos casos, la afiliación académica y el e-mail también figuran en la nota (que suele llamarse "nota de autor" para distinguirla del resto de las notas, y pueden tener una llamada diferente, por ejemplo, un asterisco en vez de un número).

10.5.6. Resumen (abstract)

En muchos libros, tesis y artículos científicos o académicos se incluye un resumen o *abstract* de su contenido. Generalmente aparece al principio o al final de los artículos. En el

caso de las tesis o libros, aparece al comienzo, usualmente en algún lugar después de la carátula y antes del comienzo del texto principal. Esos resúmenes, aparte de ser útiles para el lector que hojea el libro o tesis en una biblioteca o librería, son usados por las revistas y las bibliotecas para describir la obra. Por ello, es importante que el resumen sea breve, claro, informativo, no redundante y dedicado exclusivamente a resumir el contenido, no a defenderlo o justificarlo. Su extensión usual es de unas 10-15 líneas, unas 100-150 palabras y suele constar solo de un párrafo. Sobre la confección de resúmenes (y también para la preparación de índices analíticos) véase el libro de Lancaster (1991).

El *abstract* o **resumen** no es usualmente un documento autónomo, sino que acompaña a un *paper* en la misma revista donde se publica, pero también puede ser un documento por sí mismo. Por otro lado, una vez publicado junto con un artículo, el *abstract* cobra vida propia al ser reproducido en **fuentes bibliográficas secundarias** como, por ejemplo, en revistas dedicadas a la publicación de resúmenes (como los **Political Science Abstracts** o el **Journal of Economic Literature**). Esos mismos resúmenes se pueden encontrar en servicios bibliográficos distribuidos por Internet o por otros medios.[87] Muchas revistas científicas tienen un sitio web donde se puede acceder libremente a los resúmenes, aunque el texto completo de los artículos solo es accesible a quienes sean suscriptores o tengan licencias especiales de acceso. Algunas veces el *abstract* se publica independientemente desde el principio. Por ejemplo, en muchos congresos y conferencias lo que se presenta y publica no es el trabajo completo sino solamente el ab*stract*, debido al gran número de comunicaciones o ponencias recibidas. Mientras la reseña bibliográfica generalmente es escrita por otra persona, el *abstract* generalmente es escrito por el propio autor. El *abstract* de los artículos publicados es utilizado ampliamente como herramienta de búsqueda y, por lo tanto, es importante que esté bien concebido y redactado a fin de lograr que todos aquellos interesados en el tema realmente tengan posibilidad de encontrar el trabajo en cuestión. Asimismo, cuando un autor envía un artículo a una revista científica, el *abstract* es lo primero que leen los revisores y editores, de modo que el artículo correría el peligro de ser descartado antes de ser leído en su integridad si el *abstract* no transmitiese con exactitud su contenido.

Los resúmenes constan usualmente de un solo párrafo. Sintetizan en varias oraciones y en alrededor de 100-200 palabras (aunque no hay una extensión fija) el contenido de un artículo o libro. No deben incluir consideraciones justificativas, ni tampoco contienen elementos de valoración, que usualmente están presente en las reseñas bibliográficas. No presentan bibliografía ni cuadros estadísticos. No incluyen usualmente fórmulas matemáticas ni ecuaciones. No tienen notas al pie. Tampoco explican las circunstancias en que se realizó la investigación, ni la defienden contra posibles objeciones, ni suministran

87 Por ejemplo, la Social Science Research Network (http://www.ssrn.com) distribuye boletines temáticos con el *abstract* de artículos recientes enviados a esa organización por sus autores o por sus instituciones; el texto completo de los artículos no figura en el boletín, pero puede generalmente ser bajado del sitio web de la SSRN, o solicitado al autor o a la institución correspondiente. En la actualidad cubre temas de economía, contabilidad, administración y derecho. Hay en Internet muchos sistemas de información bibliográfica sobre revistas científicas, como **JStor,** que abarca todas las disciplinas, o **MedLine** que se refiere a Ciencias Médicas, donde se puede acceder a la tabla de contenidos, los resúmenes y (bajo ciertas condiciones) al texto de los artículos.

los fundamentos o supuestos últimos en que se basó: se limitan a expresar en pocas palabras, con claridad y precisión, la argumentación básica o general desarrollada en el libro o artículo, o sus principales resultados y conclusiones. Normalmente se escribe de manera impersonal, tomando como sujeto al artículo que se está resumiendo ("Este artículo retoma la tesis de…") o bien resume las conclusiones atribuidas impersonalmente con el pronombre "se" ("Se demuestra que…") o incluso más brevemente enuncia dichas conclusiones ("Hay una relación causal entre…") sin atribuirlas a nadie ya que son la materia del artículo mismo.

El *abstract* usualmente tiene mucha más difusión que el propio artículo, lo que refuerza su importancia y la necesidad de que sea claro, completo y adecuado. Se publica acompañando el artículo en la revista primaria en que el artículo aparezca publicado, pero se reproduce luego en revistas "secundarias" o boletines bibliográficos (que publican resúmenes de artículos recientemente publicados tomados de diversas revistas). El manual de publicación de la APA dice al respecto: "Un resumen debe ser denso en información, pero al mismo tiempo de lectura agradable, bien organizado, breve y autocontenido". Asimismo, el autor debe incluir en el *abstract* las principales palabras-clave que permitirán luego que el artículo sea encontrado en una búsqueda computarizada orientada por dichas palabras clave. Si el artículo es sobre desempleo y educación en Brasil, las palabras "desempleo", "educación" y "Brasil" deben necesariamente figurar en el *abstract*. En algunos casos también es conveniente usar dos o más sinónimos (por ejemplo, "desocupación" o "paro"), ya que la eventual búsqueda puede ser efectuada a través de esos sinónimos.

Los *abstracts* deben ser **precisos**. Deben reflejar correctamente el contenido del artículo. No deben incluir ninguna información o consideración que no se encuentre en el texto principal. Si el artículo continúa, refuta o replica trabajos anteriores, el *abstract* podría mencionarlos brevemente, sin las referencias bibliográficas completas, por ejemplo: "Continuando los estudios anteriores de Blackburn y de Molledo, se aplica el índice de Tischerman a datos nuevos y más completos provenientes de…". Cuando este resumen esté incluido en una base de datos computarizada, quienes busquen referencias de Blackburn, Molledo o Tischerman encontrarán rápidamente el *abstract* de este artículo. En algunas revistas, junto al *abstract* se incluye una lista de palabras clave, ya sea que estas estén o no incluidas en el texto del *abstract*. En economía se suelen indicar también los códigos temáticos relevantes usando los códigos estándar de esa disciplina definidos por el **Journal of Economic Literature,** o códigos JEL (http://www.econlit.org/subject_descriptors.html).

El *abstract* debe ser **autocontenido**, entendible sin recurrir a una lista de abreviaturas ni a una bibliografía. El *abstract* no debe contener términos desconocidos o novedosos creados por el autor, a menos que también incluya una breve definición de los mismos.

El *abstract* debe ser **conciso y específico**. Cada oración debe maximizar la información en relación a su extensión, especialmente la primera oración del *abstract*, que es también la "oración tópica" del párrafo (véase el capítulo referido a párrafos en la presente obra). El *abstract* debe comenzar suministrando la información más importante y, en lo posible, la primera oración en sí misma debe resumir la esencia del artículo, es decir, su propósito o sus principales resultados. En el *abstract* no se deben incluir todos los detalles conceptuales, sino solo los cuatro o cinco principales conceptos, resultados e implicaciones.

Para hacer más breve el *abstract* se pueden usar los siguientes procedimientos:

- Usar dígitos para todos los números, excepto cuando están al comienzo de la oración; si es posible, no usar un número para comenzar una oración.
- Usar todas las abreviaturas obvias (etc. por etcétera, vs. por versus, y así sucesivamente) que no necesiten explicación. No usar otra clase de abreviaturas en el *abstract* excepto si se incluye también su significado (por ejemplo, no usar OMC a menos que la primera vez se aclare que esas letras representan la Organización Mundial de Comercio; pero se pueden usar otras muy conocidas como la ONU o la NATO sin necesidad de aclaración).
- Evitar circunloquios en las frases, usar oraciones simples y directas (pero no en primera persona de singular o plural, sino en forma impersonal).
- No usar frases hechas que no suministran información, como por ejemplo "Se obtuvo como resultado que…" o "Se realiza un completo análisis del problema".
- No utilizar frases de relleno ni circunloquios innecesarios. En lugar de "El propósito fundamental de esta obra consiste, antes que nada, en un intento por ensayar una nueva interpretación del tema, que consiste básicamente en una lectura diferente que lo considera como un ejemplo de…" el resumen debería decir: "Se reinterpreta el tema como un ejemplo de…".

Los *abstracts* deben referirse estrictamente al contenido de la obra y a sus aportes originales, y no al marco de referencia histórico o teórico, o a la justificación de la importancia del tema. El *abstract* no debe "irse por las ramas" ni defender la obra de posibles ataques o críticas. El autor no debe usar el resumen para expresar argumentos, y especialmente no debe usarlo para desarrollar argumentos que no estén presentes en la obra misma. El resumen no es una reseña ni una crítica literaria, ni un artículo independiente. Se parece más a una **ficha de lectura** o a una **ficha del catálogo de una biblioteca**.

El *abstract* **no debe ser evaluativo.** No debe elogiar la obra ni ponerle adjetivos. Debe informar y no evaluar. No debe añadir nada ni efectuar comentarios sobre lo que se halla en el contenido del texto principal. Sin embargo, si el texto principal es de carácter crítico y evaluativo respecto a algún tema o autor, esas críticas y evaluaciones deben resumirse en el *abstract*.

El *abstract* debe ser **coherente y legible.** Debe estar escrito en prosa clara y vigorosa. Los tiempos y personas verbales deben ser consistentes a lo largo del *abstract*. Se usa el tiempo presente para describir resultados de aplicabilidad continua, o conclusiones que se hayan extraído en el artículo y que tengan validez para el futuro. Se usa el tiempo pretérito para describir las variables utilizadas o los procedimientos aplicados durante la investigación.

Según las normas de la APA, el *abstract* de un artículo que informa sobre un estudio empírico debe contener:

- El problema de investigación, si es posible en una sola oración.
- Los sujetos o población investigada, incluyendo sus principales características si es necesario (localización geográfica, período, grupos de edad, sexo, etc.).
- El método utilizado.
- Los resultados y, si es pertinente, su grado de significación estadística.
- Las conclusiones, implicaciones y/o aplicaciones posibles de los resultados.

El *abstract* de un artículo teórico o bibliográfico debería contener:

- El tema, en una sola oración.
- El propósito, tesis, hipótesis o principio organizador del artículo, y su alcance (comprehensivo o selectivo, períodos o escuelas de pensamiento estudiados, etc.).
- Las fuentes utilizadas, si es pertinente o necesario (por ejemplo, especificar si se han utilizado determinadas ediciones de las obras de un autor, o si se han consultado manuscritos o documentos no publicados, o conversaciones con el autor, etc.).
- Las conclusiones del artículo.

El ya clásico manual de Robert Day (1998), que se orienta más bien a las Ciencias Exactas y Naturales, dedica todo un capítulo a la preparación del *abstract*. Cita la indicación general del Instituto Nacional de Normas de los EE.UU. (http://www.ansi.org/, documento Z39.14), según la cual "un *abstract* bien preparado permite a los lectores identificar el contenido básico de un documento en forma rápida y precisa, determinar su relevancia para sus intereses, y entonces decidir si necesitan leer el documento en su integridad" (tomado de las normas del ANSI sobre redacción de *abstracts*, 1997). Day (como también otros autores) distingue dos tipos principales de *abstracts*: el de tipo **informativo** y el de tipo **indicativo** (también llamado **descriptivo**). El *abstract* informativo es un párrafo expositivo donde se resumen de manera no estructurada ni estandarizada los objetivos y conclusiones del trabajo, y es el más usual en Ciencias Sociales. El *abstract* indicativo o descriptivo enuncia de manera más estructurada y en secciones fijas las características estándar del trabajo (objetivos, métodos, conclusiones, etc.). El siguiente es un adecuado ejemplo de un *abstract* informativo como los que se requieren en la mayoría de las revistas de Ciencias Sociales.

> *Mediante un procesamiento especial de los datos del Censo Agropecuario de 1998, se construye una tipología de explotaciones agropecuarias. Se analiza el grado de incorporación de tecnología, las formas de organización empresarial, y la rentabilidad de las mismas, por tipo de explotación y por región. Se extrae algunas conclusiones sobre la evolución de la estructura agraria entre las décadas del sesenta y del noventa. Se formula recomendaciones de política agrícola basadas en una matriz de análisis de políticas. La obra contiene un apéndice estadístico con cuadros censales inéditos.*

Los resúmenes **indicativos** son, por lo general, más "estructurados". Esta clase de resúmenes no se formula como un párrafo, sino como una serie de pequeños párrafos relacionados con aspectos estandarizados de cada artículo. Por ejemplo, véase el siguiente ejemplo traducido del **British Medical Journal** (2003, No. 326), tomado del sitio web http://bmj.bmjjournals.com/cgi/reprint/326/7389/571.

> Parul Christian, Subarna, K Khatry, Joanne Katz, Elizabeth K. Pradhan, Steven C LeClerq, Sharada Ram Shrestha, Ramesh K Adhikari, Alfred Sommer, Keith P West Jr. *Effects of Alternative Maternal Micronutrient Supplements on Low Birth Weight in Rural Nepal: Double Blind Randomised Community Trial. British Medical Journal* 2003, No. 326:571.

➤

Objetivo: evaluar el impacto de distintas combinaciones de micronutrientes suministrados a embarazadas, sobre el peso al nacer y sobre el riesgo de un bajo peso al nacer.

Diseño: experimento controlado, doblemente a ciegas, aleatorizado en bloques (*double-blind cluster randomised controlled trial*).

Escenario: comunidades rurales en el sudeste de Nepal.

Participantes: 4.926 embarazadas y 4.130 niños nacidos vivos.

Intervenciones: 426 comunidades fueron asignadas aleatoriamente a cinco regímenes, en los que las mujeres recibieron diariamente suplementos de ácido fólico, o ácido fólico y hierro, o ácido fólico con hierro y zinc, o múltiples micronutrientes con vitamina A, o sólo vitamina A (control).

Principales indicadores de resultados: peso al nacer, talla (longitud), y circunferencias de la cabeza y del pecho, en las primeras 72 horas después del nacimiento. El bajo peso al nacer fue definido como <2.500 gr.

Resultados: la suplementación materna con sólo ácido fólico no tuvo efecto en el peso al nacer. El ácido fólico con hierro incrementó el peso medio al nacer en 37 gr (intervalo de confianza del 95%: +16 gr a +90 gr) y redujo el porcentaje de niños con bajo peso al nacer (<2.500 gr) de 43% a 34% (16%; riesgo relativo=0,84, 0,72 a 0,99). Acido fólico con hierro y zinc no tuvo efecto en el peso al nacer en comparación con los controles. La suplementación con múltiples micronutrientes incrementó el peso al nacer en 64 gr (12 g a 115 gr) y redujo el porcentaje de niños con bajo peso al nacer en 14% (0,86, 0,74 a 0,99). Ninguna de las combinaciones de suplementos redujo la incidencia de nacimientos prematuros. El ácido fólico con hierro y los múltiples micronutrientes incrementaron las circunferencias de la cabeza y pecho de los bebés, pero no la talla.

Conclusiones: los suplementos prenatales de ácido fólico con hierro reducen modestamente el riesgo del bajo peso al nacer. La administración de múltiples micronutrientes no proporciona beneficios adicionales para la reducción de este riesgo (en comparación con la combinación ácido fólico-hierro).

10.5.7. Epígrafes

En las tesis y libros, sobre todo en Ciencias Sociales, a veces se colocan frases de autores célebres como epígrafes de las divisiones mayores de la obra (partes), o como lema de la obra en su conjunto. Estos epígrafes son siempre de obras clásicas o autores clásicos, como la Biblia, Cervantes o Shakespeare, o bien de alguna celebridad de la disciplina en cuestión, por ejemplo, Freud en una obra de psicología, o bien Adam Smith o Keynes en una obra de Economía, o bien proverbios u otras frases conocidas de la cultura popular. Es poco común, y se considera en general poco apropiado, que los epígrafes provengan de autores u obras de menor importancia. No se deben usar como epígrafes citas de otros colegas, o en general de cualquier obra que no resulte un clásico inmediatamente reconocible. Se admiten, sin embargo, refranes o proverbios, y en algunas ocasiones fragmentos de la letra de algunas canciones.

El epígrafe no tiene el mismo sentido que una cita bibliográfica. Las referencias bibliográficas sirven para conectar la investigación con otras investigaciones anteriores, o para probar una afirmación. El epígrafe tiene un propósito más evocativo y literario, sin pretender que constituya una prueba científica.

Algunas veces los epígrafes son frases que directamente aluden al tema de la obra, pero lo más frecuente es que se trate de frases tomadas fuera de contexto pero que de algún modo se aplican a la obra. Muchas veces la elección de los epígrafes tiene un objetivo **irónico** o **ingenioso**. Los epígrafes son generalmente de autores y obras muy conocidas, y no suelen ir acompañados de la referencia bibliográfica exacta. Se cita al autor, a veces la obra, y nada más. Le elección del epígrafe suele contener un elemento de ironía o ingenio. Los siguientes podrían ser, por ejemplo, epígrafes viables:

En un trabajo sobre la decadencia del hábito de leer:

Enciclopedias, Atlas, el Oriente
Y el Occidente, siglos, dinastías,
Símbolos, cosmos y cosmogonías
Brindan los muros, pero inútilmente.

Jorge Luis Borges, *Poema de los dones*

En un trabajo sobre la excesiva tendencia a la litigación judicial:

Como primera medida hay que matar a todos los abogados.

Shakespeare, *Henry VI*

En un trabajo sobre la concepción historicista:

La verdad, cuya madre es la historia...

Cervantes, *Don Quijote*

10.5.8. Títulos

Por regla general, todos los niveles jerárquicos del texto (con excepción de los párrafos) llevan **títulos.** Estos títulos deben ser siempre de carácter **informativo**, aunque ocasionalmente puede haber algunos de carácter puramente **literario**. Un título informativo consiste en una frase que constituya una **clara descripción del contenido.** Un título literario tiene un carácter alusivo y poético, y normalmente el lector no obtiene, al leerlo, una imagen precisa de lo que contiene esa sección. Los títulos literarios en los trabajos de índole científica o académica deben ser usados solo ocasionalmente, con austeridad y discreción, y si son usados, deberían reservarse solo para los títulos mayores (la obra en su conjunto, las grandes partes) y no para las secciones o los acápites.

10.5.8.1. El título de la obra como un todo

El título que se da a un artículo o tesis es un elemento importante que debe ser pensado con cuidado, ya que al mismo tiempo debe **informar con precisión sobre el contenido,** mientras que también debe ser **fácilmente memorizable e identificable**. Estos dos propósitos pueden conducir en direcciones opuestas: la necesidad de informar sobre el contenido conduce a títulos informativos, a veces largos y de difícil memorización; el deseo

de elegir un título atractivo o memorizable conduce a la elección de frases literariamente elegantes pero poco informativas.

10.5.8.2. Título y subtítulo

Para reconciliar ambos propósitos muchas veces los autores usan un sistema que consta de **dos títulos**, o mejor dicho **un título y un subtítulo**: un título más literario, breve y sonoro, al que se le adosa un subtítulo informativo, generalmente más largo y menos atractivo. No es obligatorio usar ambos, pero si hay que prescindir de uno de ellos es mejor prescindir del literario. Nunca se debe prescindir de un título o subtítulo informativo. Desde su título, una obra académica debe suministrar **siempre** información precisa sobre su contenido. Los siguientes recuadros dan algunos ejemplos del estilo de titulación que combina un título literario breve con un subtítulo informativo más largo.

Autor → Título literario → Subtítulo informativo →	**Karl Popper** Conjeturas y refutaciones: El crecimiento del conocimiento científico
Autor → Título literario → Subtítulo informativo→	**David Remnick** La tumba de Lenín: Los últimos días del imperio soviético
Autor → Título literario → Subtítulo informativo→	**Edward Laxton** Los barcos del hambre: El éxodo irlandés a América
Autor → Título literario → Subtítulo informativo→	**Jorge Castañeda** La utopía desarmada: El futuro de la izquierda en América Latina

Aunque en esta clase de títulos el autor puede usar algo de imaginación y fantasía, no es aconsejable excederse. Los títulos breves pueden tener, como se ve, un elemento literario, pero **no demasiado audaz ni demasiado difícil de interpretar,** dado el carácter científico de la obra. Si bien ese título es literario **no debe ser oscuro ni hermético**: el lector debe percibir inmediatamente su relación con el tema. El título de una obra académica en general debe ser austero e informativo, con solo una módica dosis de fantasía. En muchos casos, sobre todo en el caso de las **tesis**, se encuentran frecuentemente títulos que no contienen **ninguna** porción "literaria", sino que son **exclusivamente informativos**. Por otra parte, el sistema de titulación en dos partes, una literaria y la otra informativa, en general se usa solo para el título general de la obra, y en algunos casos para el título de las grandes partes, y principalmente en libros destinados a un **público relativamente amplio**. Los capítulos y secciones tienen por lo general títulos **exclusivamente informativos**, lo mismo que la mayor parte de los artículos publicados en revistas científicas.

Asimismo, **los títulos no deben ser excesivamente largos**. En algunas disciplinas a veces pueden encontrarse títulos que describen con todo detalle la naturaleza

del trabajo, sobre todo en Ciencias Naturales, pero en Ciencias Sociales es altamente preferible que el título no exceda una longitud muy moderada (una línea, 10 ó 12 palabras como máximo). Pero tampoco deben ser tan breves que resulten oscuros y no revelen la naturaleza de la obra.

Los títulos, aunque sean informativos, no deben ser **demasiado generales.** El título de un trabajo científico debe referirse **específicamente** al contenido y aporte de la obra, y no al tema general dentro del que se inscribe. Un título general como "Derecho Civil" o "Economía", que solo menciona una disciplina o campo de conocimiento, solo se justifica en un libro de texto o tratado que expone sistemáticamente los conocimientos en ese campo. Lo mismo ocurre con un título que alude a un tema amplio como "Pobreza y desarrollo", o se limite a mencionar un país o región, como "Argentina" o "La Amazonia", que solo se justificaría en una obra enciclopédica sobre ese país o región, lo que raramente existe. En la mayoría de los casos esos títulos, cuando aparecen, van acompañados de un subtítulo que restringe el alcance de la obra, como "Argentina: del desarrollo al subdesarrollo", o bien "Pobreza y desarrollo: evolución del pensamiento del Banco Mundial". En particular en el caso de los artículos científicos, los títulos de tipo general son raramente adecuados; por lo general, los títulos de las obras científicas son claros y específicos, y contienen una descripción acabada del contenido.

En las disciplinas humanísticas a veces se usan títulos evocativos y literarios que no indican mucho sobre el contenido del trabajo. Pero esta costumbre conspira contra los intereses del propio autor y contra la difusión del artículo: el título de ese artículo no permitirá que el texto sea identificado por alguien que busque referencias sobre el tema. Un título hermético conduce a que el artículo no sea conocido ni leído. En todo caso, esa práctica podría justificarse en obras de divulgación dirigidas a un público amplio, pero no en publicaciones académicas como las tesis doctorales o los artículos en revistas científicas.

En algunas disciplinas de Ciencias Naturales, como la medicina, los artículos pueden tener títulos que directamente enuncian el resultado de un experimento. Por ejemplo: "Suplementos prenatales de ácido fólico y hierro producen pequeños aumentos en el peso al nacer".

10.5.8.3. Títulos de partes, capítulos, secciones y acápites

Subdivisiones de obras extensas. Las obras largas como los libros o las tesis doctorales tienen muchas subdivisiones internas, en varios niveles jerárquicos. Los artículos generalmente tienen solo varias secciones. Cada una de estas subdivisiones debe llevar un título y ese título debe ser claro e informativo. El sistema de titulación de las partes, capítulos, secciones y acápites debe ser **consistente**. Se debe usar el mismo sistema en toda la obra. Esto también vale para el sistema de numeración que se utilice para identificar las secciones o capítulos con letras o números (véase la sección 10.7.2). En segundo lugar, el sistema debe permitir la rápida **identificación del nivel o importancia** de cada porción del escrito mediante los rasgos de su título. Por ejemplo, los títulos de las **partes** pueden ir en una página especial, constituyendo una **carátula** para esa parte. Los títulos de los **capítulos**

pueden ir centrados, bien separados del inicio del texto y en un tipo de letra bastante grande, comenzando en una página nueva, pero sin que aparezcan en una página especial de carátula sino en la misma página en que se inicia el texto. Cuando la obra es impresa en ambos lados de las hojas, es frecuente que las partes y capítulos empiecen siempre en las páginas **impares**, dejando en blanco, si es necesario, la página par que los precede.

Secciones y acápites. Los títulos de las **secciones** y los **acápites**, tanto en libros como en artículos, no requieren iniciar una hoja nueva. Se intercalan los títulos al comienzo de cada sección o acápite, aunque se ha de tener cuidado de que los títulos de sección luzcan más visibles e importantes que los de los acápites. Esto se logra estableciendo con cuidado el estilo de los títulos de diferente nivel en el procesador de textos. En algunos casos, ciertos párrafos se inician con un título incorporado al propio párrafo, aunque con un tipo de letra destacado. Este sistema puede usarse para los acápites si son muy breves, o bien para iniciar un tema dentro de cada acápite. El presente párrafo puede servir como ejemplo.

10.6. Tablas, listas e índices

10.6.1. La tabla de contenido

La tabla de contenidos (lo que antiguamente en castellano se llamaba "índice" y se colocaba al final del libro) se coloca actualmente **en la parte inicial del documento**. Se la inserta después de la carátula y quizá después de un breve prefacio. No se deben incluir muchos otros materiales antes de la tabla de contenido pues, de otro modo, el lector no la encontraría fácilmente. La tabla de contenido es una herramienta fundamental para entender de qué se trata el libro o tesis (es decir, que la tabla de contenido es un instrumento de lectura gestáltica o telescópica), y debe aparecer inmediatamente al abrir el libro. No es recomendable colocar la tabla de contenido al final del volumen, como se solía hacer antes (y todavía se hace ocasionalmente) en las ediciones de libros en lengua castellana.

Cuando el libro o tesis tiene una estructura compleja de partes, capítulos, secciones y acápites titulados, lo que podría generar una tabla de contenido excesivamente larga, suele incluirse **dos** tablas de contenido: una de carácter general donde solo figuran las partes y capítulos, y otra más detallada con todas las subdivisiones. En ocasiones, la tabla general de contenido incluye solo partes y capítulos, pero al inicio de cada capítulo hay una tabla de contenido detallada de ese capítulo, pero esta práctica no está muy difundida. Las tablas con diferente grado de detalle ayudan también en la lectura telescópica, pues la tabla general da al lector un panorama inicial de la organización general de la obra, en tanto que las tablas detalladas permiten identificar todas las partes en que está dividido el tratamiento del tema. De igual modo, una obra en varios tomos presenta en todos ellos la tabla de contenido resumida de todos los tomos, y la tabla de contenido detallada del tomo en cuestión.

Las tablas de contenido normalmente incluyen las letras o números que identifican cada capítulo, sección o acápite, por ejemplo **1.2.1** o bien **VII** o **(iii)**, según el sistema que se utilice. Asimismo, se incluye la indicación del número de página en que comienzan. Los procesadores de textos tienen una función de listas o tablas de contenido que coloca

automáticamente estos números de página y los actualiza cuando el texto se modifica. No se recomienda ni se justifica confeccionar manualmente las tablas de contenido.

10.6.2. Listas de cuadros, gráficos y otros elementos

Además de la tabla de contenido propiamente dicha, muchos libros traen algunas listas adicionales como las listas de cuadros, listas de gráficos, lista de figuras o ilustraciones, lista de mapas, y otras listas de elementos diseminados en el texto. Los procesadores de texto las generan automáticamente.

Si existen anexos o apéndices, lo más usual es mencionarlos en la tabla de contenido general y en la detallada, pero sin incluir allí los subtítulos de cada anexo ni la lista de cuadros estadísticos del apéndice estadístico. Estas tablas de contenido referidas a anexos y apéndices aparecen **dentro** de cada uno de esos cuerpos de texto, después de la respectiva carátula que los encabeza, sobre todo cuando el anexo es voluminoso y complejo.

10.6.3. Lista de siglas y abreviaturas

Muchos libros, tesis o informes contienen una lista alfabética de siglas (o acrónimos) y abreviaturas utilizados en el texto. Se incluyen toda clase de siglas, que representan instituciones, métodos o cualquier otro concepto. Se usan sobre todo cuando el texto trata sobre un país o contexto con el que los lectores pueden no tener familiaridad. La regla general en este aspecto es la siguiente:

- La primera vez que se menciona una sigla se usa el nombre completo acompañado de la sigla; en menciones ulteriores solo la sigla. Por ejemplo, la primera mención diría "Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)", pero luego se pone solamente "INTA".
- La lista de siglas se coloca en un lugar fácilmente accesible, al principio o al final del libro (en los documentos académicos suele ir al final; en los informes técnicos o de consultoría es usual ponerla al principio).
- La lista es alfabética por sigla, y para cada una de ellas aclara el significado.

La lista debe incluir todas las siglas aunque parezcan obvias. Podría pensarse que una tesis presentada en una universidad de un país no necesita una lista de siglas de organismos públicos muy conocidos del mismo país. Sin embargo, siempre habrá algunos organismos poco conocidos, puede haber siglas que no correspondan a organismos públicos del país y, además, y lo más importante, la tesis puede ser consultada en el futuro por extranjeros, o los organismos en cuestión pueden desaparecer o cambiar de nombre, haciendo incomprensible la sigla a menos que haya alguna aclaración. También puede haber siglas de carácter técnico, quizá basadas en palabras de otro idioma, que ciertamente necesitan aclaración: mucha gente no sabrá de antemano que 2SLS significa "mínimos cuadrados en dos etapas" (*two-stage least squares*) o que WYSIWYG significa "aparecerá impreso tal como se ve en la pantalla" (*what you see is what you get*). Si esas expresiones aparecen solo una vez, la aclaración puede hacerse en el propio texto o en una nota al pie de página, pero si la sigla

debe reaparecer varias veces puede ser conveniente incorporarla en la lista de abreviaturas y siglas. Naturalmente, hay obras en que esas aclaraciones son innecesarias: por ejemplo, en una revista de estadística o econometría no es necesario aclarar la abreviatura 2SLS porque es de uso habitual entre los especialistas de esas disciplinas.

10.6.4. Índice analítico

Un índice analítico es una guía alfabética que permite localizar los conceptos, nombres y temas tratados o mencionados en un libro. Los libros y tesis suelen tener un índice analítico al final. A veces el índice es solo uno, y otras veces se divide en un índice de **temas** y otro de **autores**. El índice analítico es muy útil en las obras extensas, para encontrar el sitio en que se menciona un concepto, se trata cierto tema, o se cita a cierto autor.

En cuanto a su organización, existen esencialmente dos clases de índices. La categoría más simple es la de los **índices de concordancia**, o **índices de palabras**, que registra cada vez que aparece determinada palabra o frase en el texto. Un rubro de ese índice, por ejemplo "carátula", registrará todas las veces que aparezca la palabra "carátula" dentro del documento, indicando la respectiva página. Un índice más complejo es un **índice temático y jerárquico**. Este tiene rubros con nombres especialmente redactados y admite subrubros dentro de cada rubro. Cada rubro indica las páginas en que se trata ese tema, aun cuando en el texto no se haya usado exactamente la misma palabra o frase. Los procesadores de textos (como Microsoft Word) incluyen mecanismos semiautomáticos para generar índices de ambos tipos, los que requieren que el autor tome algunas decisiones sobre la redacción de los rubros y subrubros, y que además "marque" los pasajes relevantes de cada rubro para que aparezcan en el índice.

Aunque los procesadores de texto pueden generar así una primera versión del índice, en general el autor debe revisarlo detenidamente a fin de detectar repeticiones, temas mal clasificados u omitidos, temas de poca importancia que sería mejor omitir, etc. El autor agrupa los rubros menores dentro de rubros mayores, de modo que el lector pueda encontrar rápidamente todas las referencias al tema a lo largo de la obra, aun cuando no se use la misma palabra en todas ellas. El siguiente es un ejemplo de un rubro y algunos subrubros:

Nutrición
Alimentación y nutrición, cap. 5
Concepto general, 28
Enfermedades asociadas a la desnutrición, 89-92
Manifestaciones clínicas de la desnutrición, 31
Métodos de medición del estado nutricional, 32-43
Normas de estatura y peso, 32, 52-53, 318-319 (tablas)
Energía, 29-30, 55-89
Proteínas, 29-30, 90-128
Micronutrientes, 29-30, 130-158
Relación con el desarrollo de la inteligencia, 219-220
Véase también: calorías, *aminoácidos*, *vitaminas*, *minerales*.

En este ejemplo, "nutrición" es el rubro primario, mientras que el resto son subrubros, excepto el último que es una **referencia cruzada** que remite a otras entradas del mismo índice relacionadas con el tema. Las indicaciones de página o capítulo se denominan "localizadores de referencias" (*reference locators*). Por lo general son páginas específicas, pero en ocasiones hay referencias a un capítulo entero, como aquí en el concepto "Alimentación y nutrición", y también puede construirse un índice que remita a secciones y acápites, o a párrafos numerados, en lugar (o además) de remitir a determinadas páginas. El orden de los subrubros dentro de cada rubro puede ser alfabético, lógico, o por orden de página.

Las referencias a páginas específicas en el índice analítico, lo mismo que en la tabla de contenido o en una lista de ilustraciones, son de actualización automática en los procesadores de texto. No es aconsejable construir índices o tablas con referencias manuales a determinadas páginas, pero, en todo caso, las referencias deben **actualizarse** cuando el documento esté en su forma final ya que adiciones de último momento pueden modificar la paginación. Si el libro va a ser publicado, la paginación debe ser revisada en función de las páginas **de la versión impresa** que se publica. Lo mismo puede ser necesario si se usa una nueva impresora para un texto redactado con computadora, ya que la nueva impresora puede implicar pequeños cambios en el tamaño de las letras o de los márgenes, que conducen a cambios en la paginación. Este aspecto debe ser controlado antes de la impresión, actualizando entonces nuevamente el índice, la tabla de contenido y la eventual lista de ilustraciones. Los procesadores de textos recientes (por ejemplo, las versiones de Microsoft Word para Windows XP o para Windows Vista) actualizan las referencias cada vez que se imprime el documento, adaptándolo a la impresora elegida en cada oportunidad.

10.7. Numeración

10.7.1. Numeración de páginas

Una obra de envergadura como un libro o tesis, y asimismo una obra breve como un artículo o documento de trabajo, **debe llevar sus páginas numeradas**. Los procesadores de texto pueden insertar el número en varias posiciones: abajo o arriba de la página, y a su vez a la izquierda, al centro o a la derecha (pueden incluso colocarlos a la derecha de las páginas impares y a la izquierda de las impares, cuando el documento se va a imprimir a doble faz). El formato de numeración más usual es el que indica el número de página sin ningún aditamento, es decir, sin la palabra "página" escrita junto al número ni ningún otro elemento aparte del número en sí.

Numeración simple o por capítulo. El sistema de numeración de páginas más usual, y el más cómodo, es el que se usa en los libros publicados: una única secuencia correlativa desde el comienzo hasta el final del libro (con la posible excepción de las páginas iniciales, numeradas a veces con números romanos, como se explica en el párrafo siguiente). Pero algunos informes técnicos y otros documentos usan un sistema de **numeración por capítulo**: en cada uno de ellos se comienza por la página 1, y la

numeración indica capítulo y página, de modo que el número 8.32 designa la página 32 del capítulo octavo. Este sistema es muy útil en los materiales que pueden ser desglosados (por ejemplo, los cuadernillos de un manual de capacitación), o cuando cada capítulo es obra de un diferente autor, pero usualmente no se recomienda usarlo en libros, tesis u otros documentos análogos.

Numeración de páginas en varios volúmenes. Cuando una obra comprende dos o más tomos, usualmente la numeración de las páginas se organiza **por volumen**. Cada volumen empieza con la página 1. Solo en casos muy especiales la numeración de un volumen continúa desde el final del volumen anterior, y esa práctica en general no es recomendable.

Numeración de páginas de los anexos y el Apéndice Estadístico. Se usa con cierta frecuencia, en documentos no publicados por una editorial, una numeración especial para los anexos o para el apéndice estadístico cuando son muy extensos. En tal caso el número de las páginas va precedido de las letras A, como por ejemplo en la página A.58, o bien A58, para diferenciarlo claramente de las páginas del texto principal. Este sistema permite desglosar el apéndice estadístico y, de hecho, cuando es muy largo, ese apéndice se imprime como un volumen aparte con su propia numeración. Lo mismo puede ocurrir con la numeración de páginas de los anexos. Sin embargo, ese sistema es más usual en los informes técnicos y no tanto en productos de la investigación científica. En general, **cada volumen de un libro o tesis se numera en forma simple y correlativa de principio a fin**, tal vez con la excepción de las primeras páginas como se explica a continuación.

Numeración de páginas iniciales. Muchos libros utilizan números romanos para las **páginas iniciales**, hasta el comienzo del texto propiamente dicho, y números arábigos de allí en adelante. Normalmente la carátula y la dedicatoria no tienen número de página. No solo no aparece impreso el número, sino que las páginas en cuestión **no tienen** asignado un número. A partir de allí, las páginas que contienen la tabla de contenido, el prefacio y otros materiales iniciales antes del texto propiamente dicho, van numeradas con números romanos en minúscula (**i, ii, iii,** etc.). A partir del inicio del primer capítulo (o de la introducción), comienza la numeración en números arábigos (**1, 2, 3,** etc.), que continúa en forma correlativa hasta el final del libro. De este modo, la última página numerada al final del libro indica cuántas páginas ocupa el texto y sus anexos y apéndices, sin contar la tabla de contenido, la carátula y otros elementos auxiliares situados al comienzo del volumen (que en inglés se suelen denominar ***front papers*** o ***front matter***).

Numeración oculta en la primera página. Por razones estéticas, las carátulas interiores (por ejemplo, la página de carátula de la Parte I, la Parte II, etc.) y, a veces, también las páginas iniciales de los capítulos, suelen tener oculto el número de página. El número aparece explícitamente en las otras páginas. Los procesadores de texto permiten ocultar el número de cualquier página y, en particular, de la primera. Sin embargo, la página en cuestión **tiene** un número, aunque no esté visible. La numeración continúa en la página siguiente normalmente. Si un capítulo termina en la página 32, y el siguiente empieza en la 33, el número 33 no aparece en esa página inicial del capítulo, pero en la siguiente página se retoma la numeración con el número 34.

Numeración de párrafos y líneas. En algunos documentos formales se presentan los párrafos numerados correlativamente. Este sistema permite una rápida referencia a párrafos específicos, y es útil en documentos públicos, informes de consultoría, textos o manuales de estudio, manuales de instrucciones y similares. Algunas instituciones como el BID o el Banco Mundial usan ese formato para los informes técnicos que producen. No se usa en artículos, tesis o libros.

En algunas obras que así lo requieran a veces se numeran las líneas de texto. Esto generalmente ocurre cuando la naturaleza de la obra obliga a identificar con precisión cada línea. Por ejemplo, se usa para las ediciones críticas de autores clásicos de la Antigüedad o para poemas épicos extensos, de modo que los comentaristas puedan referirse inequívocamente a cada línea o a cada verso. También pueden numerarse de esa forma algunos textos legales. Los "versículos" de la Biblia (que generalmente equivalen a una oración) han sido numerados de este modo, para facilitar la referencia. En la práctica judicial anglosajona los escritos judiciales también usan líneas numeradas. Este uso no es usual para libros, tesis o artículos de investigación.

Repetición de títulos en encabezados o pies de página. Una práctica usual en las tesis y libros impresos a doble faz es que el título general de la obra (quizá abreviado para este efecto) aparezca como encabezado o como pie de página en las páginas pares, y el título del capítulo (también quizá abreviado) en el de las páginas impares. En ambos casos, los títulos se escriben con letra VERSAL, y se separan del texto de la página con una línea que corre de margen a margen. Otra posibilidad es usar solo el título del capítulo en todas las páginas, sobre todo cuando la obra se imprime por una sola cara del papel. Sin embargo, esta práctica no es imprescindible en la mayor parte de los textos no publicados, inclusive las tesis, y muchas veces no se usa siquiera en los libros que se publican. Debe tenerse en cuenta que estos encabezados o pies de página ocupan espacio, lo que reduce la cantidad de texto que puede aparecer en cada página, y su efecto acumulado implica un aumento del número de páginas.

10.7.2. Numeración de capítulos y secciones

Las subdivisiones internas de un escrito expositivo de tipo científico usualmente van numeradas de manera correlativa. Si estas subdivisiones tienen una estructura jerárquica, la numeración permite reconocer el nivel jerárquico de cada subdivisión. Así, la numeración de los capítulos es diferente de la numeración de las secciones dentro de cada capítulo.

Numeración de partes, capítulos, secciones y acápites. Existen muchos sistemas para la numeración de las porciones que componen un texto expositivo. Los dos principales son el sistema llamado **sistema legal**, **numeral** o **decimal** y el sistema de **secuencia de letras y números.** En el primer caso, se asigna un código compuesto por un número por cada nivel jerárquico, separados por puntos. Así, el número 4.2.3 indicaría el acápite 3 de la sección 2 del capítulo 4. Otros esquemas usan símbolos específicos para cada nivel. El sistema llamado numeral, legal o decimal tiene la ventaja de que el número asignado a cualquier porción del documento indica inmediatamente a qué nivel pertenece y dónde está ubicado. En cambio, en el esquema de secuencia de letras y

números, no hay un ordenamiento lógico sino arbitrario ni se indica de qué capítulo o sección se trata. La sucesión de números y letras en el sistema de secuencia es hasta cierto punto arbitraria, y puede adoptarse un sistema personal pues **no existe una sucesión de símbolos generalmente aceptada**. Sin embargo, en general, a las letras mayúsculas se les asigna una jerarquía superior que a las minúsculas y los números romanos en mayúsculas tienen más jerarquía que los números romanos en minúsculas, que además suelen ir entre paréntesis.

Sistema numeral, legal o decimal: 1. 1.1. 1.1.1. 1.1.1.1. 1.1.1.1.1.	**Ejemplo de un sistema de secuencia de números y letras** **I.** **A.** **1.** **a.** (i)

En la siguiente tabla se muestra un ejemplo hipotético de cada sistema. En el caso del sistema de secuencia de letras y números existen diversas posibilidades de combinación, generalmente arbitraria, de letras mayúsculas y minúsculas, y de números arábigos y romanos, con diferentes disposiciones y en diferente orden. Lo que se muestra es solo un ejemplo.

Sistema numeral, legal o decimal:
PRIMERA PARTE
1. Título del capítulo Uno
1.1. Título de la primera sección del capítulo Uno
1.2. Título de la segunda sección del capítulo Uno
1.2.1. Título del primer acápite de esta sección
1.2.2. Título del segundo acápite de esta sección
1.2.2.1. Título del primer apartado de este acápite
1.2.2.2. Título del segundo apartado de este acápite
1.3. Título de la tercera sección del cap. Uno
2. Título del capítulo dos
.....
SEGUNDA PARTE
3. Título del capítulo tres
.....

Sistema de secuencia de letras y números
I. PRIMERA PARTE
A. Título del primer capítulo
1. Título de la primera sección del primer capítulo
2. Título de la segunda sección del primer capítulo
a. Título del primer acápite de esta sección
b. Título del segundo acápite de esta sección
(i) Título del primer apartado de este acápite
(ii) Título del segundo apartado de este acápite
3. Título de la tercera sección del primer capítulo
4. Título de la cuarta sección del primer capítulo
B. Título del segundo capítulo
.....
C. Título del tercer capítulo
.....
II. SEGUNDA PARTE
D. Título del cuarto capítulo
.....

Para poder generar luego la tabla de contenido es conveniente asignar a cada título el formato o estilo correspondiente a su nivel, a fin de que el procesador de texto reconozca los títulos y su nivel jerárquico, y los incluya en la tabla de contenido. En el caso de Microsoft Word, ello se logra dando a cada título como "estilo" el nivel de título que corresponda. En ese *software* existe una serie de "estilos" entre los que figuran varios **niveles de título** (como los estilos llamados Título 1, Título 2, Título 3, etc.). Estos títulos usualmente tienen un formato por defecto, pero ese formato puede ser modificado a voluntad para darle, por ejemplo, el estilo de un esquema legal (1.1.1., 1.1.2, etc.) o cualquier otro sistema similar. No solamente se puede establecer, así, el sistema de numeración, sino también otros aspectos del título: fuente, sangría, tamaño de la fuente, etc.

Nótese que las "partes", es decir, las grandes subdivisiones primarias de un libro extenso, no están usualmente incluidas en la numeración de los capítulos y secciones. De este modo, como en el ejemplo anterior, las partes pueden tener una secuencia diferente, mientras que la numeración de los capítulos iniciada en la primera parte continúa en las partes siguientes. En Word existe un estilo llamado "Título", sin indicación de nivel (título de nivel cero), que puede ser usado para las partes. Una vez elegido el formato

de manera consistente para todos los estilos de título que se van a usar (generalmente no se usa más que el título de nivel cero y los tres o cuatro primeros niveles numerales), cada uno de los títulos dispersos en el texto debe ser caracterizado con el estilo correspondiente. Para ello no es necesario escribir la numeración, sino solo el texto del título; una vez escrito el título se debe seleccionar ("resaltar") el texto del mismo y aplicarle el estilo adecuado; este puede ser seleccionado pulsando Formato – Estilo, o mediante la lista de estilos que aparece (usualmente a la izquierda) en la barra de herramientas "Formato" de Word. De esta manera, no solo aparecerán todos los títulos con un estilo uniforme, de acuerdo a su nivel jerárquico, sino que además quedarán listos para ser incluidos en la tabla de contenido generada automáticamente (a la que se hecho referencia más arriba).

10.7.3. Numeración de cuadros, ecuaciones y gráficos

10.7.3.1. Numeración manual y automática

Los cuadros y gráficos que aparezcan en un texto (sea el texto principal o uno de los anexos) deben ser numerados, sobre todo si son muchos, y si el autor debe hacer repetidas referencias a ellos en el texto.

Cada tipo de elemento que deba tener una numeración consecutiva (cuadros, gráficos, ecuaciones u otros) puede ser numerado manualmente o en forma automática por el procesador de textos. Esta última modalidad es la más conveniente, pues de ese modo cuando se introduce o elimina un elemento no es necesario volver a numerar todos los elementos similares que le siguen. En el caso del procesador de texto Microsoft Word, en Insertar-Referencia se puede estipular la rotulación automática de distintos elementos, como ecuaciones o gráficos, y el formato del rótulo, incluyendo las palabras o frases que integran el rótulo y el número correspondiente, de modo que al insertar un nuevo elemento aparecerá en forma automática su rótulo numerado en el formato establecido, por ejemplo "Tabla No.28" o "Ecuación 5.14" o "(5.14)". Se puede establecer también la posición del rótulo (arriba, abajo, a la izquierda o la derecha) y su alineación así como otros elementos formales.

La numeración automática es factible en todos los procesadores de texto como Microsoft Word y otros, pero solo con ciertas restricciones. En Word, en el caso de las figuras o gráficos, lo más conveniente es pulsar el botón derecho del *mouse* y elegir la opción "Título" (en la versión castellana del *software*, o bien "Caption" en la versión en inglés). En el caso de las ecuaciones, lo más conveniente es colocar la ecuación al centro a través de una tabulación centrada y después insertar el campo Secuencia ({sec ec} en castellano, o {seq eq} en inglés) para agregar la numeración automática correlativa. El campo Secuencia se debería colocar utilizando una tabulación alineada a la izquierda o a la derecha. La inserción se efectúa con la opción "Campo" o "*Field*" en el menú "Insertar" de Word. El uso de estos códigos de campo puede no resultar familiar para muchos usuarios de Word y, de hecho, no son muy "amigables". Algunos *softwares* complementarios permiten mayor flexibilidad en este aspecto.

10.7.3.2. Numeración de cuadros y gráficos

En el caso de un artículo los cuadros o gráficos tienen una numeración simple y consecutiva, desde el número 1 hasta el último que aparezca. En obras extensas como una tesis o libro, este sistema puede llegar a números muy grandes y, además, no resulta fácil encontrar el sitio donde está cada número. Por ello, para esos casos uno de los mejores sistemas de numeración consiste en numerar los elementos **por capítulo**, en un formato que indica el número de capítulo y (dentro del capítulo) el número del cuadro o gráfico. Por ejemplo: Gráfico 4.3 significa el tercer gráfico del capítulo 4. Este sistema permite ubicar rápidamente el gráfico o cuadro dentro del texto y evita que se llegue a números muy altos como "Ecuación 875" o "Cuadro 237". Cada tipo de elemento lleva su propia numeración e incluso diferente formato. Los números de cuadros o ecuaciones siguen una secuencia independiente de los números de gráficos, y tal vez en algunos se añade la palabra "Cuadro" o "Figura", mientras en otros (como en las ecuaciones) aparece solo el número, quizá entre paréntesis.

En aquellas obras que tengan muy pocos cuadros o gráficos, generalmente no más de uno o dos por capítulo, puede tal vez prescindirse de la numeración pues la referencia resulta inequívoca. De todos modos, la referencia debe hacerse mencionando el título del gráfico o cuadro en cuestión. En el texto, cuando los cuadros no están numerados, es conveniente no escribir "en el cuadro siguiente", "en el cuadro insertado a continuación" o "en el cuadro anterior", sino, por ejemplo, *en el cuadro "Producto Bruto 1980-1999"*. Si la referencia corresponde a un cuadro situado en otro capítulo, cuando se prescinde de la numeración hay que mencionar el capítulo: *en el cuadro del cap. 4 titulado "Producto Bruto 1980-1999"*. Sin embargo, este sistema se vuelve incómodo si la obra tiene muchos cuadros o si las referencias a los cuadros son muy frecuentes. En tal caso es mejor usar cuadros numerados.

Los procesadores de textos permiten numerar correlativamente los cuadros, gráficos u otros elementos, de manera automática. Esta numeración se actualiza cada vez que se inserta o elimina un elemento en el texto. Las referencias en el texto a esos cuadros o gráficos puede hacerse mediante referencias cruzadas automáticamente actualizables.

10.7.3.3. Numeración de ecuaciones

En las obras que contengan una gran cantidad de fórmulas o ecuaciones será necesario numerarlas. Normalmente las ecuaciones son numeradas al margen, generalmente en el derecho. La numeración sigue las mismas normas de los cuadros, indicando el número de capítulo y el número de ecuación dentro del capítulo. "Ecuación 4.28" significa la ecuación número 28 del capítulo 4. Usualmente puede omitirse la palabra "Ecuación", poniendo el número a la derecha entre paréntesis. La numeración puede ser automática, en el caso de Word insertando el código de campo de secuencia. Para insertar una numeración manual, no automática, uno de los procedimientos más sencillos consiste en crear una tabla en el procesador de textos, con una sola fila y tres columnas. La celdilla central va a contener la ecuación (creada mediante el editor de ecuaciones, que en el caso de Microsoft Word

se abre con Insertar – Objeto – Editor de Ecuaciones). En la celdilla de la derecha va el número de la ecuación. Por ejemplo, la siguiente ecuación y su número identificatorio van dentro de una tabla:

	$P = \frac{\Sigma p_i q_0}{\Sigma p_0 q_0}$	(4.28)

Para mayor elegancia es mejor eliminar el trazado de las líneas de la tabla, lo que se puede hacer fácilmente en los procesadores de texto (en Microsoft Word: Situar el cursor en la tabla, pulsar Tabla – Seleccionar – Tabla, y entonces Formato – Bordes y Sombreado– Bordes – Ninguno). De ese modo, la tabla anterior quedaría con el siguiente aspecto:

$$P = \frac{\Sigma p_i q_0}{\Sigma p_0 q_0} \qquad (4.28)$$

10.7.3.4. Numeración de recuadros

Los recuadros usualmente **no van numerados** y se hace referencia a ellos por su título. Si es necesario, se indica el capítulo. Por ejemplo: *véase el recuadro "El concepto de Producto Bruto Nacional" en el capítulo 4.* Normalmente hay pocos recuadros, de modo que esto no debe causar mayores problemas. En una obra con muchos recuadros ellos pueden ir numerados.

10.8. Materiales ampliatorios: *addenda*, anexos y apéndices

10.8.1. Generalidades

En el discurso expositivo a menudo se requiere información detallada para sustentar alguna argumentación, pero no siempre conviene insertar la información directamente en el texto. La inserción de esa información en el propio texto puede interrumpir el curso de la argumentación y causaría confusión o distracción en el lector. Por ejemplo, en medio de una argumentación sobre un tema quizá se torne preciso mencionar determinadas disposiciones legislativas, o puede ser necesario reproducir una extensa nomenclatura de categorías arancelarias para comercio exterior, o las extensas tablas de observaciones resultantes de un experimento científico, o hacer un comentario marginal sobre un aspecto técnico del tema. Sería poco elegante insertar allí mismo el texto completo de una ley, o toda la nomenclatura arancelaria, o unas tablas numéricas que abarcan varias páginas. Del mismo modo, al comienzo de una obra sobre la agricultura

de un cierto país puede ser importante indicar cuál ha sido la zona geográfica sobre la que versó la investigación, pero quizá resultaría muy pesado que se inserten allí mismo las descripciones geográficas detalladas, las estadísticas climáticas, los mapas de suelos, etc.

Todas estas clases de materiales ampliatorios deben ser colocados **fuera del texto principal**. Esto les da un carácter diferente, como elementos complementarios que muchas veces no son de lectura obligatoria sino optativa. El lector puede leerlos pero también puede pasarlos por alto sin alterar la secuencia y significado del texto principal.

Ahora bien, si esos materiales deben estar fuera del texto principal, ¿dónde deben estar? La respuesta varía según el tipo, extensión e importancia del material en cuestión. A veces pueden figurar en una nota al pie de página. En otros casos se los envía a un anexo al final de la obra, tal vez impreso en un volumen separado. La siguiente sección analiza los criterios para determinar dónde y cómo se insertan los materiales ampliatorios.

10.8.2. Nivel jerárquico de los materiales ampliatorios

Ante cada caso en que deba insertarse una explicación especial, el autor debe decidir **dónde** y **bajo qué forma** aparecerá esa información que debe figurar en la obra, pero no necesariamente dentro del texto principal. La decisión en ese aspecto se basa, esencialmente, en la **extensión** de los materiales ampliatorios. Las aclaraciones o explicaciones muy breves pueden ir en el propio texto, tal vez entre paréntesis, o ser colocados "cerca" del punto de inserción, por ejemplo en una nota al pie o en un recuadro en la misma página. Pero una explicación más larga y compleja no puede insertarse en esa forma. Esos materiales ampliatorios cuando no son extremadamente breves suelen aparecer, por ejemplo, como anexos al final de la obra, dejando en el texto principal solamente un resumen o referencia breve sobre ese tema, que **remite** precisamente al respectivo anexo.

Cuando se introduce por ejemplo un concepto nuevo, o una fórmula, o un método matemático, etc., por primera vez, suele ser necesario explicar de qué se trata. Si la explicación cabe en unas pocas palabras, ocupando menos de una línea, podría ser apropiado insertarla en el texto principal. Por ejemplo, en la siguiente oración hay una explicación técnica muy breve que se presenta entre paréntesis:

En este caso conviene usar la media geométrica (la raíz enésima del producto de ***n*** *términos) en lugar de la media aritmética ordinaria.*

Las explicaciones insertas en el propio texto pueden ser también sentencias completas, ocupando tal vez algo más de una línea, pero solo si se refiere estrictamente al mismo tema y su lectura no representa un desvío de la atención del lector. Por ejemplo, véase el siguiente ejemplo:

En este caso conviene usar la media geométrica (la raíz enésima del producto de ***n*** *términos) en lugar de la media aritmética ordinaria. La razón fundamental para ello es que la media geométrica es menos sensible a los valores extremos.*

Este caso puede todavía figurar en el texto principal, pero cuando una posible "nota técnica", aunque sea todavía breve, ocupa varias líneas de texto (desde 4-5 líneas hasta tal vez media página de extensión) puede ser conveniente ubicarla como **nota al pie de**

página.[88] Pero si tiene más de media página, quizá hasta tres o cuatro páginas, conviene ponerla como nota técnica o *addendum* al final del capítulo, pues las notas al pie no deben ser demasiado extensas. Un *addendum* al final de un capítulo normalmente tiene una extensión que es más de media página pero no supera unas 3-5 páginas y, por lo tanto, es bastante más breve que un capítulo, que puede tener, por ejemplo, 20-30 páginas. Si la nota técnica o ampliatoria, a su vez, requiere más de cinco páginas quizá sería mejor convertirla en un anexo numerado, al final del texto principal, para no insertar un texto muy largo entre un capítulo y otro. Estos anexos del texto principal no tienen un límite de extensión, y pueden ser bastante extensos. Normalmente cada uno de ellos no excede la longitud de uno o dos capítulos (es decir, entre 20 y 50 páginas), pero no existe una regla fija en este aspecto. La norma general **aproximada** para determinar la ubicación de una explicación ampliatoria, por lo tanto, sería la siguiente:

Longitud de una explicación técnica marginal	Ubicación sugerida
Muy breve (hasta 3-4 líneas).	En el propio texto principal.
Desde 4-5 líneas hasta unas 15 líneas.	Nota al pie de página.
Desde unas 15 líneas hasta 3-4 páginas.	Addendum al final del capítulo.
Desde 4-5 páginas.	Anexo al final de la obra.

Aparte de la extensión, un criterio importante es la **pertinencia**. En un sentido general todas las notas o anexos deben ser pertinentes, pero existen grados de pertinencia. Las anotaciones más centrales o esenciales deberían ir en el texto principal o en una nota al pie. Las más marginales o complementarias pueden relegarse al final del capítulo o al final de la obra. Obviamente, se debe establecer un balance entre extensión y pertinencia, ya que una anotación extensa difícilmente pueda insertarse en el texto o en una nota al pie, y una anotación muy breve no debería constituir por sí misma un anexo al final de la obra. En caso de duda, una explicación relativamente breve pero marginal o complementaria se debería colocar en notas o *addenda*, mientras que una explicación esencial que apunta al corazón del argumento que se está desarrollando debería ir, dentro de lo posible, en el texto principal. El balance de los criterios de extensión y pertinencia debe ser objeto de un juicio personal del autor. En líneas generales, la extensión es el criterio dominante, pero puede ser alterado o moderado por el criterio de pertinencia.

Tanto las notas al pie como las notas ampliatorias o *addenda* al final de los capítulos suelen escribirse con un tipo de letra ligeramente más pequeño que el usado en el texto principal. Por ejemplo, si el texto principal está en cuerpo 12, un *addendum* o nota técnica

88 Por ejemplo: *La media geométrica se define como la raíz enésima del producto de los* ***n*** *términos que se desea promediar y, por lo tanto, difiere de la media aritmética ordinaria, la cual equivale a la suma de los* ***n*** *términos divididos por* ***n****. La media geométrica tiene un valor algo inferior al de la media aritmética, y es menos sensible a la presencia de valores extremos. Es por lo tanto más estable y menos pasible de ser distorsionada por la presencia casual de casos extremos en la muestra.*

al final del capítulo puede ir en cuerpo 11, y las notas al pie de página en cuerpo 10. Los anexos principales al final de la obra, en cambio, van en el mismo cuerpo y fuente que el texto principal.

10.8.3. El addendum de un capítulo

Sobre los *addenda* o notas ampliatorias colocadas al final de un capítulo (que también pueden ser añadidas al final de un *paper* o artículo) no existen normas muy precisas aparte de las costumbres relativas a su extensión (típicamente entre media página y cuatro páginas). Su contenido puede ser muy variado. Por ejemplo, en muchos escritos de economía se reserva un *addendum* para las demostraciones matemáticas de las proposiciones o teoremas enunciados en el texto principal. Un historiador puede insertar allí sus consideraciones metodológicas sobre las fuentes utilizadas. Un estudio experimental puede usar el *addendum* para detallar las características del experimento, enumerar todas las combinaciones factoriales que se aplicaron, etc. Los *addenda*, a su vez, pueden tener notas al pie. Si un *addendum* cita bibliografía, esa bibliografía debe remitir a la lista general de referencias bibliográficas al final de la obra, sin necesidad de tener una lista de referencias específica para cada *addendum*.

10.8.4. Los anexos y los apéndices

Los anexos y apéndices que se insertan al final de la obra solo aparecen en obras de gran envergadura como libros o tesis (aunque algunos artículos científicos pueden tener un breve "Apéndice Estadístico"). Estos anexos y apéndices pueden considerarse como **documentos separables**, que amplían ciertas partes del texto principal añadiendo materiales que tornarían muy largo o pesado dicho texto principal. Aunque no hay una diferencia conceptual neta, universalmente aceptada, entre "anexo" y "apéndice", ni tampoco un uso unánime de esos términos, en el presente texto se considera que un anexo es un **texto expositivo "completo"**, comprensible por sí mismo, que amplía algún tema tratado en el libro suministrando más detalles. En cambio, consideraremos (en la nomenclatura elegida en este texto) que un apéndice es una mera **colección de elementos** (cuadros estadísticos, mapas, textos legales, cartas, nomenclaturas).

Anexo	**Texto expositivo comprensible en sí mismo.**
Apéndice	**Colección de elementos (cuadros, documentos, leyes, gráficos, mapas).**

Así, una tesis o libro puede tener un anexo metodológico donde se desarrollen todos los métodos aplicados y las técnicas utilizadas, y tal vez varios anexos sustantivos con análisis detallados de algunos temas, que aparecen resumidos en el texto principal. Por ejemplo, en un libro o tesis sobre el sector agropecuario puede haber un anexo sobre la industria de semillas, otro sobre sanidad animal, y otro sobre la industria de maquinaria

agrícola, cuyas conclusiones aparecerán en forma breve dentro del texto principal pero haciendo referencia al anexo para un tratamiento más detallado del tema. Por otra parte, la misma obra puede tener un apéndice estadístico, y quizá también un apéndice legislativo y normativo (con el texto de diversas disposiciones legales relevantes).

Tanto el texto principal como los anexos pueden tener uno o más apéndices. El apéndice estadístico suele ser un apéndice del texto principal. Pero, por otra parte, un "Anexo metodológico" puede tener como apéndices propios una lista de todas las variables contenidas en la base de datos, o una copia del cuestionario utilizado en una encuesta; un anexo titulado "Geografía de la región de estudio" puede tener un apéndice propio con estadísticas climáticas, y otro con mapas. La distinción entre anexos y apéndices que aquí se ha establecido, sin embargo, no es estricta ni obligatoria ni es universalmente utilizada, y puede ser alterada por cada autor ya que no existe un consenso claro en este aspecto.

10.8.5. Anexos

10.8.5.1. Características de los anexos

Las reglas de formato que se aplican a los textos principales se aplican en general también a los anexos. Un anexo breve o *addendum* colocado al final de un capítulo o de un artículo tiene las características de un texto simple, precedido por un título apropiado, como por ejemplo "*Addendum*: Demostración del Teorema 5". Si en ese tipo de notas hubiese elementos numerables, por ejemplo ecuaciones, generalmente esos elementos continúan la numeración de los mismos elementos en el capítulo o artículo. Por ejemplo, si el capítulo había llegado a la ecuación 4.25, en el *addendum* se empieza con la ecuación 4.26 y se continúa consecutivamente. En ese modelo organizativo no hay distinción entre las ecuaciones del capítulo o artículo y las ecuaciones de la nota anexa, pues esta última es muy breve y se encuentra a continuación del respectivo capítulo. En cambio, los anexos finales de una obra extensa son generalmente más largos y complicados, y constituyen textos relativamente independientes, de modo que aparecen como documentos separables, con una carátula al inicio y con una numeración específica de todos sus elementos numerables.

En muchos casos, los anexos son físicamente incluidos **en el mismo volumen** donde aparece el texto principal. En algunos casos, sin embargo, los anexos pueden ir **en uno o más volúmenes separados**, cuando su extensión y la del texto principal lo justifiquen. Puede haber un volumen separado para cada anexo, o un mismo volumen que contiene varios anexos, dependiendo naturalmente de su extensión.

Si cada anexo va precedido por una **carátula**, el contenido de la carátula varía según se trate de un anexo incluido en el mismo volumen que el texto principal, o en un volumen independiente. Si un anexo constituye un volumen aparte, su carátula debe incluir todos los detalles necesarios para vincularlo con el volumen principal: (i) el título general de la obra, (ii) el número del anexo (Anexo I, Anexo II, etc.), (iii) el título del anexo y (iv) eventualmente el autor cuando es distinto del autor del texto principal. En el caso más común, donde los anexos están simplemente al final del mismo volumen donde está el texto principal, o en un volumen especial que agrupe a varios anexos, la carátula de cada anexo es mucho más

sencilla, pues contiene simplemente el número del anexo (Anexo I, Anexo II, etc.), ya sea en números romanos o en números arábigos según la convención que se haya adoptado, y luego el título del anexo, y eventualmente el autor si no es el mismo del texto principal.

No se necesita lugar, fecha, afiliación institucional ni pie de imprenta en los anexos. Sin embargo, si existe un volumen especial dedicado a los anexos, debe tener una carátula general como un volumen más de la obra, indicando todos los detalles en la misma forma que en el volumen dedicado al texto principal y añadiendo "Anexos" debajo del título de la obra.

El cuerpo de un anexo puede tener cuadros y notas, así como ecuaciones o gráficos, que van numerados **dentro del anexo** (empezando con 1 en cada anexo), como ocurre con los capítulos de la obra principal. Los cuadros de cada anexo pueden ser numerados en forma tal que se indique el número de anexo. Por ejemplo, el segundo cuadro del anexo 3 puede numerarse como Cuadro A.3.2. La letra A, en ese caso, indica que se trata del Anexo 3, mientras que el Cuadro 3.2 se entiende que está ubicado en el capítulo 3 del texto principal.

10.8.5.2. Tipos de anexos

Muchas clases de materiales pueden figurar en forma de anexos. Es preferible que si los temas que merecen anexos ampliatorios son varios, se preparen varios anexos separados con materiales diferentes, para que cada anexo tenga unidad temática y pueda ser comprendido por sí mismo. Las categorías más frecuentes son las siguientes:

Anexos técnico-metodológicos. Aquí se colocan las explicaciones referentes a ciertos métodos usados en la obra, cuya explicación técnica es necesaria pero que distraerían al lector al apartarlo de lo sustantivo si estuviesen incluidos en el texto principal. Por ejemplo:

Anexo 1. Metodología de la encuesta
- Apéndice 1 del Anexo 1. Cuestionario utilizado
- Apéndice 2 del Anexo 1. Instrucciones para encuestadores y codificadores
- Apéndice 3 del Anexo 1. Definición operacional de variables de la base de datos

Anexo 2. Los índices de pobreza de Foster, Greer y Thorbecke
Anexo 3. Métodos no paramétricos para comparaciones robustas de índices de pobreza

Anexos sustantivos con tratamiento detallado de temas. El texto principal puede contener solo un breve resumen de ciertos temas, por más que los mismos son esenciales para la obra, pero en los anexos esos temas aparecen tratados con mayor detalle. Por ejemplo, en una obra sobre el sector agropecuario podrían aparecer los siguientes anexos:

Anexo 1 - Geografía, clima, suelos y disponibilidad de agua.
Anexo 2 - La tenencia de la tierra.
Anexo 3 - Distribución geográfica de los cultivos y de la producción ganadera.
Anexo 4 - Problemas de sanidad vegetal y animal.
Anexo 5 - Investigación, extensión y transferencia de tecnología.

Anexos digresivos. Estos anexos tratan temas que no son el objeto específico de la investigación, pero han surgido como consecuencia de la misma y el autor ha decidido incluirlos en la obra. A veces, el autor ha tropezado con información sobre algún tema no conectado directamente con el propósito general de su obra y decide incluir esos resultados en la obra, aprovechando los datos encontrados. Por ejemplo, en un análisis del empleo basado en una encuesta de hogares, el autor puede haber desarrollado algunos cuadros estadísticos sobre la estructura de las familias que le permiten escribir un anexo digresivo sobre cambios recientes en la estructura familiar. O bien en un estudio sobre la Segunda Guerra Mundial en Gran Bretaña el autor puede haber descubierto y analizado algunos documentos sobre los problemas domésticos de Winston Churchill con su esposa, surgidos con motivo de sus obligaciones como Primer Ministro. Esos análisis puede ser que se consideren fuera de lugar en el texto principal, pero el autor quiere darlos a conocer de todos modos, y para ello los pone en un anexo.

Estos anexos digresivos por lo general **no son aconsejables**, pues conspiran contra la unidad temática de la obra. Si se trata de materiales o análisis que merezcan ser dados a conocer, la mejor solución sería reservarlos, para tratarlos por separado en otro libro o artículo. Pero en el caso de las tesis doctorales la investigación emprendida suele ser volcada en un único documento de gran tamaño (la tesis), que será objeto de evaluación, y en ese caso el autor generalmente desea poner de manifiesto todos los resultados que ha logrado, aun cuando después, cuando publique los resultados de su tesis en forma de libro o artículos, es preferible que dedique cada obra a una temática específica, sin anexos digresivos.

10.8.6. Apéndices

10.8.6.1. Tipos de apéndices

Los principales tipos de apéndices son los de tipo documental, cartográfico y estadístico.

Apéndices documentales. Este tipo de apéndices sirve para transcribir documentos importantes cuyo texto convenga reproducir, y que son usados como fuentes o como objetos de estudio en la obra: leyes, decretos, cartas, testamentos, etc. También pueden contener **listas** de documentos con sus respectivas descripciones o comentarios, sin su transcripción textual. Otro caso son los apéndices que reproducen ciertos documentos utilizados en la investigación (por ejemplo, un apéndice que reproduzca los cuestionarios utilizados).

Apéndices cartográficos. Como su nombre lo indica, estos apéndices contienen mapas o cartas geográficas. Puede ser que algunos mapas cruciales aparezcan insertos en el texto principal, por ejemplo, un mapa mostrando la ubicación general de la zona del estudio y de sus principales subdivisiones. Pero si se incluye una gran cantidad de mapas temáticos podría ser conveniente agruparlos en un apéndice.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, la comodidad del lector. Si el texto principal examina cada mapa por separado y le dedica al menos una o dos páginas a cada uno de ellos, lo mejor sería insertar los mapas en el texto, a la misma altura que la explicación,

para que puedan ser vistos al mismo tiempo que la respectiva explicación. En cambio, si el texto principal hace solo una referencia general a los mapas, o si la discusión de muchos mapas está contenida en una sola página del texto, o dispersa en muchos lugares del mismo texto, entonces puede ser conveniente agrupar todos esos mapas en un apéndice cartográfico, para evitar que el texto sea interrumpido por una serie de mapas colocados uno detrás del otro entre dos de las páginas del texto.

Apéndices estadísticos. En las obras acompañadas de abundante material estadístico, a menudo en el texto principal se incluyen solo ciertos cuadros relativamente pequeños o resumidos, que permiten al autor mostrar los resultados numéricos que desea destacar. Los cuadros estadísticos más detallados aparecen en el apéndice, a fin de no interrumpir el texto con largas tabulaciones numéricas. En algunas obras suele adoptarse la decisión de colocar **todos** los cuadros en el apéndice estadístico, y ninguna tabulación se presenta en el texto principal, pero esto **no es conveniente** pues obliga al lector a consultar permanentemente el apéndice. Lo mejor es que el texto principal contenga la **suficiente información estadística para ser entendido por sí mismo**, y que el apéndice contenga la información más detallada. Por ejemplo, en una obra sobre la pobreza el texto principal puede incluir (entre otros) un cuadro pequeño con las tasas de pobreza a nivel nacional, o por grandes regiones, mientras que en el apéndice estadístico aparecen tabulaciones para todas las ciudades o municipios del país en forma desagregada.

10.8.6.2. Los apéndices estadísticos

Los apéndices estadísticos consisten casi enteramente de cuadros, aunque pueden tener un **recuadro inicial de abreviaturas o convenciones**, y también pueden incluir **notas o explicaciones técnicas sobre los cuadros**, insertadas al principio o al final. Si el apéndice es muy extenso y contiene cuadros sobre diferentes temas, puede **dividirse en partes o secciones**. Cada una de estas partes o secciones agruparía cuadros referidos a temas análogos o conexos (por ejemplo, una sección demográfica, otra económica, otra climática). Estas partes o secciones pueden corresponder a capítulos o secciones del texto, aunque también pueden estar organizadas de otro modo.

No es conveniente que los cuadros estadísticos tengan dimensiones exageradamente grandes. En particular, no es conveniente que los cuadros sean exageradamente **anchos**. Los cuadros con pocas columnas se imprimen en la página en su posición habitual (vertical), mientras que para algunos cuadros más anchos se establece una posición horizontal o apaisada, pero, en todos los casos, **el total de las columnas del cuadro debe caber en una página** (aunque ello obligue a imponerle a ese cuadro un tamaño de fuente más pequeño). No deben insertarse **en ningún caso** los llamados cuadros "sábana", es decir, cuadros desplegables en hojas mucho más anchas de lo normal. Si un cuadro tiene tantas columnas que excede el ancho de una página apaisada, o exigiría ponerle un tamaño de fuente demasiado pequeño (menos de 8 puntos), debe ser dividido en dos o más cuadros independientes, con un número manejable de columnas en cada uno de ellos.

En cambio, no hay problemas con la **longitud** de un cuadro. Es tolerable que un cuadro sea más largo que una página y, por lo tanto, que continúe en la página siguiente, o que ocupe

varias páginas. Cuando un cuadro abarca más de una página, sin embargo, es importante que las filas iniciales del cuadro, que contienen el **título del mismo** y el **encabezado de las columnas**, **se repitan en cada página**, para así facilitar la lectura e interpretación de las cifras. Esto se puede establecer de manera automática con los procesadores de texto, ya que el menú referente a tablas incluye siempre la opción de identificar ciertas filas como filas de título o encabezado, las que automáticamente se repetirán al continuar el cuadro en una nueva página. Para este propósito, el número y título del cuadro pueden colocarse en la primera fila de la tabla, de modo que también se repitan automáticamente en todas las páginas sucesivas donde el cuadro continúe.

Aun cuando el apéndice estadístico contenga una sección con amplias notas explicativas sobre los cuadros, sus fuentes, etc., es también conveniente que cada cuadro sea **inteligible en sí mismo**, sin que el lector tenga que buscar las explicaciones básicas en otra parte. Para ello, muchos cuadros necesitan algunas **notas al pie**. Estas deben ser necesariamente muy breves. Si ello es imposible, se debe poner una nota breve remitiendo al sitio donde se encuentra la explicación completa.

Cuando todos los cuadros provienen de una misma fuente (por ejemplo, resultados de una encuesta) no es necesario especificar la fuente al pie de cada uno de ellos. Basta con una indicación general al comienzo del apéndice, o en sus notas explicativas. Sin embargo, en publicaciones no científicas, por ejemplo los informes de una empresa consultora, a menudo se coloca la fuente en cada cuadro, para que dicha fuente aparezca en cualquier fotocopia que se tome de dicho cuadro. Esto no es necesario en las publicaciones científicas.

10.8.6.3. Numeración de elementos en un apéndice

En un apéndice cada elemento debe ser identificado con un número consecutivo. En el caso de los apéndices documentales o cartográficos por lo general es suficiente una numeración consecutiva, desde el primero hasta el último elemento incluido en cada apéndice.

En el caso de los cuadros de un apéndice estadístico, la numeración puede ser simplemente correlativa desde el primer cuadro hasta el último, o puede estar organizada por secciones. El número de cada cuadro del apéndice estadístico suele estar precedido por una letra distintiva, por ejemplo la letra A (por "apéndice") o la letra E (por "estadístico"), para distinguirlo de los números de cuadros estadísticos insertos en el texto principal o en los anexos. De ese modo, se puede saber que el Cuadro 4.18 está inserto en el capítulo 4 del texto principal, mientras que el Cuadro A.4.18 está en la cuarta sección del apéndice estadístico. Este ejemplo también indica que en la numeración de los cuadros del apéndice, como en los del texto principal, el número puede incluir la sección del apéndice más el número del cuadro dentro de esa sección (A.4.18), o bien solo el número del cuadro cuando el apéndice no tenga secciones (A.18). Del mismo modo, los documentos en un apéndice documental podrían ir precedidos por la letra D, lo que da a lugar al formato "Documento D.4"; los mapas de un apéndice cartográfico pueden numerarse con el formato M.1, M.2, etc.

El uso de la letra A para identificar los cuadros del apéndice estadístico puede causar confusión cuando la misma letra A se ha usado para la numeración de los anexos, es decir,

cuando existe un Anexo 1 cuyos cuadros estadísticos propios, insertos en el propio anexo, se denotan en el formato A.1.1, A.1.2, etc. El cuadro A.1.3 sería, en ese caso, el tercer cuadro del Anexo I. Otro caso parecido surge cuando se denominan los anexos con letras, de modo que el cuadro A.1.3 sería el tercer cuadro de la primera sección del Anexo A.; si así fuese, los cuadros del apéndice estadístico deberían identificarse con otra letra, por ejemplo, la E: el cuadro E.1.3 sería el tercer cuadro en la primera sección del apéndice estadístico, y no podría ser confundido con el cuadro A.1.3 que pertenece a un anexo.

Los cuadros de un apéndice estadístico pueden ser numerados en forma automática por los procesadores de texto, y las referencias cruzadas a esos cuadros dentro del texto también pueden ser insertadas de manera automatizada y con hipervínculos que conducen al cuadro.

10.8.6.4. Otros aspectos de los apéndices

Además de la colección de elementos básicos que componen un apéndice (cuadros, mapas, documentos) y la carátula que lo precede, este suele contener algunos otros componentes. Uno de ellos es la **lista de elementos.** Por ejemplo, al inicio del apéndice estadístico, después de su carátula, se suele incluir una **lista de cuadros** que no figura en la tabla de contenido general de la obra, donde solo se menciona el apéndice estadístico como un todo. En un apéndice cartográfico se puede insertar una **lista de mapas**.

Aparte de la carátula y la lista de cuadros, un apéndice estadístico puede contener (al comienzo) un **recuadro** con los **símbolos y convenciones** usados en los cuadros.

Ejemplo de un recuadro con abreviaturas y convenciones utilizadas en los cuadros, colocado al principio de un apéndice estadístico.	
NOTACIÓN	
n.a.	No aplicable.
0.0	Cifra igual a cero o inferior a 0,05.
…	Cifra no disponible.
E	Estimación preliminar.
P	Proyección a partir de períodos precedentes.

En ese mismo sitio, al inicio del apéndice, se puede también incluir una indicación sobre la unidad monetaria que se ha usado en los cuadros, y quizá el tipo de cambio de esa moneda (local) en dólares americanos, mencionando el tipo de cambio utilizado para convertir los valores monetarios locales a su equivalente en dólares. Esta equivalencia aparece allí solo si **todas** las cantidades monetarias convertidas en dólares han utilizado el mismo tipo de cambio. Si, por el contrario, en los diferentes cuadros se han usado diferentes tipos de cambio, correspondientes a diferentes fechas, ellos deben ser indicados **en cada cuadro**.

Estas equivalencias monetarias no siempre son necesarias, sino solo cuando la naturaleza de los problemas económicos del país así lo requiere para una mejor comprensión de las cifras monetarias en los cuadros, o cuando el texto se refiere a un país extranjero cuya moneda puede no resultar familiar a los lectores. El siguiente ejemplo fue necesario incluirlo en un trabajo sobre la economía argentina, que abarcaba varias décadas recientes.

EQUIVALENCIAS MONETARIAS

La unidad monetaria argentina actual es el "peso", denotado con el signo $. Se implantó como moneda de curso legal a partir del 1.1.92.
Las unidades monetarias vigentes en épocas anteriores, y su equivalencia legal en pesos actuales, fueron los siguientes:

PERÍODOS DE VIGENCIA:	DENOMINACIÓN:
Desde 1881 hasta 31.12.69	Peso moneda nacional (m$n)
Desde 1.1.70 hasta 31.5.83	Peso Ley 18188 ($Ley)
Desde 1.6.83 hasta 14.6.85	Peso argentino ($a)
Desde 15.6.85 hasta 31.12.91	Austral (A)
Desde el 1.1.92	Peso ($)

EQUIVALENCIAS:

Pesos moneda nacional	m$n	10.000.000.000.000
= Pesos Ley 18188	$Ley	100.000.000.000
= Pesos argentinos	$a	10.000.000
= Australes	A	10.000
= Pesos	$	1

El apéndice también puede incluir, en una sección final o inicial, las **notas metodológicas** que sean necesarias para que los cuadros sean perfectamente comprensibles. Es conveniente que cada cuadro sea "autoexplicativo", con un título claro, fuentes de información explícitas, y si es necesario breves notas aclaratorias o fuente al pie del cuadro, pero a veces es necesaria también una explicación detallada sobre métodos y fuentes, que puede incluirse en unas notas metodológicas iniciales o finales, referidas a todos los cuadros. Así suele proceder, por ejemplo, el Banco Mundial con los cuadros de sus ***Informes sobre el Desarrollo Mundial***, o el PNUD en sus ***Informes sobre Desarrollo Humano***, y del mismo modo proceden otras organizaciones internacionales en sus publicaciones estadísticas regulares; esos informes pueden ser usados como ejemplo del tipo de notas explicativas iniciales o finales que puede ser necesario incluir en un apéndice estadístico. Si solo un cuadro requiere una explicación detallada, esa explicación puede incluirse al final de dicho cuadro y no al comienzo o al final del apéndice estadístico.

10.9. Estructura general de una tesis o libro científico

En función de lo que antecede se puede indicar a modo de resumen cuál sería un orden razonable de las distintas partes que componen un trabajo científico, especialmente uno

largo y complejo como una tesis o un libro. Este orden, naturalmente, no es obligatorio en todos sus detalles. Simplemente refleja usos y costumbres más o menos habituales que pueden usarse como referencia. Tampoco es obligatorio que todos estos elementos estén presentes. Hay muchos casos sin prólogo, o sin dedicatoria, o sin anexos. Se indica un orden aproximado solo para indicar que –si tales elementos están presentes– ellos suelen presentarse en ese orden.

Ordenamiento sugerido de los componentes de una tesis o libro científico
Tapa o cubierta.
Carátula.
Información administrativa (datos de edición, datos de aprobación de la tesis, etc.).
Prólogo, prefacio, agradecimientos, dedicatoria, epígrafe (opcionales y en orden variable).
Abstract o resumen (100-200 palabras, usual en tesis, raro en libros).
Tabla de contenido.
Listas (de cuadros, de gráficos, de mapas, de abreviaturas y siglas).
Texto principal: I. Partes 1. Capítulos 1.1. Secciones 1.1.1. Acápites Algunos capítulos pueden incluir una nota ampliatoria o *addendum*, colocada al final del capítulo. Dentro de cada sección o acápite puede haber cuadros estadísticos, gráficos, recuadros, notas al pie. Si las notas son al final y no al pie, ellas se colocan al fin del capítulo. Las notas se numeran por capítulo (arrancan de nuevo en 1 para cada capítulo).
Lista de referencias bibliográficas.
Índice analítico.
Apéndices y anexos.
Ejemplo de apéndices y anexos de un estudio sobre el sector agropecuario:
Anexos Anexo I. Descripción geográfica detallada de la zona del estudio. Apéndice 1 del Anexo I: mapas e imágenes satelitales. Apéndice 2 del Anexo I: estadísticas climáticas. Anexo II: Metodología y diseño muestral. **Apéndices** Apéndice estadístico. Textos legales relevantes. Leyes, decretos y reglamentaciones. Cuestionarios utilizados en la encuesta de establecimientos agrícolas. Lista y descripción de productos agropecuarios en la nomenclatura arancelaria.

Lecturas adicionales sobre estructuras subordinadas del discurso científico

Notas al pie o al final
Bowersock 1984; Grafton 1997.
Además de estas referencias específicas, en varios libros sobre redacción académica se pueden hallar sugerencias acerca de las notas al pie o al final.

***Abstracts* o resúmenes**
ANSI, 1997.
Otras referencias sobre redacción de *abstracts* pueden encontrarse en obras dedicadas a la redacción de artículos, por ejemplo las normas de publicación de la APA, así como el libro de Day (1998).

Índices analíticos y resúmenes
ANSI, 1984; Anderson 1987; Bonura 1994; British Standards Institution 1988; Lancaster 1991; Mulvany 1994; Welisch 1991.

Gráficos y diagramas
Tufte 1983, 1997.

Referencias bibliográficas

Allen, Sture (compilador), 1989. *Possible Worlds in Humanities, Arts and Sciences. Proceedings of Nobel Symposium 65.* Berlin, de Gruyter.

APA, 1994. *Publication Manual*, cuarta edición. Washington DC, American Psychological Association.

Anderson, M. D., 1987. *Book Indexing*. Cambridge University Press, Cambridge.

Anderson, Perry, 1998. *The Origins of Postmodernity*. London. Verso Books.

ANSI, 1977. *American National Standard for Bibliographic References*. ANSI Z39.29-1977. Washington DC, American National Standards Institute.

ANSI, 1979. *American National Standard for the Preparation of Scientific Papers for Written or Oral Presentation*. ANSI Z39.16-1979. Washington DC, American National Standards Institute.

ANSI, 1984. *American National Standard for Library and Information Sciences and Related Publishing Practices - Basic Criteria for Indexes. Washington DC. American National Standards Institute.*

ANSI, 1997. *American National Standard for Writing Abstracts*. ANSI Z39.14-1997. Washington DC, American National Standards Institute.

Aronowitz, Stanley, 1988. *Science as Power: Discourse and Ideology in Modern Society*. Minneapolis (Minnesota), University of Minnesota Press.

Bachelard, Gaston, 1938. *La Formation de l'esprit scientifique*. Paris, Vrin. Traducción: *La formación del espíritu científico: contribuciones a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*, Buenos Aires, Siglo XXI. 1974.

Badke, William, 2000. *Research Strategies: Finding Your Way Through the Information Fog*. Lincoln (Nebraska), iUniverse - Writers Club Press.

Barberia, María Emma, 1996. *Cómo hacer una monografía*. Buenos Aires. Valletta Ediciones.

Barkow, Jerome H.; Leda Cosmides & John Tooby (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York. Oxford University Press.

Barnes, Barry & David Edge (compiladores), 1982. *Science in Context: Readings in the Sociology of Science*. Cambridge (Massachussetts), The MIT Press.

Barnes, Barry, 1986. *T. S. Kuhn y las Ciencias Sociales*. México, Fondo de Cultura Económica. Original: *T.S.Kuhn and Social Science*, London, MacMillan, 1982.

Barrett, Louise; Robin Dunbar & John Lycett, 2002. *Human Evolutionary Psychology*. Princeton, New Jersey. Princeton University Press.

Barzun, Jacques, 1994. *Simple and Direct: A Rhetoric for Writers*. Chicago, University of Chicago Press.

Barzun, Jacques, 1995. *On Writing, Editing and Publishing*, 2da edición. Chicago: University of Chicago Press.

Basualdo, Eduardo, 1996. Los grupos de sociedades en el agro pampeano, *Desarrollo Económico*, vol. 36, Nº 143. http://www.ides.org.ar/revista/.

Bazerman, Charles, 1988. *Shaping Written Knowledge: The Genre and Activity of the Experimental Article in Science*, en la serie "Rhetoric of the Human Sciences". Madison (Wisconsin), University of Wisconsin.

Becker, Howard S., 1995. *Writing for Social Scientists*. Chicago Guides to Writing, Editing and Publishing. Chicago, University of Chicago Press.

Becker, Howard S., 1998. *Tricks of the Trade*. Chicago, University of Chicago Press.

Billig, Michael, 1987. *Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach to Social Psychology*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Blalock, Hubert M. (compilador), 1985. *Causal Models in the Social Sciences* (2ª edición), New York, A. de Gruyter.

Blalock, Hubert M., 1964. *Causal Inferences in Nonexperimental Research*. Chapel Hill (North Carolina), University of North Carolina Press.

Blalock, Hubert M., 1969. *Theory Construction*, New Jersey, Prentice-Hall. Traducción: *La construcción de teorías en ciencias sociales*. México, Trillas, 1988.

Bloor, David, 1976. *Knowledge and Social Imagery*. London, Routledge.

Bolker, Joan, 1998. *Writing Your Dissertation in Fifteen Minutes a Day: A Guide to Starting, Revising and Finishing Your Doctoral Thesis*. New York, Owl Books.

Bonura, Larry S., 1994. *The Art of Indexing*, Wiley Technical Communication Library. New York, John Wiley & Sons.

Booth, Vernon, 1995. *Communicating in Science: Writing a Scientific Paper and Speaking at Scientific Meetings*. Segunda edición. Cambridge, Cambridge University Press.

Booth, Wayne, G., G. Colomb & J. M. Williams, 2004. *The Craft of Research*, Segunda edición. Chicago Guides to Writing, Editing, and Publishing. Chicago, University of Chicago Press. Primera edición; 1995.

Borgman, Christine L., 1986. *From Gutenberg to the Global Information Infrastructure: Access to Information in the Networked World*. Cambridge (Mass.): The MIT Press.

Bowersock, Glen W., 1983-84. The Art of the Footnote. *The American Scholar*, vol.53.

Brause, Rita S., 1999. *Writing Your Doctoral Dissertation: Invisible Rules for Success*. London, Routledge.

British Standards Institution, 1988. *British Standard Recommendation for Preparing Indexes to Books, Periodicals and Other Documents*. London, British Standards Institution.

Buller, David J., 2005. *Adapting Minds: Evolutionary Psychology and the Persistent Quest for Human Nature*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press.

Bunge, Mario, 1983a. *Treatise on Basic Philosophy. Volume V: Epistemology and Methodology I: Exploring the World*. Dordrecht, Reidel.

Bunge, Mario, 1983b. *Treatise on Basic Philosophy. Volume VI: Epistemology and Methodology II: Understanding the World*. Dordrecht, Reidel.

Bunge, Mario, 1983c. *La investigación científica.* Segunda edición. Barcelona, Ariel.

Bunge, Mario, 1985a. *Pseudociencia e Ideología.* Madrid, Alianza Editorial.

Bunge, Mario, 1985b. *Treatise on Basic Philosophy. Volume VII: Epistemology and Methodology III: Philosophy of Science and Technology. Part I. Formal and Physical Sciences*. Dordrecht, Reidel.

Bunge, Mario, 1985c. *Treatise on Basic Philosophy. Volume VII: Epistemology and Methodology III: Philosophy of Science and Technology. Part II. Life Science, Social Science and Technology.* Dordrecht, Reidel.

Bunge, Mario, 1985d. *Racionalidad y realismo*. Madrid, Alianza Editorial.

Bunge, Mario, 1993. *Sociología de la ciencia*, Buenos Aires, Siglo Veinte. Originalmente apareció como artículo: A Critical Examination of the New Sociology of Sciences. *Philosophy of the Social Sciences*, 1992.

Buss, David M., 2007. *Evolutionary Psychology: The New Science of the Mind*. Tercera edición. Boston (Massachusetts), Allyn & Bacon. Primera edición 1999.

Buss, David M, (compilador), 2005. *The Handbook of Evolutionary Psychology.* Hoboken (New Jersey), John Wiley & Sons.

Caldwell, Bruce J. (compilador), 1984. *Appraisal and Criticism in Economics*. Boston (Massachusetts), Allen & Unwin.

Caldwell, Bruce, 1993. *The Philosophy and Methodology of Economics*. Aldershot, Edward Elgar.

Calisham, Tara & Jill Nystrom, 1998. *Official Netscape Guide to Internet Research*, Segunda edición. Albany (New York), Coriolis – International Thomson Publishing.

Campbell D. & J. Stanley, 1978. *Diseños experimentales y cuasi-experimentales en la investigación social.* Buenos Aires, Amorrortu.

Carruthers, Peter, 2006. *The Architecture of the Mind.* Oxford, UK, Clarendon Press.

Carruthers, Peter, Stephen Stich & Michael Siegal (compiladores), 2002. *The Cognitive Basis of Science*. Cambridge, UK, Cambridge University Press.

Carruthers, Peter, Stephen Laurence & Stephen Stich (compiladores), 2005-2007. *The Innate Mind*, Vol. 1: *Structure and Contents* (2005); Vol. 2: *Culture and Cognition* (2006); Vol. 3: *Foundations and the future* (2007). Oxford, UK, Oxford University Press.

Chalmers, Alan F., 1984. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, Siglo XXI.

Chung K., L. Haddad, J. Ramakrishna & F. Riely, 1997. *Identifying the Food Insecure: The Application of Mixed-Method Approaches in India.* Washington DC, International Food Policy Research Institute.

Cone, John D. & Sharon L. Foster, 1997. *Dissertations and Theses from Start to Finish: Psychology and Related Fields*, sexta reimpresión (Primera edición 1993). Washington DC, American Psychological Association.

Copi, Irving M. & Carl, Cohen, 1990. *Introduction to Logic*. Octava edición. New York, MacMillan.

Cook, Marshall J., 1995. *Leads & Conclusions*. Elements of Article Writing Series. Cincinatti (Ohio), Writer's Digest Books.

Creswell, John W., 2002. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Cross, Rodney, 1982. The Duhem-Quine thesis, Lakatos and the Appraisal of Theories in Economics. *The Economic Journal*. Vol.92, 1982, pp.320-340. Reimpreso en Bruce J. Caldwell (compilador), *Appraisal and Criticism in Economics*. Boston, Allen & Unwin, 1984.

Damer, T. Edward, 1995. *Attacking Faulty Reasoning: A Practical Guide to Fallacy-Free Arguments*. Belmont (California), Wadsworth.

Davis, Martha, 1997. *Scientific Papers and Presentations*, San Diego (California). Academic Press.

Davis, Gordon B. & Clyde Parker, 1997. *Writing the Doctoral Dissertation : A Systematic Approach*, New York, Barronís Educational Series.

Dawkins, Richard, 1998. Reseña del libro de Sokal y Bricmont *Intellectual Impostures*. En la revista *Nature*, No.394, pp.141-143. Reproducido con el título "Postmodernism Disrobed" en la compilación de ensayos de Dawkins *The Devil's Chaplain*, Houghton-Mifflin, New York, 2003.

Day, Robert A., 1998. *How to Write and Publish a Scientific Paper*. Quinta edición. Phoenix (Arizona), Oryx Press.

De Marchi, Neil & Mark Blaug (compiladores),1991. *Appraising Economic Theories: Studies in the Methodology of Research Programs*. Aldershot (Inglaterra), Elgar.

De Marchi, Neil (compilador), 1992. *Post-Popperian Methodology of Economics*. Dordrecht, Kluwer.

De Waal, Frans, 1982. *Chimpanzee Politics: Power and Sex among Apes*. London, J.Cape.

De Waal, Frans, 1989. *Peacemaking among Primates*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.

De Waal, Frans, 1996. *Good Natured: The Origins of Right and Wrong in Humans and other Animals*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Dearin, Ray D., 1989. *The New Rhetoric of Chaim Perelman – Statement and Response.* New York, University Press of America.

Dees, Robert, 1997. *Writing the Modern Research Paper*, Segunda edición. Boston (Massachusetts), Allyn & Bacon.

Dennett, Daniel,1991. *Conciousness Explained.* Boston (Massachusetts), Little Brown.

Dennett, Daniel, 2003. *Freedom evolves.* New York, Viking.

Duhem, Pierre, 1954. *The Aim and Structure of Physical Science.* Princeton (New Jersey), Princeton University Press. Original: *La théorie physique: son objet et sa structure* (Paris, 1906).

Dunbar, Robin & Louise Barrett, 2007. *The Oxford Handbook of Evolutionary Psychology.* Oxford (UK), Oxford University Press.

Dunbar, Robin, 1995. *The Trouble with Science.* Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Durkheim, Emile, 1950. *Les règles de la méthode sociologique.* 11ª edición, París: Presses Universitaires de France. Publicado originalmente en Paris en 1895. Hay traducción castellana.

Eagleton, Terry, 1997. *The Illusions of Postmodernism*. Oxford (UK), Blackwell.

Eco, Umberto, 1961. *Come si fa una tesi di laurea*. Milano: Bompiani. Traducción: *Cómo se hace una tesis*. Buenos Aires, Editorial Gedisa, 1986.

Eco Umberto, 1981. "Corna, zoccoli, scarpe: Tre tipi di abduzione. En su libro *I limiti dell'interpretazione*. Milano: Bompiani, 1990. Hay traduccion castellana.

Edmondson, Ricca, 1984. *Rhetoric in Sociology.* London, Macmillan.

Eemeren, Frans H van; Rob Grootendorst & Bert Meuffels, 1996. *Fundamentals of Argumentation Theory – A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*. Mahwah (New Jersey), Lawrence Erlbaum.

El País, 1997. *Manual de estilo*. Madrid, El País.

Engle, Morris S., 2000. *With Good Reason: An Introduction to Informal Fallacies*, Sexta edición. New York, St. Martin's Press.

Enos, Theresa & Stuart C. Brown, (compiladores), 1993. *Defining the New Rhetorics*. Newbury Park, Sage.

Fearnside, W. Ward & William B. Holther, 1959. *Fallacy: The Counterfeit of Argument*. Englewood Cliffs (New Jersey), Prentice-Hall.

Festinger L. & D. Katz, 1972. *Los métodos de investigación en las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Paidós.

Feyerabend, Paul, 1975. *Against Method: Outline of an Anarchistic Theory of Knowledge*. London, New Left. Traducción: *Tratado contra el método*, Madrid, Tecnos, 1981.

Fink, Arlene, 1998. *Conducting Research Literature Reviews: From Paper to the Internet*. Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Fisher, Alec, 1988. *The Logic of Real Arguments*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Fisher, David Hackett, 1970. *Historian's Fallacies: Toward a Logic of Historical Thought*. New York, Harper-Collins.

Fitzpatrick, Jacqueline, Jan Secrist & Debra J. Wright, 1998. *Secrets for a Successful Dissertation*, Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Foerster, Norman & J.M. Steadman, 1941. *Writing and Thinking*. Boston (Massachusetts), Houghton Mifflin Company.

Forcese, Dennis P. & Stephen Richter (compiladores), 1970. *Stages of Social Research – Contemporary Perspectives*. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice-Hall.

Fragnière, Jean-Pierre, 1996. *Así se escribe una monografía*. México, Fondo de Cultura Económica.

Fudenberg, Drew & Dorothy Hodges, 1997. Manual for *Econometrica* authors, revised. *Econometrica*, Vol. 65 No.4 (Julio 1997), pp.965-975.

Fuller, Steven, 2002. *Thomas Kuhn: A Philosophical History of our Times*. Chicago, University of Chicago Press.

Furay, Conal & Michael J. Salevouris, 2000. *The Methods and Skills of History: A Practical Guide*. Wheeling (Illinois), Harlan Davidson.

Galindo, Carmen; Magdalena Galindo & Armando Torres-Michúa, 1997. *Manual de redacción e investigación*. México, Editorial Grijalbo.

Geary, David C., 2005. *The Origin of Mind: Evolution of Brain, Cognition, and General Intelligence*. Washington DC, American Psychological Association.

Gibaldi, Joseph, 1998. *MLA Style Manual and Guide to Scholarly Publishing*, Segunda edición. New York, Modern Languages Association of America.

Gibaldi, Joseph, 2003. *MLA Handbook for Writers of Research Papers*, Sexta edición. New York, Modern Languages Association of America.

Gigerenzer, Gerd & Reinhard Selten, 2001. *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. Cambridge (Massachusetts), The MIT Press.

Gigerenzer, Gerd, 2002. *Adaptive Thinking: Rationality in the Real World*. New York, Oxford University Press. Primera edición: 2000.

Gilovich, Thomas; Dale Griffin & Daniel Kahneman, (compiladores), 2002. *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Gittelson Joel, Sangeeta Mookherji & Gretel Pelto, 1998. Operationalizing Household Food Insecurity in Nepal, *Food and Nutrition Bulletin*, Vol. 19, No.3, pp.210-222, http://www.unu.edu/unupress/food/V193e/index.htm.

Goenner, Cullen & Sean Michael Snaith, 2002. Incorporating Writing into an Introductory Business and Economics Statistics Course: A Practical Approach. Working paper. University of North Dakota, Dept. of Economics. http://ssrn.com/abstract=388480.

Gorer, Geoffrey, 1948. *The American People: A Study in National Character*. New York, W. W. Norton & Co.

Govier, Trudy, 1992. *A Practical Study of Argument*. 3a edición. Belmont (California), Wadsworth.

Grafton, Anthony, 1997. *The Footnote: A Curious History*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Graham, Leland & Leslie Britt, 1995. *How to Write a Great Research Paper: A Step-by-Step Guide*. Nashville (Tennessee), Incentive Publications.

Gray, Wood, 1991. *Historian's Handbook: A Key to the Study and Writing of History*. Segunda edición. Prospect Heights (Illinois), Waveland Press (Primera edición 1964).

Gregg, J. R. & F.T.C. Harris (compiladores), 1964. *Form and Strategy in Science*. Dordrecht, Reidel.

Gross, Alan G., 1996. *The Rhetoric of Science*. Segunda edición. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Gross, Paul R. & Norman Levitt, 1998. *Higher Superstition*, Segunda edición. Baltimore (Maryland), The Johns Hopkins University Press. Primera edición, 1994.

Hacking, Ian, 2000. *The Social Construction of What?* Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Hairston, Maxine C., 1992. *Successful Writing*. New York, W.W. Norton & Co..

Hamblin, Charles L., 1970. *Fallacies*. London, Meuthen.

Hands, D. Wade, 1993. *Testing, Rationality and Progress: Essays on the Popperian Tradition in Economic Methodology*. Lanham, Rowman and Littlefield.

Hansen, Hans V. y Robert C. Pinto (compiladores), 1995. *Fallacies: Classical and Contemporary Readings*. University Park (Pennsylvania), Pennsylvania State University Press, 1995.

Hanson, Norwood R., 1977. *Patrones de descubrimiento: observación y explicación*. Madrid, Alianza Editorial.

Harding, Sandra G., 1986. *The Science Question in Feminism*. Ithaca (New York), Cornell University Press.

Hart, Christopher, 1999. *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*. Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Hart, Christopher, 2001. *Doing a Literature Search: A Comprehensive Guide for the Social Sciences*, Thousand Oaks (California), Sage Publications..

Hessen, Boris, 1931. The Social and Economic Roots of Newton's *Principia*. En: Nicolai I. Bukharin, *Science at the Crossroads*, London (Reprint "Frank Cass & Co", 1971), pp. 151-212.

Hirschberg, Stuart (compilador), 1996. *Strategies of Argument*. Segunda edición. Boston (Massachusetts), Allyn & Bacon.

Hoddinott J. & Y.Yohannes, 2002. *Dietary Diversity as a Food Security Indicator*. Working paper. Food and Nutrition Technical Assistance Project (FANTA). Washington DC., Academy for Educational Development, (http://www.fantaproject.org).

Horowitz, Irving Louis (compilador), 1964. *Historia y elementos de la sociología del conocimiento*. Buenos Aires, Eudeba, 2 vols.

Howell, Martha & Walter Prevenier, 2001. *From Reliable Sources: An Introduction to Historical Methods*. Ithaca & London, Cornell University Press.

Hoyningen-Huene, Paul, 1993. *Reconstructing Scientific Revolutions: Thomas S. Kuhn's Philosophy of Science*. Chicago, University of Chicago Press.

Hult, Christine, 1996. *Researching and Writing in the Social Sciences*. Boston (Massachusetts), Allyn & Bacon.

Humphrey, Nicholas, 1992. *A History of the Mind: Evolution and the Birth of Conciousness*. New York, Simon and Schuster.

Hyman, Herbert, 1955. *Survey Design and Analysis*. New York, Free Press.

Jackson, K. & Trochim, W., 2002. Concept Mapping as an Alternative Approach for the Analysis of Open-Ended Survey Responses. *Organizational Research Methods*, Vol. 5 No. 4, octubre, pp. 307-336.

James, William, 1890. *Principles of Psychology*. New York, Henry Holt.

Jarausch, Konrad H. & Kenneth A. Hardy, 1991. *Quantitative Methods for Historians: A Guide to Research, Data and Statistics*. Chapel Hill & London, University of North Carolina Press.

Joseph, Nancy L., 1999. *Research Writing Using Traditional and Electronic Sources*. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice Hall.

Kahane, Howard, 1971. *Logic and Contemporary Rhetoric: The Use of Reason in Everyday Life*. Belmont (California), Wadsworth.

Kahneman, Daniel, Paul Slovic & Amos Tversky, 1982. *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Kane, M. & W. Trochim, 2007. *Concept Mapping for Planning and Evaluation*. Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Kendall A., C.M. Olson & E.A. Frongillo, 1995. Validation of the Radimer/Cornell Measures of Hunger and Food Insecurity. *Journal of Nutrition*, Vol.125, pp. 2793-2801.

Kennedy, Mary Lynch, 2002. *Reading and Writing in the Academic Community with 2001 APA Guidelines*, 2da edición. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice Hall.

King, Gary, Robert O. Keohane & Sidney Verba, 1994. *Designing Social Inquiry – Scientific Inference in Qualitative Research*. Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Klimovsky, Gregorio, 1994. *Las desventuras del conocimiento científico*. Buenos Aires, A-Z Editora.

Knorr-Cetina, Karin D., 1981. *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford (UK), Pergamon Press.

Knorr-Cetina, Karin D., 1999. *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Knorr-Cetina, Karin D. & M. Mulkay (compiladores), 1983. *Science Observed: Perspectives in the Social Study of Science*. London, Sage Publications.

Koertge, Noretta (compiladora), 1998. *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths about Science* Oxford (UK), Oxford University Press.

Koertge, Noretta, 2000. *New Age* Philosophies of Science: Constructivism, Feminism and Postmodernism. *British Journal for the Philosophy of Science* No.51, pp.667-683.

Krantz Marshall, 1996. *Ideas & Research*. Elements of Article Writing Series. Cincinatti (Ohio), Writer's Digest Books.

Kreimer, Juan Carlos, 1989. *¿Cómo lo escribo?* Buenos Aires, Grupo Editorial Planeta.

Kuhn, Thomas S., 1971. *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica. Publicado originalmente en inglés en 1962, con segunda edición revisada publicada en inglés en 1970.

Kuhn, Thomas S., 1981. *La revolución copernicana.* Barcelona, Ariel. Publicado originalmente en inglés en 1957.

Kuhn, Thomas S., 2000. *The Road since Structure: Philosophical Essays, 1970-1993, with an Autobiographical Interview*. Compilado por James Conant y John Haugeland. Chicago, University of Chicago Press.

Lakatos, Imre & Alan Musgrave (compiladores), 1974. *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge, Reino Unido. Cambridge University Press. Traducción: *La crítica y el desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona, Grijalbo, 1975.

Lakatos, Imre & Paul Feyerabend, 2000. *For and Against Method: Including Lakatos's Lectures on Scientific Method and the Lakatos-Feyerabend Correspondence.* Compilado por Matteo Moterlini. Chicago, University of Chicago Press.

Lakatos, Imre, 1976a. *Philosophical Papers (Volume 1). The Methodology of Scientific Research Programmes*. Cambridge (UK), Cambridge University Press. Traducción: *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid, Alianza Editorial, 1983.

Lakatos, Imre, 1976b. *Proofs and Refutations: The Logic of Mathematical Discovery*. Cambridge (UK), Cambridge University Press. Traducción: *Pruebas y refutaciones*, 1978. Madrid, Alianza Editorial. Originalmente la tesis doctoral de Lakatos fue publicada como un largo artículo, "Proofs and refutations", dividido en tres partes, aparecidas en tres números sucesivos del *British Journal for the Philosophy of Science*, volumen 14, 1963-64.

Lakatos, Imre, 1980. *Philosophical Papers (Volume 2). Mathematics, Science and Epistemology.* Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Lancaster, F. W., 1991. *Indexing and Abstracting in Theory and Practice*, Champaign (Illinois), University of Illinois.

Larvor, Brendan, 1998. *Lakatos: An introduction*. London, Routledge.

Latour, Bruno & Steve Woolgar, 1979. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. London, Sage Publications. Nueva edición revisada: Princeton (New Jersey), Princeton University Press, 1986.

Latour, Bruno, 1988. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Latour, Bruno, 1999. *Pandora's Hope: Essays on the Reality of Science Studies.* Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Lazarsfeld, Paul & R. Boudon (compiladores), 1979. *Metodología de las Ciencias Sociales*. Barcelona, Laia, 3 vols.

MacKenzie, Donald, 1978. Statistical Theory and Social Interests. *Social Studies of Science*, Vol. 8, No. 1, 35-83.

Madsen, David, 1992. *Successful Dissertations and Theses: A Guide to Graduate Student Research from Proposal to Completion*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series. San Francisco (California), Jossey Bass Publishers.

Mäki, Uskali, 1986. Rhetoric at the Expense of Coherence: A Reinterpretation of Milton Friedmanís Methodology. *Research in the History of Economic Thought and Methodology*, No. 4, pp. 127–143.

Mäki, Uskali, 1993. How to Combine Rhetoric and Realism in the Methodology of Economics. En: Bruce J. Caldwell, *The Philosophy and Methodology of Economics*. Aldershot (UK), Edward Elgar, 1993.

Mann, Thomas, 1998. *The Oxford Guide to Library Research.* Oxford (UK), Oxford University Press.

Marganaro Rozas, Daniel, 1994. *Pasos para una tesis doctoral*. Buenos Aires, Plus Ultra.

Marius, Richard, 2001. *A Short Guide to Writing About History* (cuarta edición). London, Longman.

Mazlish, Bruce y otros, 1965. The Railroad and the Space Program: An Exploration in Historical Analogy. *The Business History Review*, Vol. 41, No. 3, pp. 331-334.

McCloskey, D. N., 2000. *Knowledge and Persuasion in Economics*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

McCloskey, D.N. & John Nelson (compiladores), 1994. *A Handbook on Rhetoric of Inquiry*, London, Blackwell.

McCloskey, D.N., 1998. *The Rhetoric of Economics*. Segunda edición. Madison (Wisconsin), University of Wisconsin Press.

McCloskey, D.N., 2000. *Economical Writing*. Prospect Heights (Illinois), Waveland Press.

McDowell, W. H., 2002. *Historical Research: A Guide*. London, Longman.

McKerrow, Raymie (compilador), 1993. *Argument and the Postmodern Challenge: Proceedings of the Eighth SCA/AFA Conference on Argumentation*. Washington DC, National Communication Association.

McNally, James Richard, 1970. Toward a Definition of Rhetoric. *Philosophy and Rhetoric*, Vol. *3* No.2, pp. 71–81.

Mead, Hayden & Andy Clark, 1997. *The On-Line Research Handbook*. New York, Berkley Publishing Group.

Meloy, Judith M., 1994. *Writing the Qualitative Dissertation: Understanding by Doing*. Hillsdale (New Jersey), Laurence Erlbaum Associates.

Menasche, Lionel, 1997. *Writing a Research Paper*, edición revisada (primera edición 1984). Pitt Series in English as a Second Language. Ann Arbor (Michigan), University of Michigan Press.

Mercado, Salvador, 1997 *¿Cómo hacer una tesis?* México, Limusa - Noriega editores.

Merriam-Webster, 1991. *The Merriam-Webster Concise Handbook for Writers*. Springfield (Massachussetts), Merriam-Webster Inc..

Merton, Robert K., 1938. *Science, Technology and Society in Seventeenth-century England*. Nueva edición: New York, Harper & Row, 1970.

Merton, Robert K., 1973. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*, Chicago, University of Chicago Press. Traducción: *La sociología de la ciencia*. Madrid, Alianza, 1977.

MHRA, 1991. *MHRA Style Book - Notes for Authors, Editors, and Writers of Theses*. London, Modern Humanities Research Association.

Mill, John Stuart, 1843. *A System of Logic*. London, John Parker. Diversas ediciones y traducciones. Edición citada: Lincoln-Rembrandt. London, 1986.

Mills, Charles Wright, 1964. Sobre artesanía intelectual. En su libro *La imaginación sociológica*, México, Fondo de Cultura Económica.

Mithen, Steven, 1996. *The Prehistory of the Mind*. London, Thames and Hudson.

Morgan, Gareth (compilador), 1983. *Beyond method: Strategies for social research*. Newbury Park & London, Sage Publications.

Morse, Lawrence B., 1981. *Barron's Writing the Economics Paper*. New York, Barron Educational Series.

Mulvany, Nancy C., 1994. *Indexing Books*. Chicago Guides to Writing, Editing and Publishing. Chicago, University of Chicago Press.

Nelson, John, Allan Megill & D.N. McCloskey (compiladores), 1987. *The Rhetoric of the Human Sciences: Language and Argument in Scholarship and Public Affairs*. Madison (Wisconsin), University of Wisconsin.

Newman, W., 1998. Alchemy, Domination and Gender. En: Koertge (ed) 1998, pp.216-226.

Newton, Roger B., 1997. *The Truth of Science*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Novak, Joseph D. & D. Gowin, 1984. *Learning How to Learn.* New York, Cambridge University Press.

Novak, Joseph D., 1998. *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations.* New York, L. Erlbaum Traducción: *Conocimiento y aprendizaje: los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid, Alianza Editorial, 1998.

Nye, Andrea,1990. *Words of Power: A Feminist Reading of the History of Logic.* New York, Routledge.

Oshima, Alice & Ann Hogue, 1997. *Introduction to Academic Writing*. Segunda edición. New York, Longman.

Ostrom, John & William Cook, 1993. *Paragraph Writing Simplified*. New York, Harper Collins.

Overington, Michael A., 1977. The Scientific Community as Audience: Toward a Rhetorical Analysis of Science. *Philosophy and Rhetoric*, 1977, Vol. 10 No.3, pp. 143–164.

Patai D. & N. Koertge, 1994. *Professing Feminism: Cautionary Tales from the Strange World of Women's Studies*. New York, Basic Books.

Peirce, Charles Sanders, 1958-1966. *Collected Papers*. 8 Vols. Vols 1-6 editados por Charles Hartshorne y Paul Weiss (Primera edición 1931-1935). Vols. 7-8 editados por A.W. Burks (Primera edición 1958). Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press. Edición electrónica: http://www.nlx.com/titles/titlpeir.htm.

Perelman, Chaim & Lucie Olbrechts-Tyteca, 1969. *The New Rhetoric: A Treatise on Argumentation*. Notre Dame (Indiana), University of Notre Dame Press. Original en francés: *La nouvelle rhétorique: Traité de l'argumentation*. Paris, Presses Univ. de France, 1958.

Perelman, Chaim, 1979. *The New Rhetoric and the Humanities: Essays on Rhetoric and its Applications*. Dordrecht, Reidel.

Perelman, Chaim, 1982. *The Realm of Rhetoric*. Notre Dame & London, University of Notre Dame Press.

Peters Robert L., 1992. *Getting What You Came for: the Smart Student's Guide to Earning a Master's or a Ph.D.* New York, Noonday.

Pickering, Andrew, 1984. *Constructing Quarks: A Sociological History of Particle Physics*. Chicago, University of Chicago Press/edinburgh, Edinburgh University Press

Pickering, Andrew (compilador), 1992. *Science as Practice and Culture*. Chicago, Chicago University of Chicago Press.

Pickering, Andrew, 1995. *The Mangle of Practice: Time, Agency, and Science*. Chicago, University of Chicago Press.

Pinker, Steven, 1997. *How the Mind Works.* New York, W.W.Norton.

Pinker, Steven, 2002. *The Blank Slate.* New York, Viking.

Pinker, Steven, 2007. *The Stuff of Thought.* New York, Viking.

Plotnik, Arthur, 1982. *The Elements of Editing*. New York, Collier MacMillan.

Popper, Karl, 1967. *El desarrollo del conocimiento científico: conjeturas y refutaciones*. Buenos Aires, Paidós. Original: *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London, Routledge, 1963; edición revisada y corregida: 1989.

Popper, Karl, 1972. *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford (UK), Oxford University Press. En castellano: *Conocimiento objetivo*. Madrid, Tecnos, 1974.

Popper, Karl, 1973. *La lógica de la investigación científica*. Madrid, Tecnos. Original en alemán: *Logik der Forschung*. Viena, Springer Verlag, 1934; la traducción castellana es de la primera edición en inglés aparecida en 1959; nueva edición en inglés revisada y aumentada: *The Logic of Scientific Discovery*. London, Routledge, 1992.

Popper, Karl & John Eccles, 1977. *The Self and its Brain: An Argument for Interactionism.* Berlin, Springer.

Prelli, Lawrence, 1989. *A Rhetoric of Science.* Columbia, South Carolina. University of South Carolina Press,

Quine, W.V.O, 1953 *From a Logical Point of View.* Segunda edición revisada: Harvard University Press, 1980.

Quine, W. V., 1996. *Pursuit of Truth.* Edición revisada, Harvard University Press.

Radimer, K.L., 1990; *Understanding Hunger and Developing Indicators to Assess It*. Ithaca, New York, Cornell University. Tesis doctoral.

Radimer, K.L., C.M.Olson, J.C.Greene, C.C.Campbell & J.J.Habicht, 1992. Understanding Hunger and Developing Indicators to Assess it in Women and Children. *Journal of Nutrition Education*, Vol.24, pp.36S-45S,.

Rea Louis M. & Richard A. Parker, 1997. *Designing and Conducting Survey Research – A Comprehensive Guide*. San Francisco (California), Josey-Bass.

Rodrigues, Dawn & Myron C. Tuman, 1998. *Writing Essentials: A Norton Pocket Guide. Second Edition.* New York, W.W. Norton (Primera edición, 1996).

Rodrigues, Dawn & Raymond J. Rodrigues, 2002. *The Research Paper: A Guide to Library and Internet Research* (3a. Edición), Upper Saddle River (New Jersey), Prentice Hall.

Rooks, George M., 1988. *Paragraph Power: Communicating Ideas through Paragraphs*. Englewood Cliffs (New Jersey), Prentice-Hall.

Rozakis, Laurie E., 1999. *Schaum's Quick Guide to Writing Great Research Papers.* New York, McGraw-Hill.

Rudestam, Kjell Erik, 2001. *Surviving Your Dissertation: A Comprehensive Guide to Content and Process.* Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Russon, Anne E., Kim A. Bard & Sue Taylor Parker (compiladores), 1996. *Reaching into Thought: The Minds of the Great Apes*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Samaja, Juan, 1995. *Epistemología y metodología: elementos para una teoría de la investigación científica*. Buenos Aires, Eudeba, 3ª edición. Primera edición publicada en 1993.

Sardar, Ziauddin, 2000. *Thomas Kuhn and the Science Wars*. New York, Totem Books.

Scott, Gregory M. & Stephen M. Garrison, 1998. *The Political Science Student Writer's Manual*, Segunda edición. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice-Hall.

Sebeok, Thomas & Jean Umiker Sebeok, 1979. *You Know my Method: A Juxtaposition of Charles S. Peirce and Sherlock Holmes*. Bloomington (Indiana), Indiana University Press. Traducción castellana: *Sherlock Holmes y Charles S. Peirce: El método de la investigación*, Barcelona, Paidós, 1987.

Shapin, Steven & Simon Schaffer, 1985. *Leviathan and the Air Pump*. Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Shapin, Steven, 1994. *A Social History of Truth*. Chicago, University of Chicago Press.

Shapin, Steven, 1996. *The Scientific Revolution*. Chicago, University of Chicago Press.

Siegel, H., 1987. *Relativism Refuted: A Criticism of Contemporary Epistemological Relativism*. Boston, Reidel.

Simons, Herbert W. (compilador), 1989. *Rhetoric in the Human Sciences*. London, Sage.

Slade, Carole, 1997. *Form and Style: Research Papers*, *Reports*, *Theses*. Boston (Massachusetts), Houghton Mifflin.

Smith, Charles Kay, 1974. *Styles and Structures: Alternative Approaches to College Writing*. New York, W.W.Norton and Company.

Sokal, Alan & Jean Bricmont, 1998. *Intellectual impostures*. London, Profile Books. Publicado en Estados Unidos como *Fashionable Nonsense*. New York, Picador. Traducción: *Imposturas intelectuales*. Barcelona, Paidós, 1999.

Sonnenschein, Hugo & Dorothy Hodges, 1980. Manual for *Econometrica* authors. *Econometrica*, Vol. 48 No.5 (Julio 1980), pp.1073-1082.

Sorenson, Sharon & Phyllis Cash, 1998. *How to Write Research Papers*. New York, Arco Publications.

Steenrod, Norman E., P.R. Halmos, M. M. Schiffer & J. A. Dieudonné. 1983. *How to Write Mathematics*. Rhode Island, American Mathematical Society.

Sternberg, David., 1981. *How to Complete and Survive a Doctoral Dissertation*. New York, St Martin's Press.

Storey, William, 1998. *Writing History: A Guide for Students*. Oxford (UK), Oxford University Press.

Taborga, Huáscar, 1982. *Cómo hacer una tesis*. México, Editorial Grijalbo.

Tanner, William (compilador), 1991. *The Toulmin Method: Exploration and Controversy – A Festschrift in Honor of Stephen E. Toulmin*. Arlington (Texas), Liberal Arts Press.

Tarsitano, M., 1997. Araneophagic Jumping Spiders Discriminate between Routes that Do and Do Not Lead to Prey. *Animal Behavior*, Vol. 53, pp.257-266.

Tarsitano, M. & R. Andrew, 1999. Scanning and Route Selection in the Jumping Spider Portia Labiata. *Animal Behavior*, Vol.58, pp.255-265.

Tarsitano, M. & R. Jackson, 1994. Jumping Spiders Make Predatory Detours Requiring Movements away from Prey. *Behavior*, Vol.131, pp.61-73.

Tarutz, Judith A., 1992. *Technical Editing: The Practical Guide for Editors and Writers*. Reading (Massachussets), Hewlett-Packard Press.

Teitelbaum, Harry, 1998. *How to Write a Thesis*. Cuarta edición. New York, Arco Books.

The Economist, 1999. *The Economist's Style Guide*. London, The Economist.

Thiroux, Emily, 1999. *The Critical Edge. Thinking and Researching in a Virtual Society*. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice Hall.

Thomas, William Isaac & Florian Znaniecki, 1918-20. The Polish Peasant in Europe and America. 5 volúmenes, Boston (Massachusetts): Badger. Nueva edición integral en dos volúmenes, New York: Dover Publications, 1958. Edición abreviada en un volumen, a cargo de Eli Zaretsky, Urbana-Champaign (Illinois): University of Illinois Press, 1996.

Thomson, William, 1999. The Young Person's Guide to Writing Economic Theory. *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXVII, Marzo, pp.157-183.

Thomson, William, 2001. *A Guide for the Young Economist – Writing and Speaking Effectively about Economics*. Cambridge (Massachussets), The MIT Press.

Tindale, Christopher W., 1999. *Acts of Arguing: A Rhetorical Model of Argument*. Albany (New York), State University of New York Press.

Toulmin, Stephen, 1958. *The Uses of Argument*. Cambridge (UK), Cambridge University Press.

Toulmin, Stephen, Richard Rieke & Allan Janik, 1984. *An Introduction to Reasoning*. London, MacMillan.

Trochim, William, 1989a. An Introduction to Concept Mapping for Planning and Evaluation. *Evaluation and Program Planning*, Vol. 12, pp. 1-16.

Trochim, William, 1989b. Concept Mapping: Soft Science or Hard Art? *Evaluation and Program Planning*, 12, pp. 87-110.

Trochim, William, 1993. *Reliability of Concept Mapping*. Paper presentado en la Conferencia Annual de la Asociación Americana de Evaluación. Dallas, Texas, Noviembre 1993. http://www.socialresearchmethods.net/research/Reliable/reliable.htm.

Trochim, William, 2004. Concept Mapping. En: S. Matheson (compilador) *Encyclopedia of Evaluation*. Thousand Oaks (California), Sage Publications.

Trochim, William & D. Cabrera, 2005. The Complexity of Concept Mapping. *Emergence: Complexity and Organization*, Vol. 7, No. 1, pp. 11-22.

Trochim, William & M. Kane, 2005. Concept Mapping: An Introduction to Structured Conceptualization in Health Care. *International Journal for Quality in Health Care*, Vol. 17, No. 3, pp. 187-191.

Tufte, Edward R., 1983. *The Visual Display of Quantitative Information*. Cheshire (Connecticut), Graphics Press.

Tufte, Edward R., 1997. *Visual Explanations*. Cheshire (Connecticut), Graphics Press.

Turabian, Kate L., 1996. *A Manual for Writers of Term Papers, Theses and Dissertations*. Sexta edición (Primera edición: 1937). Chicago Guides to Writing, Editing and Publishing. Chicago, University of Chicago Press.

Tversky, Amos & Daniel Kahneman, 1974. Judgement Under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science*, Vol.185, No.4157, pp.1124-1131.

University of Chicago Press, 2003. *The Chicago Manual of Style*, 15ª edición. Chicago, University of Chicago Press.

Van Evera, Stephen, 1997. *Guide to Methods for Students of Political Science*. Ithaca & London, Cornell University Press.

Vickers, Brian, 1988. *In Defence of Rhetoric*. Oxford (UK), Clarendon Press.

Vivian, Charles H. & B. M. Jackson, 1961. *English Composition: Fundamental Principles of Effective Writing*. New York, Barnes and Noble.

Wainerman, Catalina & Ruth Sautu, 1997. *La trastienda de la investigación*. Buenos Aires, Editorial de Belgrano.

Walker, Janice & Todd W. Taylor, 1998. *Columbia Guide to Online Style*. New York, Columbia University Press.

Walton, Douglas, 1995. *A Pragmatic Theory of Fallacy*. Tuscaloosa, University of Alabama.

Walton, Douglas, 1996. *Argument Structure: A Pragmatic Theory.* Toronto (Canada), University of Toronto Press.

Watkins, John W. N., 1984. *Science and Scepticism.* Princeton (New Jersey), Princeton University Press.

Wellisch, Hans, 1991. *Indexing from A to Z.* New York, Wilson.

Whimbey, Arthur & Elizabeth Lynn Jenkins, 1987. *Analyze*, *Organize*, *Write: A Structured Program for Expository Writing.* London, Lawrence Erlbaum.

Williams, Joseph M., 1997. *Style: Ten Lessons in Clarity and Grace.* Quinta edición. New York, Longman.

Wolfe W. S. &. E. A. Frongillo, 2001. Building Household Food-Security Measurement Tools from the Ground Up. *Food and Nutrition Bulletin*, Vol.22, pp.5-12.

Wolpert, Lewis, 1992. *The Unnatural Nature of Science.* Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Wood, Nancy L., 2004. *Perspectives in Argument.* Cuarta edición. Upper Saddle River (New Jersey), Prentice Hall.

Zerubavel, Eviatar, 1999. *The Clockwork Muse: A Practical Guide to Writing Theses*, *Dissertations*, *and Books.* Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press.

Zinsser, William, 1988. *Writing to Learn*. New York, Harper and Row.

Zinsser, William, 1997. *On Writing Well*. Sexta edición. New York, Harper Collins.

Referencias en Internet sobre redacción académica

Muchas referencias bibliográficas mencionadas en las listas precedentes también figuran en Internet. Algunas de ellas ya han sido mencionadas. En esta sección, sin embargo, se añaden sitios web relacionados con redacción académica y que no hayan sido de algún modo mencionados en el texto del libro o en la lista de referencias bibliográficas precedente.

Vale la pena visitar el sitio web de la revista *Academic Writing***,** dedicada específicamente a este tema (http://aw.colostate.edu/index.html) y la llamada *WAC Clearinghouse* **(**http://aw.colostate.edu/resource_list.htm) donde hay una cantidad de recursos de Internet sobre Redacción Académica. La sigla **WAC**, que significa "Writing Across the Curriculum", es decir, "La redacción a través del plan de estudios", agrupa una serie de iniciativas pedagógicas para mejorar las técnicas de redacción en diversos niveles y tipos de enseñanza. De acuerdo a los principios de "La redacción a través del plan de estudios", en cada universidad se enseña redacción en los distintos cursos y especialidades, y esa enseñanza es coordinada por el Administrador del Programa de Redacción de esa universidad. Esos administradores tienen un Consejo profesional, y dicho Consejo publica una revista específica, *WPA: Writing Program Administration - Journal of the Council of Writing Program Administrators*, es decir, la revista oficial del Consejo de Administradores de los Programas de Enseñanza de la Redacción Académica. La mera existencia de ese Journal y de esa asociación da una idea de la amplitud, complejidad y nivel de desarrollo que este campo ha alcanzado en los EE.UU.. Web: http://www.cas.ilstu.edu/English/Hesse/journal.htm. Otra importante revista en esta materia es *The Writing Instructor*, www.writinginstructor.com/. Es una revista enteramente digital (no se publica en papel sino solo en Internet) para personas que escriben y para profesores de redacción. También es relevante la revista *Kairos: Rhetoric – Technology – Pedagogy* (http://english.ttu.edu/kairos/).

El Laboratorio de Redacción On-Line, *Online Writing Lab*, conocido por la sigla **OWL**, está en http://owl.english.purdue.edu/internet/resources/genre.html y contiene un amplio repertorio de referencias y sitios web sobre el tema, donde se pueden encontrar desde modelos de cartas comerciales hasta manuales de redacción para ingenieros eléctricos, desde la enseñanza de la redacción en la escuela primaria hasta la enseñanza de la redacción académica, pasando por toda clase de sitios web dedicados a temas conexos.

Para ver cómo funciona un típico Centro de Redacción Académica en una universidad, se puede visitar, por ejemplo, el sitio web del centro existente en la University of Washington at Bothell, www.uwb.edu/writingcenter. Es interesante ver la variedad de funciones que cumplen esos centros, entre ellas la de dictar cursos de redacción académica y asesorar sobre redacción en distintas disciplinas, incluyendo asistencia a los alumnos en el aula y también a los docentes para adquirir una mejor formación en este aspecto.

La Prof. Amanda Graham, del Yukon College (Yukon, Canadá), tiene un sitio con una cantidad de guías prácticas sobre redacción y análisis de *papers* y artículos. La dirección del sitio es la siguiente: http://www.yukoncollege.yk.ca/~agraham/guides/.

La Nacional Communication Association (http://www.natcom.org) es una organización de profesionales de la comunicación con sede en Washington D.C. que ha realizado una serie de conferencias o congresos sobre **argumentación** (cuyos anales están a la venta a través del sitio http://www.natcom.org/pubs/nca_books.htm), publica varias revistas sobre temas afines, y publica también libros y monografías sobre diversos aspectos de la comunicación oral y escrita.

Acerca de la redacción de escritos y comunicaciones en ámbitos técnicos, científicos y empresariales, es muy útil consultar el *Journal of Business and Technical Communication*, publicado por la conocida editorial científica Sage Publications. Referencias en el sitio web http://jbt.sagepub.com/.

En esta y en otras revistas similares el sitio web permite suscribirse y ver los títulos de los articulos publicados en la revista, pero no los textos completos de los artículos. Sin embargo, si se encuentra algún artículo que interesa se puede hacer una búsqueda en Internet sobre el nombre del autor, hasta encontrar su sitio web personal, donde podría haber una copia del articulo, o bien para encontrar su dirección de email, y así poder solicitarle copia del trabajo.

El sitio web de la revista *College Composition and Communication*, órgano de la Conferencia de especialistas en el tema (http://www.ncte.org/cccc/pubs/ccc), ofrece no solo información referente a la revista, sino también una base de datos bibliográficos sobre comunicación académica y vínculos con otros sitios conexos, como el Consejo de Administradores de Programas de Redacción Académica, http://www.english.ilstu.edu/Hesse/wpawelcome.htm, el Consejo Nacional de Profesores de Inglés (http://www.ncte.org/index.html), la Association of Teachers of Technical Writing (http://www.attw.org/), y el Council for Programs in Technical and Scientific Communication (http://www.cptsc.org/).

En la página http://www.geocities.com/Athens/Aegean/6354/acadwrithtml está el programa e instrucciones detalladas de un curso de redacción académica para alumnos de primer año del College, es decir, para alumnos cuya edad promedio es de 17 años, curso que dicta el Profesor Tod Jones en la Universidad de Maryland. El programa de Redacción Académica (Writing Program) de esa universidad es también sumamente interesante: http://www.inform.umd.edu/ARHU/Depts/English/Programs/FreshmanWriting.

El Proyecto Gateway de Redacción (*Gateway Writing Project)* de la Universidad de Missouri-Saint Louis (http://www.umsl.edu/services/gwp/index.htm) tiene una gran cantidad de información sobre escritura y redacción (y sobre la enseñanza de la escritura y la redacción). La Universidad otorga un Certificado de Postgrado en Enseñanza de la Escritura y la Redacción (*Graduate Certificate in the Teaching of Writing*). En la página

creada por uno de los profesores, Gary Ryan (http://www.umsl.edu/~gryan/wwt.readings.html), hay vínculos web referidos al uso de tecnología de computación en la enseñanza de la redacción.

La revista *Lore* es una revista electrónica (no impresa) para profesores de redacción académica (www.bedfordstmartins.com/lore/). Esta revista es publicada por la editorial Bedford St Martin's, que tiene además toda una línea de publicaciones sobre redacción: http://www.bedfordstmartins.com/composition/.

La página http://www.info.kochi-tech.ac.jp/lawrie/links/writing/ contiene gran cantidad de vínculos útiles sobre el tema del uso de la lengua y la escritura en un contexto académico.

La siguiente dirección de una página web en la Universidad de Hanover, Departamento de Historia, http://history.hanover.edu/res.html, contiene diversos materiales y referencias sobre redacción académica, con especial orientación a la investigación histórica.

Igualmente la página web http://www.leeds.ac.uk/ics/study3.htm de la Universidad de Leeds (Inglaterra), aunque en forma más liviana y humorística, provee sugerencias acerca de redacción de ensayos en el college o en la escuela secundaria, bajo el título de: *"Redacción de ensayos – Cómo obtener mejores notas sin (necesariamente) trabajar más"*.

El sitio http://www.worldwidelearn.com/writing-courses.htm contiene sitios que imparten cursos sobre redacción académica (o no académica) a distancia, a través de Internet.

El sitio del Centro de Redacción de la Universidad de Arizona provee una amplia lista de vínculos sobre el tema: http://www.gened.arizona.edu/WAC/webliography.htm.

La página web sobre Pensamiento Crítico creada y mantenida por Tim van Gelder (http://www.austhink.org/critical/) contiene innumerables vínculos referidos a la preparación de mapas conceptuales, métodos y técnicas de argumentación, falacias y otros temas conexos.

El manual *Essays and Arguments: A Handbook on Writing Argumentative and Interpretative Essays*, publicado en Internet por Ian Johnston, profesor de la Universidad Malaspina en British Columbia, Canadá (edición revisada, mayo 2000), es sumamente conciso y útil, sobre todo para la preparación dee trabajos expositivos breves. Se lo puede encontrar en: http://www.mala.bc.ca/~johnstoi/arguments/argument1.htm.

Un manual completo de redacción de artículos de investigación basado en las normas de la MLA y preparado por el Capital Community College de Hartford, Connecticut, puede hallarse en: http://webster.commnetdu/mla/index.shtml.

Todos estos vínculos deben ser actualizados al cabo de un tiempo, porque Internet es muy dinámica. Las direcciones pueden cambiar, y pueden seguramente aparecer otros sitios adicionales. Se recomienda actualizar estas referencias con búsquedas basadas en los términos en inglés más relevantes (por ejemplo *Writing*, *Academic writing*, WAC y otros).