

ETHOS



PROYECTO QUO VADIS



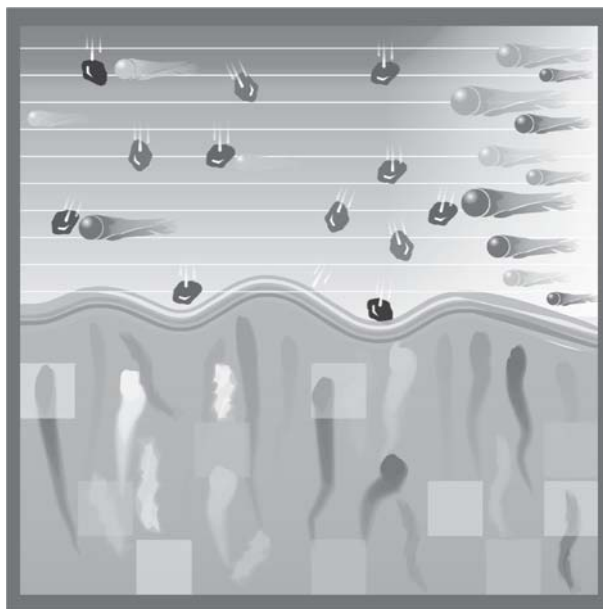
EL FUTURO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN EL PERÚ

Javier Ramírez-Gastón Roe

ETHOS



PROYECTO QUO VADIS



EL FUTURO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA AGRARIA EN EL PERÚ

Javier Ramírez-Gastón Roe

Proyecto QUO VADIS

El Futuro de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú

Javier Ramírez-Gastón Roe

Jose de Sousa Silva

Viviana Alva Hart

Antonio Maria Gomes de Castro

Julio Toledo Hevia

Jorge Bushby Fajardo

Suzana Maria Valle Lima

Giannina Grande Rodríguez

Proyecto Quo Vadis:
El Futuro de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú

Autor:
Javier Ramírez-Gastón Roe

Editor:
ETHOS Consult SRL y Red Nuevo Paradigma
Las Garzas 206 - Lima 27, Perú Telf.: (511) 222-4136
www.ethosconsult.net

Financiado por:
Proyecto de Innovación y Competitividad del Agro Peruano - INCAGRO

© ETHOS Consult SRL

Corrección y cuidado de edición:
Augusto Malpartida León

Diseño y diagramación:
Hugo Poémape V.C.

Impresión:
Tarea Gráfica Educativa

Tiraje:
500 ejemplares

Lima, enero 2007

Todos los derechos reservados

El Proyecto QUO VADIS fue financiado por IFPRI, COSUDE, INCAGRO y ETHOS Consult SRL

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2007-00848

ISBN: 978-9972-2960-0-0

*Al Ing. Álvaro Quijandría Salmón (q.e.p.d.)
Ministro de Agricultura
Nos legó su visión y su empeño
por la modernización de la agricultura peruana.*

Reconocimiento

Un ejercicio de Prospectiva, es ante todo un esfuerzo de reflexión colectiva. Por eso queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos expertos nacionales que acudieron a la convocatoria de ETHOS D&D y de la Red Nuevo Paradigma para realizar el Taller Delphi del Perú. Sin sus conocimientos, criterios y visiones, no hubiera sido posible contar con la presente publicación.

Asimismo, el interés y apoyo que mostró desde el primer momento el Ministro de Agricultura Ing. Alvaro Quijandría S. y el Viceministro de Agricultura Ing. Efraín Palti S., fue un factor sustancial en el empeño que puso el equipo peruano para realizarlo. Justamente, la visión de los líderes en esos momentos del sector agrario, permitió aquilatar la importancia de un ejercicio de esta naturaleza para la modernización de las instituciones de innovación tecnológica agraria del Perú. La prematura muerte del Ing. Quijandría nos comprometió aún más a impulsar el proyecto, puesto que estamos seguros que su huella inspira a todos los promotores de la agricultura del Perú, a continuar con la senda de innovar las organizaciones públicas y privadas y construir el desarrollo sostenible del sector agrario peruano, esfuerzo en el que estuvo profundamente comprometido.

El Proyecto QUO VADIS en el Perú contó con el soporte institucional de prestigiosas instituciones vinculadas al impulso de la innovación tecnológica agraria del país. El aporte del Programa INCAGRO, fue sustancial no sólo en las diversas fases del proceso, sino también en la edición final del informe. Otras instituciones como CONCYTEC, Universidad Nacional Agraria La Molina, Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIEA), la Universidad San Ignacio de Loyola y el Instituto Peruano de Administración de Empresa (IPAE), nos ayudaron y permitieron implementar el Taller Delphi. Como depositarios de los resultados del Proyecto estamos seguros que se constituirán en promotoras de las estrategias que éste inspira.

La permanente y sincera comunicación entre los diversos equipos nacionales de los seis países que conforman el equipo regional del Proyecto, creo un ambiente de cooperación que fue sustancial en los logros alcanzados y en las posibilidades

futuras. Nuestro reconocimiento a cada uno de ellos. Fue una experiencia inolvidable que permite avizorar las grandes posibilidades que la Red Nuevo Paradigma abre para construir instituciones de ciencia y tecnología agraria, sostenibles frente a los retos del cambio de época y el desarrollo rural de nuestros países.

No podemos dejar de mencionar nuestro agradecimiento a la asesoría técnica del Dr. Antonio Maria Gomes de Castro, la Dra. Suzana Maria Valle Lima y el Dr. Jose de Souza Gerente de la Red Nuevo Paradigma que coordinaron el proyecto regional. Sus orientaciones fueron esenciales para el éxito del trabajo en el Perú.

Finalmente, mi agradecimiento a ETHOS D&D Consult, punto focal en Perú de la Red Nuevo Paradigma y responsable institucional del Proyecto QUO VADIS Perú, por su apoyo en los aspectos organizativos y logísticos del Proyecto, así como a cada uno de los miembros del equipo peruano: Dr. Julio Toledo, Ing. Viviana Alva, Blgo. Jorge Bushby y Giannina Grande.

Lima, enero 2007

Javier Ramírez-Gastón Roe
Jefe de Proyecto
Proyecto Quo Vadis Perú

Índice

PRESENTACIÓN	19
Taller Delphi: Relación de participantes	21
CAPÍTULO I	
PROYECTO QUO VADIS: EL FUTURO DE LA INVESTIGACION AGRARIA Y LA INNOVACION INSTITUCIONAL EN AMERICA LATINA	23
1. Introducción	25
2. Urgente necesidad de hacer preguntas	26
3. El presente como el futuro del pasado: No es posible cambiar el presente	26
4. Es posible cambiar y construir el futuro	27
5. El poder de las preguntas y el compromiso con las respuestas	27
6. Modo clásico de innovación: Unos generan, otros transfieren y muchos adoptan	27
7. Modo contextual de innovación: La innovación emerge de la interacción	28
8. La génesis del Proyecto QUO VADIS	29
CAPÍTULO II	
EL ENTORNO CAMBIANTE DE LAS ORGANIZACIONES DE I&D DE AMÉRICA LATINA	31
1. La cuestión institucional: La vulnerabilidad institucional como problema social global	33
2. Época de cambios o cambio de época	33
3. El contexto global cambiante: La crisis de la época histórica del industrialismo	34
4. Cambios en el sistema alimentario mundial	36

5. Cambios en los paradigmas: La crisis de significados y la innovación de la innovación	38
6. Cambios en la institucionalidad de la investigación agraria	39

CAPÍTULO III

PRINCIPALES INTERROGANTES DEL ESTUDIO Y OBJETIVOS DEL PROYECTO QUO VADIS ..	43
1. Preguntas relevantes	45
2. Objetivos	47

CAPÍTULO IV

MARCO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA	49
1. La Prospectiva: El arte de dialogar con lo desconocido para reducir la incertidumbre	51
2. Análisis prospectivo y sus dimensiones	55
3. Aplicación de las dimensiones del análisis prospectivo	56
4. El estudio del futuro	56
5. El análisis prospectivo	57
6. La existencia es una búsqueda de coherencia y correspondencia	58
7. El enfoque sistémico	60
8. Metodología	61
9. Construcción del modelo conceptual	62
10. Estudio prospectivo: Selección de expertos, construcción y validación del cuestionario Delphi; el método Delphi	70

CAPÍTULO V:

EL ENTORNO RELEVANTE DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACION Y DESARROLLO AGRARIO DEL PERÚ	77
1. Principales tendencias en el sistema alimentario mundial	79
2. El sistema de ciencia y tecnología mundial	86
3. El sistema alimentario en el Perú	88
4. El sistema de ciencia, tecnología e innovación agraria en el Perú	111

CAPÍTULO VI

EL CONTEXTO ORGANIZACIONAL: COMPLEJIDAD Y TURBULENCIA	119
1. Introducción	121
2. Análisis de la influencia futura de las macro-variables del contexto en el futuro de la I&D	125

3. Análisis de la previsibilidad futura de las macro-variables del contexto en el futuro de la I&D	133	
4. Incertidumbres críticas: Relación entre la influencia y el grado de previsibilidad de las macro-variables del contexto	136	
5. Conclusiones	139	
6. Escenarios	140	
CAPÍTULO VII		
ORIENTACIONES ESTRATÉGICAS DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACIÓN AGRARIA: PRESENTE Y FUTURO		147
1. Introducción	149	
2. Segmentos económico-sociales de la I&D agraria	150	
3. Tipos de Investigación priorizados	159	
4. Procesos agrarios prioritarios de la I&D	162	
5. Temas ambientales prioritarios para la I&D agraria	165	
6. Aplicaciones de la biotecnología prioritarios	169	
7. Aplicaciones de la nanotecnología prioritarias para la I&D agraria	171	
CAPÍTULO VIII		
CONDICIONES PARA LA I&D Y RELACIONES CON GRUPOS DE INTERÉS: PRESENTE Y FUTURO		175
1. Introducción	177	
2. Soporte técnico y operacional, recursos financieros y capacidad técnico-científica	178	
3. Necesidades de inversiones en soporte técnico operativo	182	
4. Fuentes alternativas de recursos financieros actuales y en el futuro	185	
5. Formas de captación de recursos	188	
6. Influencia de grupos de interés y beneficios/riesgos percibidos	192	
CAPÍTULO IX		
LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN AGRARIA: PRESENTE Y FUTURO		201
1. Introducción	203	
2. El modelo de I&D para la innovación agraria	204	
3. Elementos de la planificación estratégica	207	
4. Elementos de la implementación de las estrategias	214	
5. Sistemas de gestión de cartera de proyectos	219	

6. Sistemas de gestión de proyectos	225
7. Sistemas de gestión de información y del conocimiento	228
8. Sistema de gestión de los talentos humanos	231
9. Participación social en el proceso de I&D	233

CAPÍTULO X

LA EVALUACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES DE INVESTIGACIÓN AGRARIA Y DEFINICIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA I&D PÚBLICA Y PRIVADA: PRESENTE Y FUTURO	239
1. Introducción	241
2. Cambios en el desempeño de los sistemas agrarios que busca la I&D	242
3. Productos de interés en los sectores público y privado de la investigación agraria	247
4. Formas de agregación de valor a productos vegetales y animales	256
5. Espacios de I&D público y privado y capacidad de cooperación entre los sectores	260
6. Alianzas estratégicas entre los sectores público y privado de I&D agraria	266
ANEXOS	269
Anexo 1: El modelo de análisis del Proyecto QUO VADIS	271
Anexo 2: Cuestionario Delphi	293
BIBLIOGRAFÍA	320

Índice de Tablas

Tabla 4.1:	Estructuras y variables obtenidas en el proceso de construcción del modelo del Proyecto QUO VADIS	65
Tabla 5.1:	Número de unidades agropecuarias y superficie	96
Tabla 5.2:	Crecimiento del VBP Agrario 2001-2005	98
Tabla 5.3:	Balanza comercial agraria en millones de US \$ FOB	99
Tabla 6.1:	Variables principales del contexto de la I&D agraria	122
Tabla 6.2:	Influencia y previsibilidad de las estructuras del contexto	126
Tabla 6.3:	Influencia, previsibilidad de las macro-variables del contexto de la I&D agraria	127
Tabla 7.1:	Foco de la I&D según segmentos económicos sociales	153
Tabla 7.2:	Importancia futura de los segmentos económicos	156
Tabla 7.3:	Foco de la I&D según tipos de investigación	161
Tabla 7.4:	Foco de la I&D según procesos agrarios focalizados	163
Tabla 7.5:	Foco de la I&D según la dimensión ambiental	166
Tabla 7.6:	Aplicaciones de la biotecnología	170
Tabla 7.7:	Aplicaciones de la nanotecnología	172
Tabla 8.1:	Condiciones actuales de la I&D según objetivos de la I&D	179
Tabla 8.2:	Condiciones futuras según objetivos de la I&D y escenarios	181
Tabla 8.3:	Importancia de las fuentes de recursos financieros	186
Tabla 8.4:	Importancia de las formas de captación de recursos	190
Tabla 8.5:	Influencia de grupos de interés	194
Tabla 8.6:	Soporte de grupos de interés	197
Tabla 9.1:	Principales dimensiones del modelo de I&D: Importancia actual y futura	205
Tabla 9.2:	Elementos y técnicas del proceso de la planificación estratégica	209
Tabla 9.3:	Importancia actual y futura y conocimiento actual de los principales procesos del planeamiento estratégico	210
Tabla 9.4:	Elementos y técnicas de implementación de la planificación estratégica	215
Tabla 9.5:	Importancia de las técnicas de implementación de la planificación estratégica	217

Tabla 9.6:	Importancia de los elementos de gestión de portafolios de proyectos	221
Tabla 9.7:	Importancia de elementos de gestión de proyectos	226
Tabla 9.8:	Dominio, importancia actual y futura de los elementos de gestión de información y conocimiento	229
Tabla 9.9:	Importancia de elementos de gestión de talentos humanos	231
Tabla 9.10:	Importancia de los grupos de interés	234
Tabla 10.1:	Tipos de cambio en el desempeño de los sistemas agrarios	243
Tabla 10.2:	Importancia en los cambios de desempeño de los sistemas agrarios	244
Tabla 10.3:	Categorías de productos agrarios	248
Tabla 10.4:	Productos-objetivo de la investigación en el sector privado y público	250
Tabla 10.5:	Clasificación de las diferentes categorías de productos agropecuarios para los sectores público y privado	254
Tabla 10.6:	Atributos de calidad adicionados a los productos	257
Tabla 10.7:	Importancia de atributos en los productos	258
Tabla 10.8:	Importancia de atributos en el sector público	261
Tabla 10.9:	Importancia estratégica de los objetivos de investigación según sectores	263
Tabla10.10:	Importancia futura de la cooperación entre sector público y privado	266

Índice de Gráficos

Gráfico 4.1:	Futuro único y cierto y futuro múltiple e incierto	52
Gráfico 4.2:	Concepción del futuro no predeterminado	53
Gráfico 4.3:	El modelo conceptual del Proyecto QUO VADIS	59
Gráfico 4.4:	Modelo general de la investigación agropecuaria y forestal y su contexto	67
Gráfico 4.5:	La técnica Delphi	70
Gráfico 4.6:	Estructura de las características de los participantes del panel Delphi en el Perú	71
Gráfico 5.1:	Estructura de la superficie territorial del Perú	93
Gráfico 5.2:	Tipos de agricultura en Perú	95

Gráfico 5.3: Principales cultivos del Perú	97
Gráfico 5.4: Evolución de las exportaciones agrarias y agroindustriales	101
Gráfico 5.5: Estrategia de ampliación del boom exportador	103
Gráfico 5.6: Potencial agroexportador de la sierra	106
Gráfico 6.1: Modelo de análisis: Dimensiones y relaciones principales del entorno relevante de la I&D agraria	125
Gráfico 6.2: Factores de la dimensión de demanda	130
Gráfico 6.3: Factores de la dimensión de la oferta tecnológica	132
Gráfico 6.4: Incertidumbre del macro contexto	136
Gráfico 7.1: Cadena agroproductiva	152
Gráfico 7. 2: Foco de la I&D según segmentos económicos sociales	154
Gráfico 7.3: Importancia futura de los segmentos económicos	157
Gráfico 7.4: Necesidad del desarrollo de competencias en relación a las demandas de los diferentes segmentos económicos	158
Gráfico 7.5: Tipos de Investigación	160
Gráfico 7.6.: Necesidades de competencias futuras / procesos agrarios	165
Gráfico 7.7: Necesidad en el escenario tendencial	168
Gráfico 7.8: Necesidad de desarrollo de competencias en escenario tendencial	171
Gráfico 7.9: Aplicaciones de la nanotecnología	173
Gráfico 8.1: Condiciones actuales de la I&D	180
Gráfico 8.2: Necesidades de inversiones en soporte técnico operativo: escenarios tendencial, pesimista y optimista	183
Gráfico 8.3: Necesidad de recursos financieros en tres escenarios	183
Gráfico 8.4: Necesidad de competencia en escenario tendencial	184
Gráfico 8.5: Necesidad de capacidad de fuentes de recursos financieros en el escenario tendencial.....	189
Gráfico 8.6: Necesidades de formas de captación de recursos en el escenario tendencial	191
Gráfico 9.1: Necesidad de desarrollo de capacidades en el modelo I&D en el escenario tendencial	207
Gráfico 9.2: Necesidad de desarrollo de capacidades de planificación estratégica en el escenario tendencial	213
Gráfico 9.3: Necesidad de desarrollo de capacidad de implementación, monitoreo y evaluación estratégica en el escenario tendencial	218

Gráfico 9.4:	Necesidad de desarrollo de capacidad de gestión de cartera de proyectos en el escenario tendencial	224
Gráfico 9.5:	Necesidad de desarrollo de capacidades a elementos de gestión de proyectos en el escenario tendencial	227
Gráfico 9.6:	Necesidad de desarrollo de capacidades a elementos de gestión información y del conocimiento en el escenario tendencial	230
Gráfico 9.7:	Necesidad de cambios en la motivación de talentos en el escenario tendencial	233
Gráfico 9.8:	Evolución futura de la participación social en el proceso de gestión de proyectos	236
Gráfico 9.9:	Evolución de la participación social de la I&D	237
Gráfico 10.1:	Evolución de importancia de diferentes cambios en el escenario tendencial	247
Gráfico 10.2:	Evolución de la importancia de los productos agropecuarios en los sectores público y privado en el escenario tendencial	253
Gráfico 10.3:	Evolución prevista de la importancia de las distintas formas de agregación de valor a los productos agropecuarios para los sectores público y privado	260
Gráfico 10.4:	Evolución de diferentes objetivos de la I&D en el sector público ...	264
Gráfico 10.5:	Evolución de diferentes objetivos de la I&D en el sector privado ...	265
Gráfico 10.6:	Necesidades de aumento en la cooperación entre sector público y privado	268
Gráfico A.1:	Modelo general de la investigación agropecuaria y forestal y su contexto	275
Gráfico A.2:	Modelo segmentado para orientación de la investigación	278
Gráfico A.3:	Modelo segmentado para recursos financieros para la I&D	280
Gráfico A.4:	Modelo segmentado para sistemas de gestión de la I&D	282
Gráfico A.5:	Modelo segmentado para capacidad técnica de investigación	284
Gráfico A.6:	Modelo segmentado para desempeño de la I&D	287
Gráfico A.7:	Modelo segmentado para espacios de la I&D pública y privada	290

Siglas usadas

A.L.:	América Latina
ALCA:	Acuerdo de Libre Comercio para las Américas
APAVIC:	Asociación de Productores Avícolas
APC:	Acuerdo de Promoción Comercial con los Estados Unidos de América
APEC:	Foro de Cooperación Económica del Asia-Pacífico
APEM:	Asociación Peruana de Exportadores de Mango
BCR:	Banco Central de Reserva
BID:	Banco Interamericano de Desarrollo
CAN:	Comunidad Andina de Naciones
CCTA:	Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes
CDB:	Convenio sobre Diversidad Biológica
CGIAR:	Consultative Group on International Agricultural Research
CICA:	Centro de Investigación de la Universidad Católica de Santa María
CITE:	Centro de Innovación Tecnológica
CNT:	Consejo Nacional del Trabajo y Promoción del Empleo
COCEPU:	Comité Central de Palmicultores de Ucayali
CODESE:	Comité Departamental de Semillas
COFIDE:	Corporación Financiera de Desarrollo
CONACS:	Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos
CONAM:	Comisión Nacional de Medio Ambiente
CONCYTEC:	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONVEAGRO:	Convención Nacional del Agro Peruano
EEUU:	Estados Unidos
EMBRAPA:	Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria
EUREP:	Euro-Retailer Produce Working Group
FAO:	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FEM:	Foro Económico Mundial
FONDEBOSQUE:	Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal
FONGALES:	Fomento de la Ganadería Lechera
GATT:	General Agreement on Tariffs and Trade
ICT:	Instituto de Cultivos Tropicales
IDIAP:	Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
IFPRI:	International Food Policy Research Institute
IAP:	Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana
IICA:	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INCAGRO:	Innovación y Competitividad para el Agro Peruano
INIA:	Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuaria
INRENA:	Instituto Nacional de Recursos Naturales
IPEH:	Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas
IPGRI:	Instituto Internacional de Recursos Genéticos de las Plantas

IPL:	Instituto Peruano de Leguminosas
IPROGA:	Instituto de Promoción de la Gestión del Agua
ITDG:	Intermediate Technology Development Group
IVITA:	Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura
MEF:	Ministerio de Economía y Finanzas
MERCOSUR:	Mercado Común del Sur
MINAG:	Ministerio de Agricultura
OMC:	Organización Mundial de Comercio
PRATEC:	Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas
PROHASS:	Asociación de Productores de Palta Hass
PROLUCUMA:	Asociación de Productores de Lúcumá
PROMANGO:	Asociación de Productores de Mango
PROMPEX:	Comisión para la Promoción de Exportaciones
PRONAA:	Programa Nacional de Apoyo Alimentario
PROSAMER:	Programa Actores, Mercados y Políticas de Desarrollo Rural
SENASA :	Servicio Nacional de Sanidad Agraria
SNA:	Sociedad Nacional del Ambiente
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
SNIP:	Sistema Nacional de Inversión Pública
SPDA:	Sociedad Peruana del Derecho Ambiental
TLC:	Tratado de Libre Comercio
TRIPPS:	Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights
UNALM:	Universidad Nacional Agraria La Molina
UNRISD:	Instituto de Investigación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social

C&T:	Ciencia y Tecnología
C&T+I:	Ciencia, Tecnología e Investigación
CIF:	Costo + seguro + flete
DVD:	Digital Versatile Disc
FOB:	Franco a bordo
EUREPGAP:	Good Agricultural Practice according to the European Norm
I&D:	Investigación y Desarrollo
I&D +I:	Investigación y Desarrollo e Innovación
MIC:	Matriz de Impacto Cruzado
OGM:	Organismo Genéticamente Modificado
ONG:	Organización No Gubernamental
PE:	Planeamiento Estratégico
PS y E:	Planificación, Seguimiento y Evaluación
S&E:	Seguimiento y Evaluación
TIC:	Tecnologías de la Información y la Comunicación
VBP:	Valor Bruto de la Producción

Presentación

Por la importancia que el tema de la innovación tecnológica agraria tiene para el desarrollo sostenible de la agricultura del nacional, para el Director Ejecutivo del Proyecto INCAGRO es muy grato hacer la presentación de este libro.

El autor principal escribió este libro en el marco del Proyecto QUO VADIS, conocido como «El futuro de la investigación agraria y la innovación institucional en América Latina», del que han surgido nuevas propuestas para la innovación de las instituciones de investigación, públicas y privadas, del continente. También de dicho Proyecto surge la cuestión de que nunca, como en la actualidad, fue tan urgente la necesidad de hacer nuevas preguntas, dada la constatación que “cuando teníamos todas las respuestas, cambiaron las preguntas”. No podemos cambiar el pasado ni el presente. Por ello, como futuro del pasado, el presente ha sido construido por grupos de actores, quienes, bajo cierta percepción de la realidad, valores, creencias, intereses y compromisos, tomaron algunas decisiones y acciones para hacer viable algunos aspectos del futuro que les interesaba. Y esas decisiones indican que, bajo ciertas premisas y circunstancias, sí es posible cambiar y construir el futuro.

Pero para cambiar y construir el futuro es necesario contar con los conocimientos, metodologías y herramientas adecuadas. En ese sentido, la innovación tecnológica, como resultado de procesos de investigación y desarrollo, debe estar orientada y responder adecuadamente a la demanda. Pero no sólo debe orientarse y responder a la demanda actual, sino principalmente a la demanda futura. Y esto se debe a que los procesos de innovación tecnológica toman varios años (los estudiosos de estos temas señalan que, en promedio, esos procesos duran 7 años). Por lo tanto, dichos procesos deben estar orientados a la demanda futura, para lo cual, los estudios de prospectiva tecnológica han mostrado ser sumamente efectivos.

Los temas centrales han sido cuidadosamente seleccionados, tanto por su importancia individual como por su complementariedad: a) el Proyecto QUO VADIS; b) el entorno cambiante de las organizaciones de investigación y desarrollo de

América Latina; c) principales interrogantes del estudio y objetivos del Proyecto QUO VADIS; d) el marco conceptual y metodológico; e) el entorno relevante de las organizaciones de investigación y desarrollo agrario en el Perú; f) la complejidad y turbulencia del contexto organizacional; g) el presente y futuro de las condiciones para la investigación y desarrollo y relaciones con grupos de interés; h) el presente y futuro de los sistemas de gestión de la investigación agraria; e i) el presente y futuro del desempeño de las organizaciones de investigación agraria y definición de los espacios de la investigación y desarrollo, públicos y privados.

El libro define a la prospectiva como “el arte de dialogar con lo desconocido para reducir la incertidumbre”, realiza un exhaustivo análisis prospectivo y de sus respectivas dimensiones, señalando que la existencia es una búsqueda de coherencia y correspondencia. En consecuencia, el libro que ahora se presenta es, básicamente, un estudio de prospectiva tecnológica agraria para identificar las posibles demandas futuras, a efectos de poder dimensionar las necesidades de talentos humanos (no de recursos humanos), así como de recursos físicos y financieros, que ahora se requieren para poder atender adecuadamente las demandas del futuro.

Otra importante lección que recibimos de este libro es que el modo clásico de innovación: “unos generan, otros transfieren y muchos adoptan” ya no responde a una concepción moderna de innovación. Que hoy en día la innovación emerge de la interacción y que, por lo tanto, en el marco del denominado “modo contextual”, las innovaciones relevantes emergerán de complejos procesos de interacción y cooperación social.

En otra sección, el libro analiza el entorno cambiante de las organizaciones de investigación y desarrollo de América Latina, especialmente lo que concierne a su vulnerabilidad institucional como problema social global, llegando a la conclusión que estamos en un cambio de época y no en una época de cambios.

La contribución de este libro al mercado de conocimientos y experiencias peruanas en materia de las posibilidades futuras que señalan los estudios de prospectiva tecnológica agraria para la innovación, el desarrollo agrario y rural, es invaluable.

En conclusión, este libro constituye un importante material de lectura para los miembros de la comunidad científica, tecnológica, académica y política nacional. Pero también constituye un importante material de consulta y aprendizaje para los estudiantes universitarios y profesionales de institutos de investigación y desarrollo.

Lima, enero de 2007.

Víctor Palma Valderrama

Director Ejecutivo

Proyecto INCAGRO

Taller Delphi: Relación de participantes

“El Futuro de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú”

Ing. Aliaga Gutiérrez, Jorge Luis	Ing. León Velarde, Fabiola
Ing. Barrutia, Walter	Ing. Manero Campos, Ángel
Ing. Borda Rivera, Edgar	Srta. Mulanovich, Guiselle
Ing. Carrasco, Alfonso	Ing. Nava Cueto, Hugo
Ing. Casa Díaz, Andrés	Ing. Oré, María Teresa
Dr. Chávez Cossio, Juan F.	Ing. Ortega Angulo, Oscar
Ing. Dancé Caballero, José J.	Ing. Ortega San Martín, Fernando
Sr. Del Águila Morote, Edmundo	Ing. Parodi Macedo, Guillermo José
Ing. Díaz, Salomón	Blgo. Pastor, Santiago
Ing. Egúsquiza Bayona, Rolando	Ing. Paz Silva, Luis
Dra. Felipe-Morales Basurto, Carmen	Dr. Rodríguez Ibáñez, David
Ing. Figueroa Tapia, Antonio	Ing. Rueda Sarmiento, José Luis
Ing. Fumagali Galli, Santiago	Ing. Salazar Vega, Angel Alejandro
Ing. García Bonilla, Diana	Ing. Sánchez Vigo, Javier
Ing. Gerrero Apretó, Gustavo	Ing. Scheuch, Helmut Rabinovich
Ing. Ginocchio Balcázar, Luis R.	Ing. Sebastián, Oscar
Ing. Gómez Carlos, A.	Ing. Sevilla Panizo, Ricardo
Ing. Gómez Pando, Luz Rayda	Ing. Ysla Chee, Luis
Dr. Guevara Carrasco, Víctor	Dr. Ramírez-Gastón Roe, Javier
Dra. Guzmán Guzmán, Yolanda	Dr. Toledo Hevia, Julio
Ing. Hale García, Richard	Ing. Door Remotti, Christian
Ing. Helfgott L., Salomón	Ing. Bushby Fajardo, Jorge
Ing. Hernández Calderón, José Manuel	Ing. Alva Hart, Viviana

CAPÍTULO I

Proyecto QUO VADIS: El Futuro de la Investigación Agraria y la Innovación Institucional en América Latina

1. Introducción

Transformaciones globales y simultáneas en la economía, en la política, la experiencia humana y cultural están generando turbulencias que desorientan y crean un ambiente de inseguridad y perplejidad generalizada. La profundidad de estas transformaciones, permite afirmar que nos encontramos en un cambio de época y no simplemente una “época de cambios” (de Souza, 2004b). La agricultura y el sistema alimentario mundial son transformados, impactando en el desempeño de las organizaciones de ciencia y tecnología agraria y agroindustrial (Ardila, 1997), en ese contexto, nuestras instituciones no responden a las expectativas de la sociedad, tienen problemas para entender los procesos que se dan en el entorno y no tienen la capacidad creativa para encararlos adecuadamente. La pérdida de vigencia entonces se convierte en un riesgo inmediato, las instituciones se vuelen vulnerables y el ingreso a un proceso de extinción es una amenaza cercana. Por eso, en un cambio de época, las organizaciones son presionadas para innovar hasta la forma de innovar.

A partir de la década de los 60, revoluciones de naturaleza tecnológica, económica y cultural desafían al sistema de ideas, sistema de técnicas e institucionalidad (discurso hegemónico, reglas del juego, prácticas sociales, relaciones de poder y configuraciones institucionales) dominantes en la época histórica del industrialismo, y que moldearon las relaciones de producción, relaciones de poder, formas de vivir la experiencia humana y la cultura de este periodo histórico, desde el siglo XVIII (Castells, 1996).

Como consecuencia, hay una *crisis de legitimidad* de la dimensión institucional del desarrollo (Sachs, 1993), creada por la pérdida de vigencia de las “reglas del juego” que han prevalecido, lo que genera vulnerabilidad institucional principalmente entre las organizaciones de desarrollo en general y las instituciones de investigación agraria y de desarrollo rural en particular. Eso produce contradicciones (Rifkin, 2000) que nos presionan hacia ciertos escenarios futuros posibles,

pero que no están asegurados por anticipación. Escenarios que nos retan a participar de la construcción del futuro que nos interesa.

Sin embargo, las rupturas epistemológicas de este momento histórico hacen de la comprensión un factor escaso, abriendo un período de *crisis de percepción* que exige esfuerzos para reducir el altísimo grado de incertidumbre (Castro et al, 2001) que caracteriza un cambio de época histórica.

En el Perú, como en el resto de América Latina y el Caribe, las organizaciones públicas y privadas de investigación agraria y de desarrollo rural, quieren iniciar procesos de innovación institucional pero no todos comprenden la génesis de la vulnerabilidad actual y la forma cómo esta se manifiesta en su caso particular (Ardila, 1997). Sin una visión prospectiva de su entorno relevante (Castro, 2001), los mandos gerenciales tienen dificultad para desarrollar estrategias relevantes hacia la sostenibilidad institucional de sus sistemas u organizaciones y respectivas actividades (de Souza Silva, 2001b).

El “Proyecto QUO VADIS” es una contribución para coordinadores, gerentes, educadores, facilitadores y estrategas, porque al mirar hacia el futuro de la investigación agraria en América Latina, negocia preguntas, construye respuestas y sugiere estrategias relevantes para la innovación de la innovación institucional en sistemas y organizaciones de esta actividad, en los países y en la región latinoamericana. Todo se inicia con una pregunta genérica: *¿Quo Vadis, innovación institucional?*

2. Urgente necesidad de hacer preguntas

Nunca fue tan urgente hacer nuevas preguntas como ahora. La afirmación “*cuan-do teníamos todas las respuestas, cambiaron las preguntas*”, de los indígenas aymaras de la Región Andina, sugiere que antes de buscar respuestas para preguntas ya existentes, se debe invertir algún tiempo negociando nuevas preguntas para comprender el actual cambio de época que nos hace a todos vulnerables, desde el ciudadano hasta el planeta. El Proyecto QUO VADIS privilegió la pregunta sobre la respuesta, por entender que la última está condicionada por la primera.

3. El presente como el futuro del pasado:

No es posible cambiar el presente

Ya no podemos cambiar el presente. Como futuro del pasado, el presente ha sido construido por grupos de actores que, bajo cierta percepción de la realidad, valores, creencias, intereses y compromisos, tomaron determinadas decisiones y realizaron ciertas acciones para viabilizar los aspectos del futuro que les interesaba. Por ejemplo, no se puede volver al siglo XVIII para impedir que la humanidad pasara por los experimentos de las revoluciones Industrial y francesa.

Sin embargo, el pasado no existe de forma objetiva e independiente de nuestra percepción. Es imprescindible reinterpretar el pasado. La percepción de una sociedad sobre su pasado influencia en gran parte el análisis de su presente, y condiciona enormemente la imaginación sobre sus posibilidades futuras.

El Proyecto QUO VADIS incluye tanto *reflexiones retrospectivas* de modos de interpretación e intervención, que han prevalecido en la construcción de la realidad a transformar, como reflexiones prospectivas para la reconstrucción de propuestas de cambio hacia un futuro diferente y mejor.

4. Es posible cambiar y construir el futuro

Es posible cambiar y construir el futuro. El presente crea espacios y oportunidades para influir algunos de los aspectos del futuro que interesa. Para eso, no solamente se necesita reinterpretar el pasado y analizar el presente. Es indispensable pensar el futuro deseado (Castro, 2001), imaginándolo y negociándolo, para generar criterios (desde el futuro deseado) para (re)orientar en el presente el proceso de su construcción, a través de la revisión y formulación de políticas, estrategias y prioridades. El Proyecto QUO VADIS se orientó a promover reflexión-retrospectiva crítica y reflexión-prospectiva crítica, de tal manera que estos esfuerzos fueran dirigidos a la generación de comprensión para apoyar el proceso de desarrollo de estrategias para la innovación institucional en el presente. (de Souza Silva, 2001).

5. El poder de las preguntas y el compromiso con las respuestas

La relevancia de la respuesta es condicionada por la relevancia de la pregunta. Mientras existen miles y miles de preguntas interesantes, no todas son necesariamente relevantes para ayudar a reducir la incertidumbre del fenómeno de la vulnerabilidad-sostenibilidad institucional del actual cambio de época histórica ocurriendo desde la década de los 60 (Castells, 1996, 1997, 1998). El primer esfuerzo del Proyecto QUO VADIS era negociar preguntas relevantes alrededor de las cuales vale la pena movilizar talentos y concentrar recursos para la construcción de respuestas igualmente relevantes.

6. Modo clásico de innovación: Unos generan, otros transfieren y muchos adoptan

En los siglos XVI y XVII, la ciencia moderna emergente (Restivo, 1988) propuso que la mejor forma de entender el universo y su funcionamiento sería analizándolo como si fuera un “engranaje” perfecto. Esta concepción del mundo se materializó en los imaginarios científico y social a través de la metáfora de una “máquina”, influenciando paradigmas y modelos científicos, institucionales y de desarrollo (Capra, 1982).

Un proyecto, una organización y hasta el planeta es percibido y manejado como si fuera una máquina. Por eso el eslogan del industrialismo ha sido: la industria es el “motor” del progreso. En esta visión mecánica de mundo, el modo clásico de “producción” de conocimiento -positivista- separa a los que generan de los que transfieren, y a ambos de los que adoptan, encasillándolos en una secuencia lineal, rígida y reduccionista donde la interacción se hace innecesaria. Esta ciencia para la sociedad (de Souza Silva, 2004a) se posicionó lejos del escrutinio público, contribuyendo para la sociedad a través de un intermediario -tecnología- percibido como la mera aplicación práctica del conocimiento científico. Por eso, proliferaron organizaciones que sólo “producen” y las que sólo “transfieren” innovaciones. Aún hoy abundan los problemas resultantes de la falta de interacción entre estas organizaciones, como la escasa relevancia de muchas innovaciones concebidas lejos del contexto de su aplicación e implicaciones, sin la participación de los que supuestamente las necesitan.

El Proyecto QUO VADIS identificó elementos de referencia para sugerir estrategias para superar esta forma de innovar. Los estudios y reflexiones recientes de muchos autores (Bawden y Packhman, 1993; Latour 1987; Nowotny et al, 2001; Röling, 2003; Woolgar 2000) y de la Red Nuevo Paradigma (Castro, 2001; de Souza Silva, 2001b; Lima, 2001; Mato, 2001; Salazar, 2001) indican que las innovaciones más relevantes emergen de complejos procesos de interacción social.

7. Modo contextual de innovación:

La innovación emerge de la interacción

Con la proliferación de los movimientos culturales de la década de los 60 (Castells, 1997), el desarrollo de la época del industrialismo ha sido crecientemente cuestionado por sus consecuencias negativas para la humanidad y el planeta (Barbour, 1993). Entre otras visiones de mundo emergentes, la visión contextual de mundo -constructivista- propone el mundo como una trama de relaciones entre diferentes formas de vida (de Souza Silva, 2004a). La ciencia del paradigma constructivista es una ciencia de la sociedad que intenta reemplazar a la visión mecánica de mundo de la época del industrialismo y competir con la visión mercadológica del mundo de los actores globales, de la época histórica emergente, que establecen un neo-mercantilismo de naturaleza corporativa y transnacional.

En un mundo como trama de relaciones, la innovación emerge de la interacción. Por lo tanto, innovaciones relevantes emergerán de procesos complejos de interacción social. El Proyecto QUO VADIS estimuló la creación de espacios democráticos para la interacción y cooperación, como alternativa a los espacios que funcionan como arenas de lucha, donde la existencia es percibida apenas como un combate por la sobrevivencia a través de la competencia, donde los gladiadores sólo pueden ser exitosos eliminando a sus enemigos.

A lo largo de su ejecución, durante dos años, equipos técnicos y líderes del Perú y los demás países participantes del Proyecto cooperaron intensamente, en un complejo y productivo proceso de reflexión y síntesis, sobre el pasado, presente y futuro de la investigación agraria, lo que resultó en una importante guía para la formulación de estrategias de sostenibilidad institucional (de Souza Silva 2001b) en la región.

Si la vulnerabilidad refleja problemas antropogénicos -generados por la acción humana- la sostenibilidad solo puede emerger del aprendizaje por descubrimiento, a través de la interacción humana (Röling, 2003) negociada para crear acciones concertadas por encima de intereses privados particulares: el aprendizaje social (Bhouraskar, 2005).

8. La génesis del Proyecto QUO VADIS

La cuestión de la sostenibilidad institucional (de Souza Silva, 2001a) en las organizaciones públicas de investigación agraria es central para el éxito del agronegocio en países donde la agricultura es un factor de desarrollo social y económico. Los países participantes del Proyecto QUO VADIS, Brasil, Cuba, México, Panamá, Perú y Venezuela asignan en mayor o menor grado importancia estratégica a la actividad agraria. Todos ellos poseen instituciones de investigación agraria, apoyadas por recursos gubernamentales.

En Perú, particularmente, en los últimos años el tema de la innovación tecnológica agraria se ha convertido en un factor sustancial de la modernización de la agricultura y agroindustria nacional. Esto ha generado un conjunto de procesos de renovación de nuestros enfoques y marcos conceptuales, y el desarrollo de métodos e instrumentos nuevos. Desde la institucionalidad pública y las organizaciones de promoción del desarrollo, hasta las organizaciones empresariales y de productores, existe un gran movimiento de renovación donde el cambio tecnológico y la innovación se han convertido en factor de reflexión y praxis.

Con actividades desarrolladas con el apoyo mutuo entre los equipos de los países participantes, el Proyecto QUO VADIS fue planificado para contribuir a la comprensión sobre el fenómeno de la vulnerabilidad institucional, y sugerir estrategias innovadoras para la construcción de la sostenibilidad de los esfuerzos de los sistemas y organizaciones públicas y privadas de investigación agraria (I&D).

Estamos seguros que la sistematización de esta experiencia en este libro, constituirá un aporte sustancial a los esfuerzos públicos y privados por la construcción de la sostenibilidad institucional de sistemas y organizaciones de investigación agraria del Perú y motivo para la definición de estrategias concertadas para la construcción del futuro de la agricultura y el desarrollo rural del país.

CAPÍTULO II

El Entorno Cambiante de las Organizaciones de I&D de América Latina

1. La cuestión institucional: La vulnerabilidad institucional como problema social global

En un cambio de época, todos están vulnerables. Cuando una organización de desarrollo está vulnerable, este es su problema particular; cuando muchas organizaciones de una sociedad están vulnerables, dicha sociedad tiene un problema social. Cuando todas las organizaciones están vulnerables, la humanidad tiene un problema social global. Ya no se puede negar ni esconder que todas las organizaciones de desarrollo están vulnerables hace décadas, lo que varía es el grado de vulnerabilidad y la forma e intensidad como esta se expresa (de Souza Silva, 2001a).

En los países del llamado Tercer Mundo, la situación es todavía más grave ante la fragilidad institucional previamente existente. Ahora todos, sin excepción, deben enfrentar las consecuencias del fenómeno del cambio de época originado a partir de la segunda mitad del siglo XX (Castells, 1996, 1997, 1998), y que aún continúa en la primera mitad del siglo XXI. Pero, ¿qué es un cambio de época, y por qué dicho fenómeno interesa a líderes, gerentes y facilitadores del cambio e innovación institucional?

2. Época de cambios o cambio de época

Una época histórica se caracteriza por la prevalencia de: a) un sistema de ideas para interpretar la realidad; b) un sistema de técnicas para transformarla y; c) una institucionalidad para justificar y viabilizar ambos sistemas. Todo eso condiciona - a nivel macro- la naturaleza de las relaciones de producción, relaciones de poder, formas de vivir la experiencia humana y la cultura durante un periodo histórico, hasta que cambios cualitativos y simultáneos transforman dichas dimensiones, generando una crisis de legitimidad de las reglas dominantes del juego del desarrollo (Castells, 1996). Eso crea vulnerabilidad institucional generalizada por la

pérdida de vigencia de dichas reglas que influenciaban a muchos actores sociales, económicos, políticos e institucionales.

Sin las antiguas referencias confiables, un proceso errático e incierto de búsqueda y construcción de nuevos marcos orientadores tiene inicio, condicionado por antiguas y nuevas contradicciones. En síntesis, un cambio de época fragmenta coherencias internas y correspondencias externas, presionando a los actores hacia procesos de reconstrucción de coherencias y correspondencias para la sostenibilidad (de Souza Silva, 2004b).

Bajo esta perspectiva, la humanidad está experimentando un cambio de época histórica desde la década de los 60, porque los cambios globales en marcha no pertenecen a la época histórica del industrialismo, sino que están forjando una época histórica nueva (Castells, 1998), pero no necesariamente mejor.

3. El contexto global cambiante:

La crisis de la época histórica del industrialismo

El planeta es sólo uno, pero existen muchos “mundos”, todos contruidos por las diferentes percepciones de los diferentes grupos de actores sociales que, bajo distintos valores e intereses y con diferentes compromisos, toman distintas decisiones y realizan diferentes acciones para construir el futuro que les interesa, de forma consciente o no.

Desde la década de los 60, los efectos combinados de tres revoluciones -tecnológica, económica y cultural- están forjando nuevas realidades (Castells, 1996), bajo antiguas y nuevas contradicciones, que transforman (de forma diferenciada) los muchos “mundos” que coexisten en la Tierra. De acuerdo a diversos autores los principales efectos que se pueden destacar son:

- La emergencia de una economía inmaterial dependiente principalmente de un factor intangible –información- y de la infraestructura de la comunicación,
- El estatus de la innovación tecnológica y de la innovación institucional como condición *sine qua non* para la productividad y competitividad, respectivamente,
- Las posibilidades científicas y tecnológicas emergentes (robótica, nuevos materiales, nanotecnología, genética celular y molecular, tecnología de la información, etc.) que apuntan simultáneamente hacia nuevos avances relevantes para la humanidad y hacia nuevas desigualdades dentro y entre grupos sociales y sociedades,
- El fin del contrato social entre capital y trabajo bajo el concepto de la flexibilidad laboral,

- La emergencia de un continente digital cuya dinámica es dependiente de redes virtuales de poder por donde fluyen capital, decisiones e información,
- La construcción de un orden económico y político mundial cuya naturaleza corporativa y transnacional se consolida bajo la influencia dominante de actores con intereses globales y ambiciones expansionistas,
- La convergencia tecnológica y la descentralización productiva que construyen cadenas productivas transnacionales fuera del control de estados-nación y de actores locales,
- El ascenso del concepto de red, apoyado por nuevas posibilidades de la tecnología digital y de la infraestructura de comunicación, y sus implicaciones para la gestión de proyectos interdisciplinarios, interinstitucionales e internacionales,
- La declinación de la soberanía y autonomía del Estado-nación para hacer prevalecer las reglas transnacionales sobre las nacionales, generando una crisis de la democracia representativa, bajo la emergencia de un estado-red supranacional,
- Las crecientes catástrofes “sociales” y “naturales” provocadas por la acción humana que ha creado múltiples tipos de vulnerabilidad para la humanidad y el planeta,
- La formación de bloques económicos regionales y sub-regionales para la integración interna (económica, tecnológica y de políticas) y la competencia externa,
- La lucha para establecer una sociedad civil global dependiente de redes de democracia participativa,
- La lucha por el desarrollo sostenible dependiente de la creación de una sociedad civil global para monitorear los excesos del capitalismo corporativo transnacional,
- La vertiginosa erosión de la biodiversidad y de la diversidad cultural,
- La emergencia y proliferación de movimientos sociales para rescatar y sostener la relevancia de la interdependencia de lo humano-social-ecológico,
- El surgimiento de iniciativas y dinámicas que privilegian el desarrollo local como punto de partida para transformaciones comprometidas con lo humano, lo social y lo ecológico.

El ascenso de movimientos sociales con el propósito de controlar (y en general contestar) los productos de ciencia y hasta el proceso de hacer ciencia (grupos anti-transgénicos, anti-clonaje de humanos, control de sufrimiento animal, etc.)

Estos y otros cambios globales están transformando la época histórica del industrialismo. Una nueva época histórica está siendo forjada por procesos de transformación de las relaciones de producción, relaciones de poder, modos de vida y cultura dominantes durante el industrialismo. Díaz (1997) propone, como ejemplos de factores del contexto con implicaciones para la sostenibilidad institucional de las organizaciones vinculadas al agronegocio en general, los siguientes:

- Transformaciones en la estructura y la organización social de la producción de alimentos y materia prima para varias ramas de la industria,
- Preocupación social por el uso equitativo y sostenible de los factores ambientales,
- Nuevos actores en los procesos de innovación tecnológica en la agricultura,
- Cambios en la infraestructura tecnológica para la innovación en la agricultura,
- Mayor presión social sobre el desempeño de las organizaciones,
- Declinación de los presupuestos para la investigación agropecuaria,
- Tendencia para la privatización del proceso de desarrollo tecnológico,
- Vigencia de las reglas de la Organización Mundial de Comercio (OMC),
- Emergencia y consolidación de bloques económicos regionales,
- Tendencias de fenómenos geopolíticos y geoeconómicos así como regulatorios. (integración económica, acuerdos comerciales, propiedad intelectual, legislaciones de obtentores de variedades vegetales, ambiental, propiedad intelectual, bioseguridad, biodiversidad),
- Niveles emergentes de calidad y consumo.

4. Cambios en el sistema alimentario mundial

Como consecuencia de los cambios globales en marcha, llama la atención la rápida reestructuración de la agricultura y del sistema alimentario global. Reflejando la naturaleza, rumbo, prioridades y contradicciones de los cambios globales actuales, tanto la agricultura como el sistema alimentario son transformados por varios cambios, como:

- La prevalencia de la importancia de los servicios y de la economía especulativa sobre la producción primaria de la economía productiva.

- La construcción de cadenas productivas transnacionales transformando la naturaleza de las relaciones productivas y de poder, donde actores globales emergentes deciden sobre la naturaleza, rumbo y prioridades de la nueva agricultura transnacional.
- La agricultura y el sistema alimentario están y serán profundamente reestructurados con la aplicación de técnicas asociadas a las revoluciones de la biotecnología moderna (ingeniería genética), nanotecnología, robótica y tecnología de la información. Ahora, el código genético de ciertas plantas y animales puede ser conocido y modificado conforme los intereses de los que pueden financiar y controlar la naturaleza, rumbo y prioridades de los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos.
- La Revolución Verde del siglo XX fue liderada por centros públicos internacionales de investigación agraria, mientras la revolución genética del siglo XXI ocurre bajo el liderazgo o control de corporaciones transnacionales.
- Mientras la Revolución Verde intentó aumentar la producción y productividad de algunos cultivos alimentarios, las revoluciones emergentes en la agricultura y en la industria de alimentos tienen el potencial de destruir la dicotomía agricultura tropical-agricultura templada, y de alterar hasta la naturaleza de los alimentos.
- En la agricultura existen investigaciones genéticas para “enseñar” a algunas plantas de origen tropical a comportarse en el mundo templado como si fuera su ambiente natural, mientras en la industria de alimentos las investigaciones son para replicar la estructura, textura, color y sabor de ciertos alimentos derivados de productos tropicales, para crear alimentos naturales fabricados a partir de una masa bioquímica derivada de la biomasa de ciertas plantas perennes, con la finalidad de liberar los países industrializados del Norte de la importación de algunos productos tropicales estratégicos de los países del Sur.
- Con la emergencia de nuevas revoluciones científicas y tecnológicas, el agronegocio, actualmente dirigido hacia la producción de alimentos, pasa a incluir en su rol productos no alimentarios, tales como productos energéticos (bio-combustibles como el bio-diesel, el alcohol), nuevas fibras originadas de la actividad biotecnológica, fármacos como por ejemplo, vacunas originadas de la actividad combinada de la biotecnología y nanotecnología.
- Por causa de estos y de otros cambios, la agricultura en la forma como solíamos conocerla está enfrentando un profundo proceso de transformación, con implicaciones para sus protagonistas cuyos impactos aún no están claros y mucho menos comprendidos.

5. Cambios en los paradigmas: La crisis de significados y la innovación de la innovación

En un cambio de época, hasta los paradigmas que prevalecieron durante el periodo histórico aún vigente, pero ya en declinación, son transformados o reemplazados. Por ejemplo, el monopolio del paradigma racionalista de la ciencia moderna nacida en los siglos XVI y XVII, consolidado bajo la influencia exclusiva de la tradición filosófica del positivismo, enfrenta una crisis de legitimidad. Eso por causa de las consecuencias negativas de un desarrollo (industrial) practicado con la amplia contribución de la ciencia positivista. En el actual cambio de época, los paradigmas científicos, institucionales y de desarrollo están bajo cuestionamiento, por su asociación con el paradigma positivista del industrialismo.

Con la crisis de la visión mecánica de mundo que condicionó el desarrollo de la ciencia moderna, otras visiones de mundo están compitiendo entre sí para prevalecer en el desarrollo de la época histórica emergente. Las visiones de mundo más visibles en este forcejeo paradigmático son las que surgen de las tres revoluciones -tecnológica, económica y cultural- que forjan los cambios que están moldeando la nueva época histórica (de Souza Silva, 2004b). A cada visión de mundo corresponde un paradigma que será la fuente de paradigmas científicos, institucionales y de desarrollo específicos.

Para de Souza Silva (2004a), de la revolución tecnológica en marcha emerge una visión cibernética del mundo, donde la metáfora de la máquina de la época del industrialismo es reemplazada por la metáfora de una máquina más sofisticada, una especie de sistema de información autorregulado. De la revolución económica emerge una visión mercadológica de mundo, donde la metáfora de la máquina es sustituida por la del mundo como un mercado auto-regulado. De la revolución cultural emerge una visión contextual de mundo, donde la metáfora de la máquina es reemplazada por la metáfora del mundo como trama de relaciones entre diferentes formas de vida. A cada visión de mundo corresponde un paradigma genérico. El antiguo paradigma positivista de la época del industrialismo se ha transformando en el paradigma neo-positivista, que se subdivide en dos. De la visión cibernética del mundo emerge el paradigma neo-racionalista que reduce todo a información, mientras de la visión mercadológica de mundo emerge el paradigma neo-evolucionista que promueve un neo-mercantilismo de naturaleza corporativa y transnacional. De la visión contextual del mundo emerge el paradigma constructivista cuyo foco es centrado en la sostenibilidad de la humanidad y del planeta, a través del rescate y promoción de la relevancia de las dimensiones humana, social y ecológica.

Por estos y otros cambios paradigmáticos, y frente a la crisis de significados que eso representa, antiguas premisas orientadoras de la innovación están en crisis de legitimidad, porque están perdiendo vigencia, y nuevas premisas surgen en correspondencia con las nuevas percepciones de la realidad que son construidas por nuevas posibilidades epistemológicas.

6. Cambios en la institucionalidad de la investigación agraria

Una institucionalidad puede ser percibida como la combinación de un *discurso hegemónico*, *las reglas del juego* que fluyen del discurso, *las prácticas sociales* establecidas para implementar dicho discurso, *las relaciones de poder* que viabilizan el discurso, las reglas y sus prácticas, y *las configuraciones* (“*mecanismos*”) *institucionales* que institucionalizan todo lo anterior (de Souza Silva 2001a). Por lo tanto, el discurso hegemónico de la época histórica del industrialismo está en crisis, abriendo espacio para la aparición de otros discursos que compiten entre sí.

De cada una de las revoluciones -tecnológica, económica y cultural- en marcha surge un discurso, alrededor del cual nuevas reglas del juego son propuestas, nuevas prácticas sociales inician su consolidación, nuevas relaciones de poder empiezan a establecerse y nuevas configuraciones institucionales ya están debutando en la competencia para prevalecer en la época histórica emergente.

En medio de esta confusión, agravada por antiguas y nuevas contradicciones, muchos gerentes toman la iniciativa de cambiar sus organizaciones sin necesariamente comprender por qué debe cambiar, para beneficio de quiénes el cambio debe ocurrir, con quiénes el cambio debe ser realizado y cómo planificarlo y gerenciarlo (de Souza Silva, 2004b).

“Atrapados” en la crisis de percepción propia del cambio de época, la mayoría de estos gerentes son hoy rehenes de modelos instrumentales, como los de la calidad total y reingeniería, que prevalecieron en los años 80 y 90. La pobreza epistemológica de estos modelos limitó o impidió la comprensión que dichos gerentes necesitaban para asociar el fenómeno de la vulnerabilidad-sostenibilidad institucional de sus organizaciones con el fenómeno histórico del cambio de época que está en marcha desde los años 60.

Por eso, cerca de 75% de todas las iniciativas de cambio de las dos últimas décadas en el mundo fracasaron. Cerca de 85% de los fracasos ocurrieron durante el momento de la implementación de las propuestas de cambio. La mayoría se preocupó apenas en formular un nuevo documento, donde proponían cambiar las “cosas” para cambiar las personas, mientras no lograron construir un nuevo comportamiento, cambiando las “personas” que cambian las cosas (de Souza Silva, 2005).

Los sistemas y organizaciones de investigación en América Latina han sido fuertemente impactados por los cambios contextuales originados por el cambio de época. Dichas organizaciones presentan, en variados grados de intensidad, presiones en sus focos de investigación, en sus capacidades estratégicas, en sus disponibilidades de recursos físicos y financieros y consecuentemente amenazas a la sostenibilidad institucional.

La elevada turbulencia asociada al cambio de época promueve impactos comunes en todas las organizaciones de investigación agraria de la región. La emergencia y ascenso de nuevos temas científicos, tales como la biotecnología, nanotecnología y ciencia de la información, genera obsolescencia técnica y gerencial en todas ellas. Las competencias e infraestructuras desarrolladas durante muchos años de inversiones de recursos escasos se tornan inadecuadas para el proceso de producción de nuevas tecnologías, causadas por cambios en paradigmas científicos, metodologías y procesos de investigación.

El avance de la biología molecular, modificando la producción de productos tecnológicos por la biotecnología, y de la ciencia del micrométrico, la nanotecnología, tienen impactos directos en uno de los principales procesos internos de investigación de la organizaciones, la producción de productos mejorados por el mejoramiento genético. En los últimos 50 años, la principal contribución de las organizaciones de investigación agraria en América Latina ha sido el incremento de eficiencias productiva de plantas y animales más productivos, a partir de procesos de mejoramiento genético de plantas y animales.

El mejoramiento genético tradicional ha sido basado en la manipulación de la reproducción sexuada de plantas y animales, utilizando cruzamientos aleatorios de genes. Los métodos tradicionales de mejoramiento genético son muy distintos de aquellos empleados por la biología molecular, que trabaja el mejoramiento a partir del conocimiento del mapa genético, de la identificación del rol de los genes y en algunos casos, de la transposición de genes entre especies vivas distintas (Castro, 2005).

Hay dudas sobre como van a evolucionar en el futuro esos dos procesos de investigación agraria: a) ¿Van a seguir evolucionando en paralelo? b) ¿Habrá superioridad de los enfoques biotecnológicos sobre el enfoque tradicional de mejoramiento genético? Como las organizaciones de investigación agraria fueron desarrolladas bajo el paradigma antiguo, el proceso tradicional de mejoramiento, es posible imaginar que todas deberán pasar por un proceso de cambio, para actualizarse a las capacidades e infraestructuras demandadas por este y por otros paradigmas cambiantes.

Los cambios de paradigma científicos también afectan los procesos internos de gestión en las organizaciones de investigación latinoamericanas. Formadas en una época que la revolución de la ciencia de la información y la informática aún estaban en sus inicios, en los años 70 del siglo anterior, los procesos y estructuras gerenciales internos y sus sistemas de flujo de información y toma de decisión fueron diseñados bajo la lógica de estructuras gerenciales rígidas, información concentrada y centralizada, flujos de información precarios o inexistentes.

Con el avance de la informática y de los medios electrónicos de comunicación y transferencia de datos, las organizaciones de investigación agraria pasarán a incor-

porar fuerte contenido de obsolescencia gerencial, lo que está demandando un notable esfuerzo de actualización, que está aún en marcha en la mayoría de las organizaciones. Sin embargo, ese esfuerzo se desarrolla en paralelo con una crisis de disponibilidad de recursos financieros para inversiones en bienes de capital, fenómeno que contribuye a reducir los avances obtenidos.

Además, la disponibilidad de recursos financieros es un factor clave para el futuro de todas las organizaciones de investigación latinoamericanas. En su mayoría, todas esas organizaciones son casi totalmente dependientes de recursos públicos del tesoro nacional, en general deprimidos por crisis económicas y fiscales de toda naturaleza. Los recursos para pago de sueldos de investigadores y personal de apoyo son asegurados por el Estado, pero los recursos necesarios para costear las actividades de investigación y para inversiones de capital son casi inexistentes en muchos países.

Consecuentemente, muchas organizaciones pasan a depender de préstamos internacionales e inversiones orientadas hacia temas de interés del sector privado, para cumplir con sus funciones mínimas, generando pérdida de capacidad de formular estrategias. En ese escenario, identificar fuentes alternativas de recursos financieros pasa a representar un factor clave para la sostenibilidad de las organizaciones en la región.

Otro punto común de las organizaciones en la región son las demandas crecientes puestas por la sociedad en las organizaciones de investigación agrarias, principalmente aquellas que logran una tasa más alta de éxito. Como la disponibilidad y oferta de servicios públicos es menor que la demanda, el éxito y la imagen de eficiencia que algunas de estas organizaciones logran, pasan a atraer la atención de gobernantes y sectores sociales y políticos, muchas veces para tipos de actividades no ajustadas a la misión de esas organizaciones. En consecuencia, una oportunidad, el éxito de la organización, pasa a representar una amenaza a la sostenibilidad. Si las organizaciones de investigación fueran capaces de atender a esas demandas extra-misión, ellas podrían desviarse de su tarea esencial, la de generación de conocimientos y tecnologías para el agronegocio. Si dicen no a las demandas del poder político y gubernamental, pierden el apoyo de esos segmentos sociales, esenciales para el mantenimiento de la sostenibilidad.

Finalmente, está la cuestión del foco de actuación y de los tipos de desempeño esperados/obtenidos por las organizaciones de investigación agraria en la región. A lo largo de su existencia, esas organizaciones tuvieron como foco de sus actividades el aumento de eficiencia productiva de medianos y grandes productores agrarios de los países. Sin embargo, en la década pasada, crecieron las presiones sociales y políticas para que el foco prioritario y el desempeño de la investigación agraria pública pudieran incorporar otros temas, tales como inclusión social, sostenibilidad ambiental, salud y seguridad alimentaria.

También otros segmentos sociales pasaron a representar una mayor importancia estratégica para las organizaciones de investigación agraria. En todos los países, hay cuestionamientos sobre el rol de la investigación agraria pública sobre la agricultura campesina. Muchos cuestionan por qué la investigación pública no apoya fuertemente ese segmento social, en general más necesitado del soporte gubernamental. Aunque las organizaciones de investigación respondan afirmando que las tecnologías generadas pueden ser incorporadas en los sistemas productivos de la agricultura campesina, muchos plantean la necesidad de desarrollar tecnologías específicamente diseñadas para ese tipo de productor.

Otro tema emergente para todas las organizaciones de investigación agraria de la región es la sostenibilidad del ambiente ecológico. En los años recientes, la presión de diversos segmentos sociales, apoyados por movimientos ambientalistas, a favor de un medio ambiente saludable ha creado nuevos desafíos para la agricultura, y consecuentemente para la investigación agraria. El reto es hacer una agricultura competitiva, capaz de proveer productos de buena calidad y precios para los consumidores, pero sin daños al medio ambiente (suelos, agua, aire, flora y fauna). Además, como las inversiones en investigación sobre sostenibilidad y sobre el funcionamiento de los ecosistemas no producen resultados que puedan generar lucros, ese tema es prácticamente poco atractivo para las organizaciones privadas de investigación agraria. Es posible que en el futuro, una de las razones para el mantenimiento de las inversiones públicas en investigación agraria sea para generar conocimientos sobre sostenibilidad de la agricultura, en su relación con el medio ambiente.

CAPÍTULO III

Principales Interrogantes del Estudio y Objetivos del Proyecto QUO VADIS

Los cambios en marcha señalados, tanto en el contexto de las organizaciones de investigación agrarias como en sus propios ambientes internos, generan una situación de alta incertidumbre y de amenazas a la sostenibilidad institucional de las organizaciones de investigación agraria del país, constituyéndose en factores clave para la vulnerabilidad de todo el sistema de instituciones de innovación tecnológica agraria. Para enfrentar esa crisis de significados, las organizaciones van a necesitar una comprensión ampliada y de largo plazo de los cambios en marcha en sus contextos, complementados por una evaluación de los impactos de esos cambios en sus ambientes internos.

Con esa comprensión ampliada, las organizaciones van a poder generar estrategias de innovación institucional más realistas y posiblemente efectivas. En resumen, el Proyecto QUO VADIS genera una base consistente de información, para que a partir de la comprensión del cambio, se pueda orientar la innovación institucional en las organizaciones de investigación agraria en el país.

1. Preguntas relevantes

A partir de esas premisas fueron preparadas algunas interrogantes-clave respecto a las organizaciones de investigación agraria en nuestros países, a partir de las cuales los objetivos del proyecto y demás elementos fueron determinados. Las siguientes preguntas pretenden ser contestadas, a partir de los resultados del estudio:

¿Qué factores del contexto son más influyentes como promotores de cambios internos?

Los cambios en el contexto de las organizaciones de C&T+I son capaces de ejercer fuertes influencias sobre ellas, determinando dificultades de coherencia interna (obsolescencias internas, carencias de capacidades y de recursos), y fallas en la correspondencia con el contexto relevante. Más aún, la influencia ejercida por esos factores no tiene la misma intensidad en las organizaciones. Una organización en un determinado país puede ser fuertemente impactada por cambios

en los paradigmas de la biotecnología, mientras otra organización en un país diferente presenta un comportamiento opuesto en relación a la misma variable.

El trabajo de investigación en relación a esta pregunta se orientó a identificar variables, describirlas de forma precisa y evaluar la intensidad de su influencia en el Perú.

¿Qué grado de incertidumbre está asociado a esos factores portadores de cambios en las organizaciones?

La incertidumbre está determinada por la incapacidad de anticipar, con algún grado de precisión, los comportamientos futuros de determinadas variables. Cuando la capacidad de previsión es alta, una variable es considerada predecible y el riesgo asociado a decisiones gerenciales es bajo. En situación inversa, la capacidad de previsión de los estadios futuros de variables es baja, los riesgos de decisión gerencial son más altos y las técnicas de gestión a emplear deben incorporar explícitamente procedimientos para lidiar con incertidumbres. En ese caso, trabajar los procesos de planificación usando escenarios alternativos de esas variables es lo más indicado.

Por tales razones, además de identificar variables de gran influencia sobre la investigación agraria en Perú, fue fundamental hacer una reflexión sobre el grado de previsibilidad futura de las mismas. A partir de esos productos parciales, se construyeron escenarios futuros sobre variables de gran influencia sobre la investigación agraria. Como el proceso de cambio e innovación institucional en las organizaciones de investigación es causado por factores de cambio en el ambiente externo, ese análisis puede revelar indicadores más precisos para la preparación de políticas y estrategias nacionales relacionadas a la investigación agraria.

¿Cómo los cambios en el contexto afectan la definición de prioridades de temas y de clientes?

Generalmente las organizaciones de investigación seleccionan temas científicos y tecnológicos, clientes y beneficiarios, actividades productivas y tipos de desempeño a perfeccionar, como objetivo de los proyectos de investigación.

Nuevos avances de la ciencia, con ruptura de paradigmas, cambios en los mercados, y en la normatividad nacional e internacional, pueden definir nuevas prioridades de temas, segmentos sociales e actividades agrarias a considerar en los proyectos de investigación. Ejemplos de cambios de esa naturaleza son los avances de biología molecular, que están promoviendo la creación de nuevos productos a partir de la agricultura, pero no destinados a la alimentación. Eso determina la creación de un agronegocio no alimentario.

¿Qué cambios o innovación institucional pueden ser necesarios en el ambiente interno (capacidades, infraestructuras, sistemas de gestión, alianzas, desempeño) para promover sostenibilidad en las organizaciones?

Los cambios en el contexto de las organizaciones de investigación hacen que estas se esfuercen para visualizar nuevas maneras de organizar la gestión, nuevas prioridades, nuevas capacidades (humanas y materiales), nuevos objetivos de investigación, nuevos productos y desempeños esperados. Capacidades formadas durante largos períodos en las organizaciones pueden tornarse obsoletas, demandando la actualización de nuevas capacidades, internas e externas.

Muchas de las transformaciones demandadas no serán posibles de concretarse en las organizaciones por sí mismas; así, se plantea la necesidad de asociación con otras organizaciones de investigación, para crear sinergias capaces de llenar los vacíos. La gestión de alianzas y otras formas de cooperación van a desempeñar un rol importante en la sostenibilidad futura de las organizaciones de investigación en el país. Es por eso, fundamental anticipar escenarios futuros para esclarecer esa interrogante.

¿Qué estrategias pueden ser diseñadas para la innovación institucional?

La organización necesita en primer lugar, comprender las transformaciones del contexto, para que a partir de esa comprensión se desarrollen sus estrategias de ajuste. A partir de esa comprensión ampliada, los procesos de gestión estratégica, como el planeamiento, pueden señalar rumbos específicos y adecuados para los cambios identificados.

Al respecto, el Proyecto QUO VADIS se orientó, primero, a la comprensión de los cambios en el contexto y en el interior de las organizaciones de investigación agraria peruana. A partir de ese producto, será posible proponer estrategias de naturaleza general que se considerarán como una guía orientadora para la innovación institucional de las organizaciones nacionales y locales que conforman el sistema de innovación tecnológica agraria del país.

2. Objetivos

En un escenario de transformaciones en el sistema alimentario mundial, que están afectando el desempeño de organizaciones públicas y privadas de ciencia, tecnología e innovación agraria del Perú, se plantearon los siguientes objetivos:

- Analizar el contexto internacional y el sistema alimentario mundial cambiante, identificando influencias relevantes, originadas en esos sistemas, que pueden impactar el desempeño actual y futuro de las organizaciones de investigación;

- Analizar las organizaciones públicas y privadas de investigación agrícola en América Latina (sus respectivos desempeños y sus interfaces), y las oportunidades y restricciones futuras para su desempeño y sostenibilidad institucional, frente a cambios en el contexto internacional y en el sistema alimentario mundial.
- Proponer estrategias generales para apoyar la sostenibilidad de las organizaciones de ciencia y tecnología agraria del Perú.

CAPÍTULO IV

Marco Conceptual y Metodología

1. La Prospectiva: El arte de dialogar con lo desconocido para reducir la incertidumbre

En un cambio de época, el grado de incertidumbre sobre el contexto cambiante alcanza su punto más alto. La mayoría de los actores sociales, económicos, políticos e institucionales enfrentan una crisis de percepción; muchos no logran una lectura satisfactoria de la realidad cambiante. En este contexto, la prospectiva presenta un gran potencial para facilitar el diálogo entre dichos actores y la época emergente, que todavía es una fotografía fuera de foco, debido a que sus características sólo están surgiendo difusamente en el horizonte y cuyas implicaciones aún desafían nuestra comprensión.

El futuro ha sido objeto de gran preocupación del hombre, abordándolo de diferentes maneras a través de la historia. De las interpretaciones más importantes que se han realizado, se puede mencionar las siguientes:

- El futuro interpretado como producto de la magia,
- El futuro unidireccional,
- El futuro visto de manera polifacética y humanista.

La primera de ellas, interpreta el futuro como producto de la adivinación. Aunque esta concepción perdura hasta nuestros días, predominó principalmente en la época medieval, en la que mantenían su hegemonía los magos y hechiceros, para predecir el futuro.

El enfoque unidireccional del futuro, surgió en los tiempos modernos, con el apoyo de las ciencias matemáticas y la estadística, según el cual, el futuro se puede moldear mediante la aplicación de modelos econométricos de proyección, utilizando series históricas de referencia, ofreciendo una visión probable del futuro, basada principalmente en extrapolaciones. Esa escuela de estudios de futuro es conocida como Forecast, en la lengua inglesa.

El tercer enfoque, el más reciente, surgido a finales de la década del 50, interpreta el futuro, dependiente solamente de la acción del hombre, dando origen a la aparición de la Prospectiva, bajo la inspiración de Gastón Berger.

Existen un sinnúmero de conceptualizaciones del futuro, entre las que se pueden citar:

Futuro es la interacción entre tendencias históricas y la ocurrencia de eventos de gran complejidad, de múltiples interacciones entre sistemas sociales, y de fenómenos sociales y políticos (Johnson, 1969).

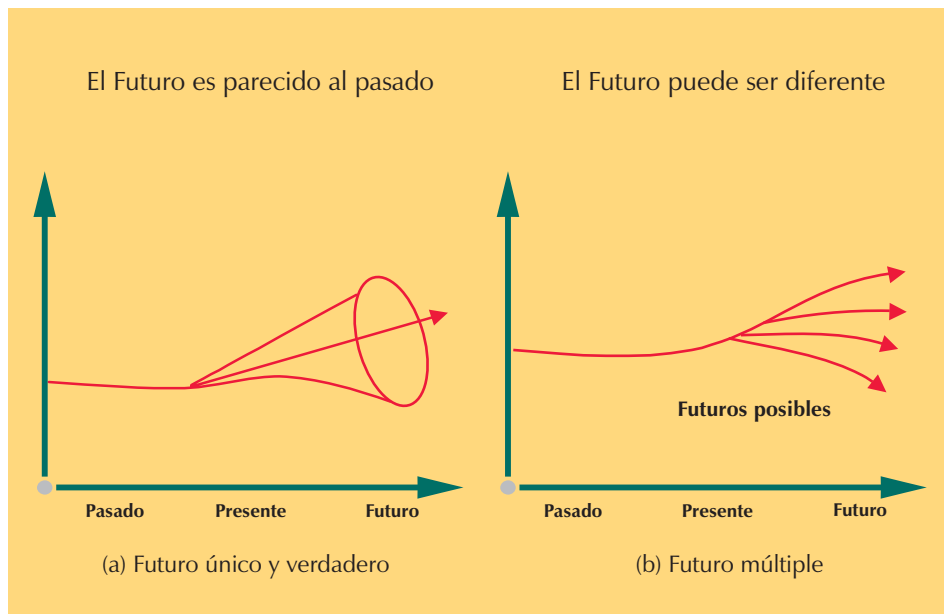
Schnaars (1987), propone que el futuro:

No es simplemente una manipulación matemática del pasado, sino la confluencia de muchas fuerzas pasadas, presentes y futuras, que pueden ser mejor entendidas, en base a la reflexión.

Otra manera de abordar el tema es afirmar que **el futuro no existe**, que debe ser construido a partir de las acciones desarrolladas en el presente para concretar la visión formada de una situación hipotética, con muchas o pocas probabilidades de que los eventos que la componen, ocurran de manera efectiva, en un término de tiempo dado, y bajo condiciones específicas.

Luego de la década del 50, resurgió con mayor interés el estudio del futuro, principalmente en Europa y Estados Unidos, el desempeño económico y social y su

Gráfico 4.1:
Futuro único y cierto y futuro múltiple e incierto



Fuente: Castro et al. (2001)

efecto en el patrón de vida de la población, funcionó como la razón central del nuevo impulso señalado.

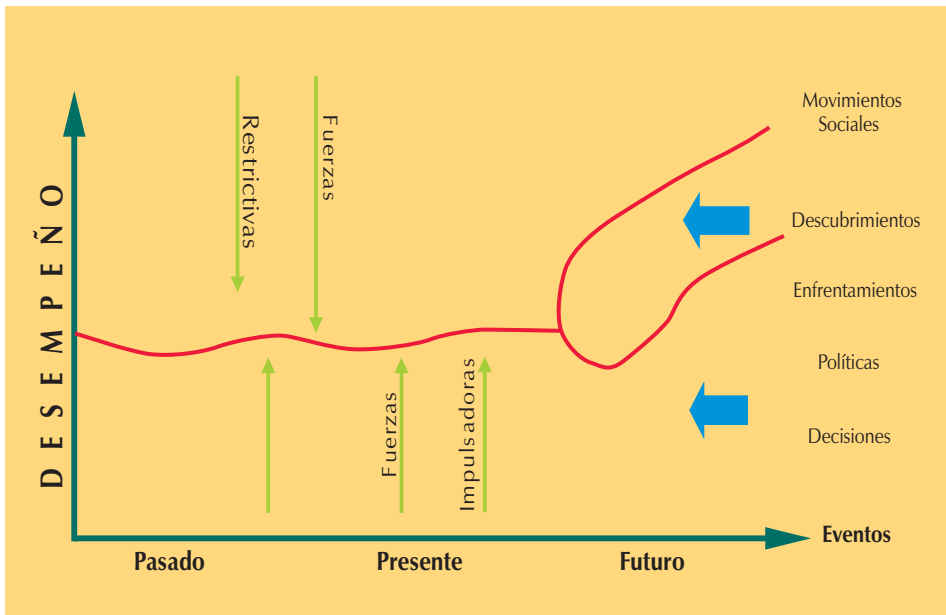
Las características comunes de los trabajos sobre las predicciones del futuro realizadas en el pasado, son la falta de percepción de:

- El carácter dinámico de la sociedad,
- De la interrelación entre los diversos sectores de la sociedad,
- La visión de cuales elementos son más susceptibles a cambios,
- La falta de sistematización de la información referida a estos.

No fue sino cuando fueron percibidos cambios en áreas de interés social, como el transporte, la comunicación, la ciencia y la tecnología, que se tomó mayor conciencia de las consecuencias de estos cambios, y de la necesidad de preverlas y planificarlas con anticipación, tomando con mayor consideración el largo plazo.

La comprensión del futuro, como el resultado de la interacción entre tendencias históricas y eventos hipotéticos, nos lleva a considerar la existencia de fuerzas restrictivas e impulsoras, que actúan sobre una variable, o conjunto de variables, y pueden modificar su comportamiento, en base a las decisiones que son tomadas por el hombre. Este concepto es ilustrado en el Gráfico 4.2.

Gráfico 4.2:
Concepción del futuro no predeterminado



Fuente: Castro et al. (2001)

Sobre la base de la comprensión de los conceptos de futuro, han surgido enfoques distintos, cada uno con sus premisas particulares. Entre los enfoques y premisas más importantes se pueden mencionar:

El futuro como una proyección del pasado:

¿Futuro único y cierto o verdadero?

Este enfoque, plantea que el futuro puede ser definido en base a la interpretación de tendencias, asumiendo que todos los factores sociales, políticos, económicos y tecnológicos, permanecen invariables (Gráfico 4.1 a)

Es evidente que los modelos tradicionales de planificación, conocidos como de previsión, se basan casi exclusivamente en la extrapolación de tendencias, asumiendo la inalterabilidad del entorno.

Este enfoque presenta serias deficiencias, debido a que las condiciones sociales, económicas, políticas y tecnológicas, cambian con gran rapidez en un cambio de época, como fue expuesto anteriormente y que los fenómenos que influyen sobre estos cambios, son cada vez más complejos e interdependientes. Estas características hacen inviable la utilización de modelos tradicionales de planificación para visualizar e interpretar cambios de estructura a largo plazo (Castro, 1998).

El futuro puede ser diferente al pasado:

Futuro múltiple e incierto

Bajo este planteamiento, se asume que existen diversas alternativas de futuro, con posibilidades de ocurrencia múltiples e indeterminadas, moldeadas en base a la exploración de la complejidad, y a la evaluación de la dirección, velocidad, e intensidad de los cambios que acontecen en el seno de la sociedad. Este concepto es ilustrado en el Gráfico 4.1 (b).

El futuro no está predeterminado

En este enfoque se plantea principalmente que el futuro puede ser construido por la sociedad, utilizando la información disponible para la toma de decisiones, identifica las diferentes alternativas, para alcanzar un futuro deseable.

Visto desde otro ángulo, ante la incertidumbre que representa el futuro como una situación hipotética que aún no ocurre, se han generado diferentes actitudes, relacionadas con su comprensión:

La primera es una actitud pasiva, influenciada por el fatalismo religioso, en la que se admite que el futuro es predeterminado e inevitable.

Actitud adaptativa, esta admite la anticipación de los cambios, y plantea la ventaja de planear las acciones, basadas en una visión prospectiva.

Actitud pro-activa, esta plantea como premisa, que el hombre es protagonista de su propio destino y que puede desarrollar acciones en el presente, para alcanzar un futuro deseado.

2. Análisis prospectivo y sus dimensiones

El estudio de futuro es conducido bajo diversas premisas. Se hace necesario conceptualizar las distintas dimensiones, que posteriormente servirán de base para la identificación de las herramientas disponibles para la realización de estudios prospectivos.

Se entienden los futuros alternativos, como cursos de acción que tienen posibilidades de ocurrencia, como producto de la interacción de las tendencias históricas y eventos hipotéticos. La interpretación de este concepto, se basa en las premisas que dan origen a las dimensiones de futuro que han sido propuestas, diferenciándose la extrapolativa, la exploratoria y la normativa.

En conjunto, forman el grupo de dimensiones del análisis prospectivo, las cuales, dependiendo de las condiciones de trabajo de que disponga el analista, deberán ser combinadas con los propósitos de su trabajo. A continuación se presentan los conceptos de futuro, según la dimensión del análisis prospectivo:

Dimensión extrapolativa: Futuro tendencial

En esta situación, la premisa básica es el futuro como una continuación del pasado. Solo hay una única visión del futuro, definida por las proyecciones y tendencias resultantes del análisis de información histórica, sobre eventos acaecidos, afectando una o más variables.

Tal como se ha identificado con antelación, esta concepción de futuro, se basa principalmente en la utilización de modelos econométricos y datos estadísticos, que permiten realizar extrapolaciones sobre situaciones definidas.

Por lo limitado de su alcance, este tipo de interpretación es utilizado aisladamente, y es de poca utilidad para las organizaciones de ciencia y tecnología (C&T), que se desenvuelven en un ambiente de cambios en los ámbitos social, económico, político y tecnológico.

Dimensión exploratoria: Futuro exploratorio

La premisa básica en este caso es que el futuro puede ser diferente del pasado. Como consecuencia no hay un solo curso de acción futura, sino múltiples posibilidades. Admite la posibilidad de cambios en las tendencias históricas y el surgimiento de nuevas tendencias.

Las fuerzas restrictivas e impulsoras, pueden cambiar, actuando con diferente intensidad sobre las tendencias históricas.

Esta interpretación permite interrogarse sobre la diversidad de situaciones que pudieran presentarse, como resultado de fuerzas y tendencias existentes.

El futuro exploratorio, admite la existencia, y explora la complejidad y la multidireccionalidad. Este tipo de enfoque es denominado *Foresight* y representó la base conceptual principal del Proyecto QUO VADIS.

Dimensión normativa: Futuro normativo

Esta dimensión, incorpora juicios de valor y de poder en los elementos y factores que intervienen en el evento hipotético dado.

Este enfoque incorpora la premisa de que el futuro puede ser construido. Es posible crear un futuro deseable, o por lo menos influenciar el futuro, a través del poder y la movilización.

3. Aplicación de las dimensiones del análisis prospectivo

En general, es necesario combinar las diferentes dimensiones de futuro, poniendo énfasis principalmente en los objetivos del análisis, en la disponibilidad de datos sobre los eventos que se están estudiando y sobre el horizonte temporal que se estime conveniente por parte del organismo interesado o por el interés particular del experto o analista.

El límite de tiempo u horizonte temporal que se utiliza para visualizar el futuro, depende en gran forma de las herramientas disponibles, los recursos y de los objetivos que se tengan para la utilización de los resultados del análisis.

Estos límites de tiempo, pueden ir desde el corto plazo, ejemplo un mes, hasta los 15 años o más. Ejemplificando, en la empresa Shell Oil, realizaron estudios futuristas con horizonte temporal de 15 años o más, con resultados muy relevantes. (Schnaars, 1987).

4. El estudio del futuro

Estudiar el futuro del entorno relevante y del ambiente interno de una organización de Ciencia y Tecnología, es una acción necesaria para garantizar el proceso de sostenibilidad institucional. El presente es una construcción social, una referencia para la planificación estratégica del futuro. Esto permite conocer cuales serán los retos para las organizaciones en el ámbito de la innovación tecnológica y organizacional.

Existen diversos enfoques para el estudio del futuro a saber, los modelos cualitativos y los cuantitativos. Como su nombre lo indica, los cuantitativos se basan en la recopilación de un importante volumen de datos estadísticos del presente

y pasado y a través de modelos matemáticos intentan explicar el futuro. Este enfoque es denominado *Forecast*.

Los modelos cualitativos se basan en la interpretación cualitativa de la realidad y el entorno relevante de la institución y cómo estas variables del presente puede evolucionar en el futuro. Este enfoque es denominado *Foresight* y el Proyecto QUO VADIS está basado fuertemente en él.

Autores como Schnaars (1987), consideran más adecuados los modelos cualitativos para el análisis del futuro, cuya esencia está en la capacidad de explorar y comprender el contexto del entorno relevante a la institución de Ciencia y Tecnología. El estudio del futuro a través de escenarios es un ejemplo de un modelo cualitativo.

También puede ser utilizado por la organización en su proceso de Gestión Estratégica del Cambio Institucional (GECI), para abordar comprensión sobre tendencias contextuales tales como:

- Provee un contexto institucional para la GECI en términos de expectativas sociales y el rol de las instituciones de C&T, relaciones del sector público y privado en áreas de C&T, entre otras,
- Provee un contexto ambiental futuro, que orienta las propuestas normativas de la planificación institucional hacia temas de importancia y soberanía nacional como la Biodiversidad, la Sostenibilidad Agroecológica, entre otras,
- Determina las áreas de expansión o contracción institucional en relación a los contextos y demandas emergentes identificadas (nuevos paradigmas tecnológicos, nuevas áreas de acción institucional).

Las organizaciones deben detenerse a pensar hacia donde quieren ir, su búsqueda es lograr un mejor resultado a través de la toma de decisiones en el día a día, de una manera estructurada y eficiente para hacer un mejor uso de su tiempo y recursos disponibles (Van Der Heidjen, 1997). El análisis prospectivo permite comprender el futuro en una época de cambios y de incertidumbre, además es la única acción racional para prepararse para lo inesperado.

5. El análisis prospectivo

El análisis prospectivo es el conjunto de conceptos y técnicas utilizadas para contar con la visión del comportamiento futuro de variables socio-económicas, políticas, culturales, tecnológicas y de sus interacciones (Castro, 1998).

Según Johnson y Markovitch (1994), es utilizado en problemas complejos y de largo plazo, donde tanto los objetivos como las soluciones están abiertos a preguntas, tomando muy en cuenta los factores externos (entorno relevante).

Por ello, la prospección que realizamos en el Proyecto QUO VADIS, busca comprender el futuro a través de la comprensión de éstos en las organizaciones de Ciencia y Tecnología. Estos factores externos son de carácter socio económico, político, tecnológico y cultural.

El propósito de los estudios prospectivos, en el ámbito de las organizaciones de C&T, es identificar demandas futuras y potenciales así como anticipar cambios previsibles en los paradigmas de Ciencia y Tecnología. Las organizaciones deben responder a la pregunta sobre cuáles serán las necesidades de investigación y desarrollo de sus clientes en el futuro, así como interpretar en este contexto cuáles son las oportunidades y amenazas para la sostenibilidad institucional. Los resultados del análisis prospectivo pueden ser incorporados en el proceso de planificación estratégica que aborden anticipadamente estas necesidades o demandas.

6. La existencia es una búsqueda de coherencia y correspondencia

A lo largo del tiempo, todo ser vivo se dedica a la búsqueda interminable de su coherencia (una forma de ser, sentir, pensar, decidir y actuar) en correspondencia con el contexto (entorno) que es el dominio de su existencia. El concepto de coherencia se refiere a la consistencia interna entre los elementos de un determinado conjunto, mientras el concepto de correspondencia se refiere a la consistencia externa entre dos o más conjuntos de elementos. Por ejemplo, es común el caso de propuestas de desarrollo que logran un alto grado de coherencia interna pero que no logran un buen grado de correspondencia con el contexto de su aplicación e implicaciones.

El potencial de estos conceptos es absolutamente esencial para las organizaciones, porque ellos están fuertemente asociados a los criterios de eficiencia y relevancia. Por un lado, cuanto más alto es el grado de coherencia interna de una organización más alta es la opción de que esta organización sea más eficiente. Por otro lado, cuanto más alto es el grado de correspondencia entre las contribuciones de una organización y las realidades, necesidades y aspiraciones de los actores sociales de su entorno, más alta es la posibilidad de que dicha organización sea reconocida como relevante por aquellos actores.

En la práctica, el marco conceptual del Proyecto QUO VADIS (Gráfico 4.3) parte de la premisa de que el actual cambio de época está generando procesos de cambios globales cuyos impactos en el sistema alimentario mundial afectan:

- El sistema público de investigación relevante para el agronegocio,
- El sistema privado de investigación relevante para el agronegocio,
- Las relaciones entre las organizaciones de los sistemas público y privado de investigación relevante para el agronegocio, y entre ellas y sus respectivos entornos relevantes; y,

Gráfico 4.3
El modelo conceptual del Proyecto QUO VADIS



Fuente: Elaboración propia

- Las estrategias de cambio e innovación institucional de los sistemas público y privado de tecnociencia para la sostenibilidad de los esfuerzos de investigación y de desarrollo rural.

A partir de una mejor comprensión del estado actual del (des)orden de las cosas en este ámbito, se desea entender y anticipar las posibilidades futuras (escenarios) de este conjunto, para derivar conjuntos específicos de estrategias de innovación institucional, correspondientes a los diferentes escenarios identificados.

Haciendo uso de metodologías para estudios retrospectivos y prospectivos, el Proyecto QUO VADIS genera elementos de referencia para apoyar la revisión y formulación de políticas, la (re)definición de prioridades y el desarrollo de estrategias para la innovación institucional.

A continuación se describen los enfoques y métodos retrospectivos y prospectivos usados en este proyecto para la generación de conocimiento y su apropiación social. Su descripción separada, de ningún modo implica completa independencia entre métodos. Del mismo modo, se destaca la participación y colaboración mutua de científicos de los seis países, de los coordinadores regionales basados en EMBRAPA y del gerente de la Red Nuevo Paradigma, del IFPRI.

7. El enfoque sistémico

Por la teoría de los sistemas, el todo (o el sistema) es el producto de partes interactivas, cuyo conocimiento y estudio debe acontecer siempre relacionando el funcionamiento de esas partes con el todo. En definición un sistema es:

un conjunto de partes (o componentes) interactivos, en lo cual el investigador está interesado.

La representación de un sistema en cualquier otra forma distinta de la propia entidad es denominada modelo. Los modelos pueden asumir diversos formatos, que van de los modelos físicos y los diagramas, hasta los modelos conceptuales, de los cuales los modelos matemáticos (o cuantitativos) son la expresión más útil para el investigador.

El concepto de modelo es común a la metodología científica. De hecho, en cualquier enfoque aplicado, es a través de modelos que la ciencia se expresa para comprender la naturaleza de los fenómenos. Los modelos matemáticos, han cumplido con la función de universalizar el conocimiento. Por eso, el enfoque sistémico principalmente se ha apoyado en estos tipos de modelos.

La complejidad de los sistemas es simplificada en los modelos que los representan, como forma de facilitar la comprensión de su funcionamiento. Aunque se pueda elaborar modelos sin la concepción sistémica, los modelos de sistemas son los más efectivos para incrementar la comprensión de los fenómenos. Así, el enfoque sistémico puede ser aplicado en la metodología de investigación de muchas formas.

Entre los marcos conceptuales del enfoque sistémico, los conceptos de sistema, límite, jerarquía y modelo son los que pueden brindar mejores oportunidades de aplicación, como base conceptual para los estudios prospectivos. La aplicación del enfoque sistémico en la prospección tecnológica es fundamentada en la utilización de los conceptos de sistemas y de sus herramientas de análisis para la determinación de las tendencias tecnológicas, económicas y sociales. El desarrollo agrícola y las necesidades de tecnologías para apoyar ese desarrollo son comprendidos como un conjunto de procesos interrelacionados, afectados por un complejo de factores que trascienden el campo disciplinario. La interdisciplinariedad es una necesidad para asumir adecuadamente dicha complejidad.

El análisis de sistemas es una de las herramientas más poderosas del enfoque sistémico. Se considera que un sistema está analizado cuando se definen: sus objetivos, razón por la cual el sistema opera; sus insumos, elementos entrantes en el sistema; sus productos, elementos saliendo del sistema; sus límites, línea abstracta que separa el sistema de su contexto; sus componentes, elementos internos que transforman insumos en productos; los flujos, movimiento de elementos en-

tre sus componentes, definiendo las variables de estado y las tasas de flujo, que pueden ser utilizadas para medir el comportamiento dinámico y el desempeño del sistema (Saravía, 1986).

8. Metodología

La investigación se realizó en el marco de la Red Nuevo Paradigma. Los pasos metodológicos se desarrollaron de la siguiente manera:

Constitución de los equipos de trabajo (a nivel nacional y regional) y los mecanismos de coordinación entre ellos

Podemos distinguir cuatro equipos:

- Un equipo coordinador latinoamericano, conformado por investigadores de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), con el rol de construcción del marco conceptual y metodológico del Proyecto, diseño de los instrumentos de colección de la data, tabulación y tratamiento de data, capacitación y asesoría a los equipos nacionales,
- Un equipo peruano conformado por investigadores de Ethos D&D Consult, encargados de la validación del marco conceptual y metodológico, de entrevistas con actores-clave, de adaptación de los instrumentos propuestos por el equipo coordinador, y de la colección y análisis de la data colectada en el país,
- Un equipo ampliado regional, conformado por los equipos coordinador y nacionales,
- El equipo de expertos peruanos que participaron en los paneles de consulta Delphi.

El proyecto desarrolló los siguientes macro-pasos aunque no necesariamente en secuencia:

- Definición de equipos,
- Levantamiento y revisión bibliográfica,
- Entrevistas con actores-clave,
- Análisis sistémico de las organizaciones de investigación agrícola y de las relaciones entre ellas; construcción de modelos,
- Desarrollo de las "Versiones 0, 1 y 2" del marco conceptual,
- Identificación de variables críticas de desempeño, con sus respectivas influencias impulsoras y restrictivas,

- Desarrollo de la “Versión Final” del marco conceptual,
- Selección de expertos; construcción y validación del cuestionario Delphi,
- Realización de la primera ronda de aplicación del cuestionario Delphi y su análisis estadístico,
- Realización de la segunda ronda de aplicación del cuestionario Delphi y su análisis estadístico,
- Desarrollo de la primera versión del informe del estudio,
- Realización de un taller para la identificación de innovaciones institucionales derivadas de los resultados del estudio de futuro (Panel Delphi),
- Divulgación de los resultados, incluyendo su publicación en la forma de libros y artículos científicos.

9. Construcción del modelo conceptual

Los enfoques se aplican a través de los modelos que la ciencia usa para comprender la naturaleza de los fenómenos. La complejidad de los sistemas es simplificada en los modelos que los representan, como forma de facilitar la comprensión de su funcionamiento. La gestión de las organizaciones también puede beneficiarse de la construcción de modelos. Las organizaciones son sistemas abiertos, en constante interacción con sus contextos relevantes. En este caso, son modeladas estructuras, funciones y otro tipo de variables del ambiente interno de las organizaciones y relacionadas con las variables del contexto organizacional. En ese ejercicio, es posible identificar relaciones de causa-efecto, para analizar, comprender, proponer estrategias y diseñar sistemas de gestión.

El Proyecto QUO VADIS incorporó la construcción del modelo como herramienta para generar comprensión. Para elaborar preguntas sobre el futuro de la investigación agrícola en la región y en cada país participante, era necesario primero representar a la organización de investigación agrícola, sus principales procesos administrativos y de gestión y las relaciones entre ellos. Era también necesario representar la incertidumbre del contexto en variables, conectándolas entre ellas y con las variables del ambiente interno de las organizaciones.

A partir de ese marco sistémico, se desarrolló un análisis del sistema agroalimentario mundial y de sus relaciones con el subsistema de investigación agrícola nacional y regional. Fue construido un modelo que representa a la organización de investigación agrícola y su contexto relevante, para el cual se utilizaron los conocimientos obtenidos en las etapas de revisión bibliográfica y entrevistas con expertos de la metodología utilizada en el Proyecto.

El proceso de construcción del modelo

La base inicial para la construcción del modelo del Proyecto QUO VADIS fue el modelo conceptual general del Proyecto, (Gráfico 4.3). A partir de éste, se realizó la revisión bibliográfica sobre el contexto de la investigación agrícola y las entrevistas a expertos, que generaron los insumos para la construcción del modelo de trabajo más detallado del Proyecto QUO VADIS.

Se revisó y analizó documentos relacionados con el sistema agroalimentario y el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú. Se puso énfasis en los programas gubernamentales, los estudios específicos y artículos relacionados al tema. La revisión se realizó mediante el proceso de análisis de contenido documental. La información sobre los cambios del sistema agroalimentario y la vulnerabilidad institucional se organizó en una base de datos que distingue el tema, subtema, los comentarios relevantes y la referencia bibliográfica. Las revisiones bibliográficas sobre temas críticos para inspirar el esfuerzo inicial de la investigación, incluyeron:

- El sistema alimentario mundial cambiante,
- La naturaleza de las estrategias institucionales que organizaciones públicas y privadas de tecnociencia y de desarrollo rural del país, manejan frente a los cambios en el sistema alimentario mundial y en la tecnociencia que lo hace posible; y
- Los indicadores y criterios de desempeño (eficiencia/coherencia y eficacia/correspondencia) y de sostenibilidad de estos tipos de organización.

El resultado de esta etapa fue una lista con la identificación y la definición de variables o factores del contexto que promueven cambios emergentes en el sistema agroalimentario y en el sistema de C&T en el Perú y en América Latina. Un modelo versión 0 fue obtenido, a partir de la identificación de esas variables.

En una segunda etapa, se realizaron entrevistas con actores-clave del sistema alimentario y de organizaciones públicas y privadas de investigación agraria y de desarrollo rural del país. Los entrevistados fueron investigadores, gerentes de investigación, maestros universitarios y empresarios del agronegocio. La selección de los entrevistados fue basada en criterios de capacidad profesional (técnica y científica) y larga experiencia. Los expertos fueron consultados sobre:

- a) Los factores (económicos, sociales, etc.) del contexto mundial y/o nacional más relevantes y con más influencia sobre las organizaciones de investigación agraria,
- b) La descripción del impacto de esos factores en el contexto internacional y/o nacional, sobre las capacidades de las organizaciones (competencias), las prioridades definidas por las organizaciones, los procesos internos de las organiza-

ciones, los productos y servicios ofrecidos por las organizaciones, y el desempeño de las organizaciones (describiendo qué dimensiones de desempeño considera serán afectadas),

- c) La descripción del impacto de esos factores, sobre las relaciones entre las organizaciones públicas y privadas de investigación y,
- d) La descripción de cualquier otro impacto relevante de esos factores sobre las organizaciones de investigación agraria.

Las entrevistas fueron apoyadas con una guía estructural debidamente preparada por el equipo; sin excepción, fueron grabadas y transcritas con el permiso de los entrevistados, quienes posteriormente validaron su propia información, con opción a realizar aclaraciones, puntualizaciones o ampliaciones.

A la transcripción de las entrevistas se les aplicó el análisis de contenido documental, y se formaron cuadros resumen con la identificación del factor relevante, su ubicación en el texto y los argumentos esgrimidos por el entrevistado. A partir de las transcripciones se extrajeron variables relevantes al cambio y a la innovación institucional, en el contexto y en el ambiente interno de las organizaciones de investigación.

Los resultados de estas entrevistas fueron: 1) la identificación y el análisis de los factores relevantes que influyen en el desempeño de la investigación y en los espacios de las organizaciones públicas y privadas de investigación agrícola en los países participantes; 2) la validación por los expertos del listado de factores definidos para la región, en atención a su identificación, claridad nominativa y definición o caracterización; y 3) recomendaciones de los entrevistados para detectar y seleccionar a otros expertos que participarían en el estudio prospectivo.

La tercera etapa se orientó a la definición de variables. Fueron identificadas variables del contexto de la investigación agrícola, seleccionadas por su capacidad potencial de promover cambios futuros en la investigación agrícola nacional y regional y variables del ambiente interno, representativas de funciones y estructuras de la organización de investigación. De las más de 60 variables iniciales se eliminaron de acuerdo a su importancia actual y futura (baja, media y alta) para el sistema, todas aquellas que tenían un promedio de importancia actual y futura menor de dos, trabajo que fue realizado por el equipo coordinador. Estas variables fueron reducidas aproximadamente a 20. Con ese número reducido, las variables fueron trabajadas en la matriz de impactos cruzados, para determinar las relaciones entre ellas. En la Tabla 4.1, son presentadas las estructuras utilizadas en el modelo y las variables componentes de cada estructura.

Los factores críticos de desempeño pueden ser internos al sistema de investigación o ser parte de su contexto. Los factores críticos internos deben tener impacto directo sobre el desempeño y sobre los espacios de especialidad. Los factores

críticos externos deben tener por lo menos impacto directo sobre los factores críticos internos. Finalmente, destacar que la orientación de la investigación, los sistemas de gestión de la I&D, la capacidad técnica, los recursos financieros para la I&D, el desempeño de la organización de investigación y los espacios de la investigación pública y privada fueron definidos como factores críticos.

Tabla 4.1: Estructuras y variables obtenidas en el proceso de construcción del modelo del Proyecto QUO VADIS

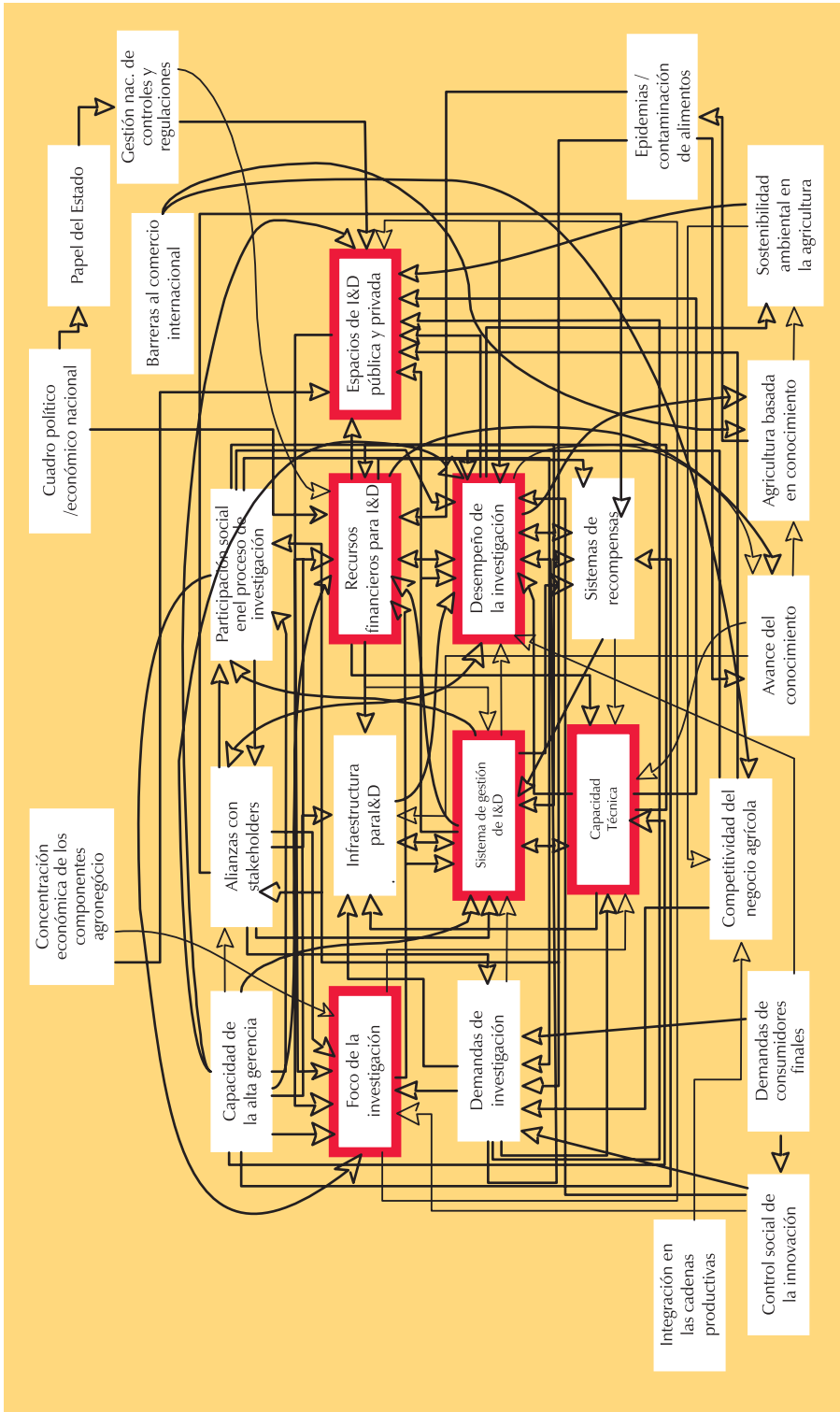
Estructura	Variable
Barreras comerciales internacionales	Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social Controles y regulaciones de alimentos trazabilidad y certificación Barreras ambientales
Agricultura basada en conocimiento	Agricultura basada en conocimiento
Avances del conocimiento	Avances de la biología Avances de la tecnología de la información Avances de la nanotecnología
Sostenibilidad ambiental en la agricultura	Sustentabilidad ambiental en la agricultura
Epidemias plagas y contaminación de alimentos	Epidemias, plagas y contaminación de alimentos.
Integración de componentes de las cadenas productivas	Integración de componentes de las cadenas productivas
Concentración económicas de los componentes del agronegocio	Concentración económica de los componentes del agronegocio
Competitividad del negocio agrícola	Competitividad del negocio agrícola Diferenciación de productos innovadores Acceso a mercados de productos diferenciados innovadores Tecnología de información como instrumento de transacción en el agronegocio Cambio en la orientación del agronegocio Costos de las <i>commodities</i>
Cambios de demandas de consumidores finales	Cambios en demandas de consumidores finales Demanda por alimentos seguros y saludables Información al consumidor
Control social de la innovación	Percepción pública en relación a la C&T Control social de la innovación
Situación económico político nacional	Situación económica nacional Acuerdo socio-político nacional
Papel del Estado	Papel del Estado Integración de políticas macro, meso y micro Formulación e implementación de políticas agrícolas Política de incentivo a la estructuración de la investigación
Gestión nacional de control y regulación	Propiedad intelectual Gestión del aparato legal sobre propiedad intelectual

Estructura	Variable
Recursos financieros para I&D	Alternativas de recursos para financiamiento de I&D Recursos financieros para la producción de I&D
Desempeño de la investigación	Productos y servicios de la I&D Eficacia de la investigación Eficiencia de la investigación
Sistemas de gestión de I&D	Sistema de PSyE (Planificación, seguimiento y evaluación) en las organizaciones de investigación Portafolio de proyectos Proyectos (Naturaleza y calidad) Gestión de los equipos de investigación (individuos- equipos -redes) Multidisciplinariedad
Infraestructura para generación de I&D	Infraestructura para generación de I&D
Capacidad técnica	Capacidad del equipo técnico Cambio en la base técnica de la investigación
Sistema de incentivos y rendición de cuentas	Sistemas de recompensas
Espacios de la I&D pública y privada	Espacio de I&D pública y privada Alianzas público-privadas Competencia entre organizaciones de I&D agrícola Desnacionalización del sistema de investigación
Capacidad de la alta gerencia	Capacidad de la alta gerencia
Acuerdos con grupos de interés	Acuerdos con grupos de interés
Participación social en el proceso de investigación	Participación social en el proceso de investigación
Demandas de investigación	Demandas de investigación Prospección de demandas de investigación
Orientación de la investigación	Orientación de la investigación Sintonía de las organizaciones de I&D con su ambiente Prioridad de actuación

A partir de las variables identificadas, se realizó un trabajo de análisis y síntesis buscando definir con precisión las variables y determinar las relaciones entre ellas, y de forma más precisa entre las variables del entorno relevante y las variables representativas del ambiente interno de la organización.

Después, con las variables seleccionadas, se desarrolla un ejercicio de Matriz de Impactos Cruzados (MIC) donde se identificó la dirección (positiva o negativa) de la relación entre cada par de variables y se calificó el nivel de impacto (bajo, medio y alto) que cada una de las variables ejercerá sobre el resto de las mismas. Además, mediante el análisis lógico y el análisis estructural de variables, se definieron los seis factores críticos que mayor impacto (positivo o negativo) tendrán sobre la innovación institucional en el sistema de investigación agrícola del país.

Gráfico 4.4: Modelo general de la investigación agropecuaria y forestal y su contexto



En el Gráfico 4.4 se presenta el Modelo detallado del Proyecto QUO VADIS en su versión final. En este modelo, solamente fueron incluidas las 25 estructuras, que aparecen en la primera columna de la Tabla 4.1. Las estructuras incluyen sus variables componentes, lo que implica que el modelo es una simplificación de la realidad de la investigación agrícola en América Latina y el Caribe.

La primera lección que se puede derivar del modelo presentado es que no es posible comprender claramente las relaciones entre las variables solamente con este formato. Lo complicado de las relaciones, representadas en el modelo por líneas que conectan los recuadros que simbolizan las estructuras no permite una visión clara de las relaciones de causa-efecto y de las interdependencias entre las estructuras. En el modelo, la organización o sistema de investigación está representado por los recuadros centrales, que definen los principales elementos del ambiente interno, relacionados con la gestión de la organización o sistema:

- La orientación,
- Las demandas,
- Los sistemas de gestión,
- La capacidad técnica,
- El sistema de recompensas,
- El desempeño de la investigación,
- Los espacios de investigación pública y privada,
- Los recursos financieros,
- La capacidad de la alta gerencia,
- La participación social en el proceso de investigación,
- Las alianzas con *stakeholders* (actores claves).

Se debe señalar que la relación de las estructuras contenidas en el modelo fue evaluada como la de mayor importancia desde la perspectiva de la gestión de la innovación institucional, en respuesta a los cambios en el contexto de las organizaciones de investigación agropecuaria y forestal. Posiblemente, las organizaciones no van a tener el poder de cambiar las variables de sus contextos (o van a tener una limitada capacidad para cambiarlas). Sin embargo, sí pueden cambiar sus elementos internos de estructura y de gestión, para aliviar el impacto de las amenazas externas.

De forma idéntica, el contexto relevante de la organización o sistema de investigación agrícola está representado en el modelo por las siguientes estructuras:

- Concentración económica de los componentes del agronegocio,
- Cuadro político y económico nacional,

- Papel del Estado,
- Gestión nacional de controles y regulaciones,
- Barreras al comercio internacional,
- Epidemias y contaminación de alimentos,
- Sostenibilidad ambiental de la agricultura,
- Agricultura basada en conocimiento,
- Avances del conocimiento,
- Competitividad del agronegocio,
- Demandas de los consumidores finales,
- Control social de la innovación,
- Integración en las cadenas productivas.

Las estructuras representativas del contexto son una forma de simplificación de la complejidad de ese contexto relevante (definido como el conjunto de variables que tiene mayor influencia sobre la organización de I&D).

Hay estructuras que están compuestas hasta por 6 variables (ejemplo, la estructura competitividad del negocio agrícola está compuesta por las variables: *Competitividad del negocio agrícola*, *Diferenciación de productos innovadores*, *Acceso de mercados de productos diferenciados innovadores*, *Tecnología como instrumento de transacción en el agronegocio*, *Cambio en la orientación del agronegocio* y *Costos de los commodities*). En la preparación de las preguntas del cuestionario Delphi, esa particularidad fue tomada en cuenta.

En el Modelo, los factores críticos determinados por el análisis están indicados por recuadros destacados en negrita. Esos factores críticos son:

- Orientación de la investigación,
- Sistemas de gestión de I&D,
- Capacidad técnica,
- Recursos financieros para la I&D,
- Desempeño de la investigación,
- Espacios de la I&D pública y privada.

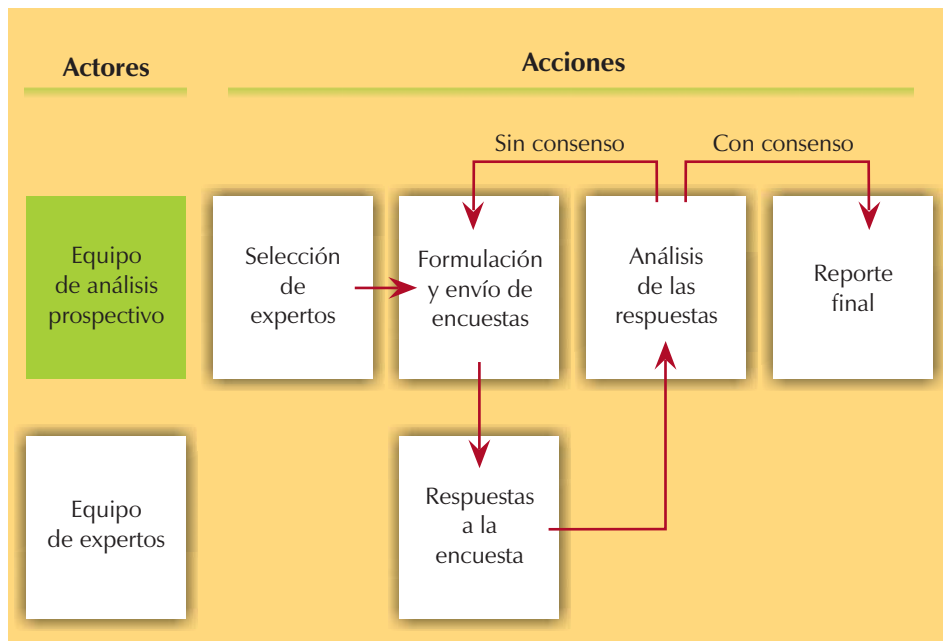
Los factores críticos de desempeño pueden ser internos al sistema de investigación o ser parte de su contexto. Los factores críticos internos deben tener impacto directo sobre el desempeño/espacios. Los factores críticos externos deben tener por lo menos impacto directo sobre los factores críticos internos. Finalmente, la orientación de la investigación, los sistemas de gestión de la I&D, la capacidad

técnica, los recursos financieros para la I&D, el desempeño de la organización de investigación y los espacios de la investigación pública y privada fueron definidos como factores críticos.

10. Estudio prospectivo: Selección de expertos, construcción y validación del cuestionario Delphi; el método Delphi

Con el objetivo de realizar una reflexión colectiva de expertos sobre los eventos futuros, a través de la búsqueda de consensos y disensos que realcen las prioridades de innovación institucional sobre elementos de referencia relevantes, para la mejora futura del desempeño de la investigación y de los espacios de las organizaciones públicas y privadas de investigación agraria, se desarrolló una encuesta Delphi. El Gráfico 4.5 presenta la metodología seguida.

Gráfico 4.5: La técnica Delphi



Fuente: Castro et al. (1998).

El método Delphi es un proceso de análisis basado en el juicio de un grupo de expertos, que logran, mediante un proceso sistemático e iterativo la obtención de consensos o disensos (Landeta, 1999; Linstone y Turoff, 1975). Las características del método son el anonimato, la repetición controlada y el tratamiento estadístico de las respuestas; su técnica se apoya en el reconocimiento de la superioridad del juicio de grupo sobre el juicio individual; su utilidad se expresa cuando se trata de resolver problemas complejos en condiciones de incertidumbre y con escasa

información disponible; es reconocido como uno de los métodos más idóneos para estudios prospectivos o de futuro (Delbecq, 1989).

Selección de expertos

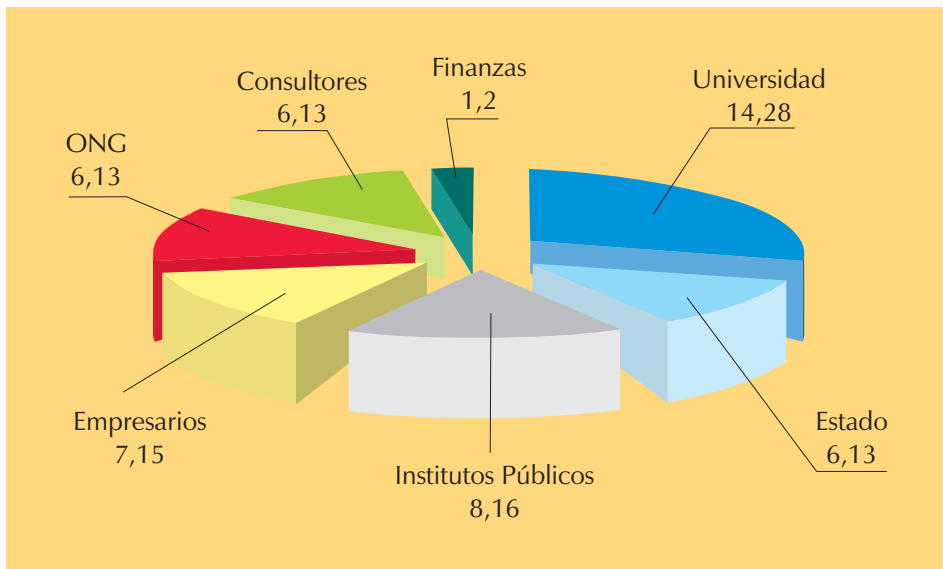
El equipo peruano realizó un proceso sistemático para la selección de expertos. Los criterios más importantes para la selección fueron el conocimiento de los expertos, sobre el todo o parte de los sistemas que estaban siendo investigados (el contexto de las organizaciones científico, económico, social, político, eco-ambiental- y las propias organizaciones), su capacidad de análisis sistémico y su visión de futuro.

Los expertos seleccionados inicialmente se vinculaban al sector académico, ONG de apoyo a la investigación, el agronegocio nacional, el sector político, el sector público de investigación, los recursos naturales, el sector social, organismos internacionales y la política científica. En el Gráfico 4.6 se presenta las características de los participantes del Panel en el Perú (ver lista de participantes en p. 21).

El cuestionario Delphi

El cuestionario Delphi fue desarrollado por el equipo coordinador y enviado al equipo nacional en los países participantes del Proyecto QUO VADIS para su adaptación al léxico nacional (Anexo 2). El cuestionario fue resuelto de forma iterativa por los equipos nacionales de expertos.

Gráfico 4.6 :
Estructura de las características de los participantes del panel Delphi en el Perú



Fuente: Elaboración propia

En la parte introductoria del cuestionario, se solicitó a los panelistas sus datos personales y organización representada, con el único fin de mantener contacto e informarlos sobre los resultados obtenidos. Además de la parte introductoria, el cuestionario estuvo estructurado en cinco bloques, considerados como críticos para el desempeño futuro del sistema estudiado, a saber:

1. Turbulencia ambiental,
2. Foco de la Investigación Agrícola,
3. Recursos y Alianzas con Grupos de Interés,
4. Sistema de Gestión de la Investigación Agrícola,
5. Desempeño de la Investigación Pública Agrícola y Espacios de la Investigación Pública y Privada en los países participantes.

En cada uno de esos bloques, un conjunto de preguntas exploraron la situación presente y cuál será su proyección en el año 2015. Las preguntas se refirieron siempre a la investigación agrícola pública, y no a una organización en particular; en algunas preguntas, se solicitó una comparación entre los sectores público y privado de la investigación agrícola en el país.

Las respuestas solicitadas al cuestionario se basaron en una escala de valores del uno al 10, donde uno significó casi nula relevancia y 10 extremadamente relevante; hubo una excepción donde las respuestas debieron darse en porcentaje. En algunos aspectos se solicitó evaluar el desempeño de la variable, considerando tres escenarios futuros del contexto social y económico, a saber: tendencial (escenario 1), pesimista (escenario 2), y optimista (escenario 3). En la mayoría de los aspectos se solicitaron evaluaciones solamente en el escenario tendencial.

La evaluación de las variables o factores considerados en el cuestionario, reflejaron lo que ocurre o afecta exclusivamente a cada país. La evaluación de la situación presente, consideró lo que en la percepción de los panelistas ocurre en la realidad y no a situaciones deseables. De la misma manera, las evaluaciones a futuro, en cualquiera de los escenarios, consideró el comportamiento de los parámetros incluidos en cada escenario y no a situaciones deseables.

Cuando alguno de los términos utilizados no fueron conocidos o no estaban lo suficientemente definidos, los panelistas fueron apoyados por los facilitadores del equipo nacional. Si algún aspecto en particular no era del conocimiento del panelista se le animó para responder con una "N" en el espacio correspondiente.

Realización de la primera ronda de aplicación del cuestionario Delphi y su análisis estadística

La preparación del panel Delphi de expertos, incluyó la invitación personalizada a los expertos seleccionados, el envío de una carta que justificaba el estudio

prospectivo, un resumen ejecutivo del Proyecto QUO VADIS, la descripción de los tres escenarios (tendencial, pesimista y optimista) y el cuestionario Delphi.

La primera vuelta del cuestionario Delphi se desarrolló mediante un panel presencial, que se desarrolló en octubre 2004 en Perú. En estos paneles se explicaron los objetivos, el Proyecto QUO VADIS, la estructura del cuestionario y las indicaciones para responderlo; enseguida, los expertos dedicaron entre dos y media a cuatro horas para responder los cinco bloques de preguntas.

Tradicionalmente, el panel Delphi trabaja sin que los participantes conozcan a los demás miembros. Esto se hace para minimizar la posibilidad de que ocurran influencias de opinión entre los expertos, garantizando una opinión independiente sobre los temas estudiados. Sin embargo, el panel presencial, una innovación del Proyecto QUO VADIS, mantiene la independencia de opinión y simultáneamente, presenta las siguientes ventajas:

- Intercambio de información sobre la investigación: en esta modalidad de panel, es posible presentar para los panelistas los propósitos y aplicaciones futuros del Proyecto,
- Motivación de los expertos: los participantes del panel comprenden la importancia de sus contribuciones,
- Menor evasión de los cuestionarios: como todos los panelistas contestan el cuestionario juntos, la tasa de respuestas es casi 100%,
- Mayor rapidez: al final de la reunión, todos los cuestionarios están disponibles para su procesamiento.

Las respuestas de los expertos al cuestionario Delphi (escalas de 1 a 10), fueron organizadas en una base de datos en Excel. Para cada ítem o segmento se calculó el valor máximo y mínimo, la mediana, el primer y tercer cuartil, la diferencia intercuartílica, y el nivel de consenso. Este último fue aceptado como tal cuando la diferencia entre el tercer y primer cuartil fue igual o menor a 2,5, y sólo en un caso igual o menor a 25 (en el caso de la variable *tipos de investigación*).

Hubo diversos criterios para identificar el consenso del grupo de expertos, a saber:

1. Que la diferencia intercuartílica fuera igual o menor a 2.5 (25 en tipos de investigación), independientemente de la ronda,
2. Que más del 70% de los ítems o segmentos de una pregunta hayan sido consensuados, sólo en la primera vuelta,

3. Que la estabilidad relativa de las medianas, en dos rondas sucesivas, fuera igual o mayor a -0.4, o bien igual o menor a 0.4 (con lo que se consideraba que si el ítem fuese sometido a una tercera ronda, su valor de mediana no cambiaría). En ese caso, para aquellos ítems que no lograron consenso después de dos rondas sucesivas del cuestionario, se calculó la estabilidad relativa, que es la diferencia de los cocientes que resultan de la división de la diferencia intercuartílica sobre la mediana de cada vuelta:

$$Vr = (q3-q1/m) - (q3-q1/m)$$

donde:

Vr = Estabilidad relativa q3 y q1 = cuartiles 3 y 1 m = mediana

Realización de la segunda ronda de aplicación del cuestionario Delphi y su análisis estadística

Considerando el hecho que el nivel de consenso fue diferenciado en cada país, se prepararon cuestionarios que tenían la misma base de preguntas de la primera ronda del panel, pero eran diferentes a cada país. El equipo de coordinadores se encargó de determinar los niveles de consenso de cada pregunta y preparar la versión dos del cuestionario, a partir de los análisis de resultados de la primera ronda.

La segunda vuelta del cuestionario se realizó por medio electrónico o por correo tradicional, enviando a los expertos de cada país el mismo cuestionario de la primera ronda, con sólo las preguntas que no lograron consenso en la primera vuelta.

Se incluyó, para cada ítem o segmento de pregunta, el rango de respuesta de la mayoría de los panelistas en la primera vuelta, y se solicitó a cada cual considerar dicho rango para su nueva respuesta. Si la nueva respuesta discordaba con el rango del grupo, se solicitaba la argumentación pertinente, con justificación de las razones de la discordancia.

En algunos de los bloques del cuestionario también se calculó la *Necesidad de Desarrollo de Competencias* que es el producto de la mediana en la importancia futura por la mediana del dominio actual restado a 10. Fue aplicada la formula:

$$(N = I*10-D)$$

donde:

N = necesidad de cambio (en la variable analizada)

I = Importancia de la variable

10-D = diferencia entre Dominio Máximo (10) y Dominio Evaluado por el panel.

Hubo tres criterios para determinar la prioridad estratégica por ítem, a saber:

1. Por el valor de la importancia futura de una variable;
2. Por la relación de los grados de importancia actual y de importancia futura (baja actual y alta futura = muy prioritarios o emergentes; alta actual y alta futura = prioritarios o atendidos; alta actual y baja futura = baja prioridad o descendentes; y baja actual y baja futura = casi nula prioridad o irrelevantes),
3. Por la relación de los niveles de influencia y previsibilidad futuras (más influyentes y menos previsibles = prioritarios en nacional o seguros generadores de turbulencia; más influyentes y más previsibles = regulares en nacional o de turbulencia prevista; baja influencia y baja previsibilidad = bajos en nivel nacional o de probable turbulencia por cambios; y baja influencia y alta previsibilidad = casi nulo nacional o de escasa turbulencia y alto grado de control); y

Además, se considera que todos aquellos aspectos que no lograron consenso, a pesar de dos rondas con expertos, contienen un alto grado de incertidumbre y por tanto, necesitan seguimiento estratégico.

Desarrollo de la primera versión del informe del estudio

Obtenidos los resultados de la segunda ronda, el equipo peruano preparó un borrador con los resultados de la investigación. El equipo coordinador fue encargado de preparar la parte conceptual y metodológica de todos los reportes nacionales y además, un reporte regional, comparando los resultados obtenidos en los países participantes y señalando analogías y diferencias.

El conjunto de reportes fue esbozado en un taller regional, realizado en João Pessoa Brasil, donde los equipos pudieron establecer un guía de trabajo común para los reportes, aclarar dudas e intercambiar experiencias sobre los resultados del Proyecto en cada país.

Realización de un taller para el desarrollo de estrategias derivadas de los escenarios identificados

En un taller se presentaron los resultados del informe para derivar innovaciones institucionales en las organizaciones nacionales de investigación agrícola, en cada país.

Se trató lo siguiente:

- Presentación del informe final,

- Diseño de escenarios alternativos del contexto de la investigación agrícola en el país, a partir de los resultados obtenidos en el Bloque 1 - Turbulencia Ambiental, de la encuesta Delphi,
- Diseño de estrategias para la innovación institucional en las organizaciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agraria, a partir de los resultados obtenidos en los Bloque 2 a 5 de la encuesta Delphi.

CAPITULO V

El Entorno Relevante de las Organizaciones de I&D Agrario del Perú

Definimos el sistema alimentario mundial como el conjunto de componentes dedicados a la producción, procesamiento, distribución y comercialización de productos y servicios alimentarios y su entrega a los subsistemas de consumo final. Como sistema de ciencia y tecnología agrario mundial, se define el conjunto de organizaciones públicas y privadas dedicadas al avance de la ciencia y el desarrollo tecnológico a nivel mundial. Estos dos grandes sistemas se encuentran en interacción con los subsistemas nacionales de los cuales forman parte.

En las últimas décadas, en ambos sistemas mundiales se observan drásticos y acelerados cambios. Estos tienen importante repercusión en las organizaciones de investigación tecnológica agraria, por tanto es indispensable entender la naturaleza de estos cambios, cuáles son los efectos e impactos principales, de forma que nos sirvan de base para orientar las innovaciones al sistema institucional de ciencia y tecnología agraria nacional y construir la correspondencia externa necesaria y por ende la sostenibilidad futura.

En este capítulo se hace una rápida revisión de la literatura sobre el tema que nos permita identificar los factores más importantes y las tendencias, sea de impulso como de resistencia, que en cada caso se logran identificar.

1. Principales tendencias en el sistema alimentario mundial

Anthony Giddens (1996) define la globalización como “una intensificación de las relaciones socioeconómicas a nivel mundial, la cual comunica lugares remotos entre sí a tal extremo que sucesos ocurridos en uno de ellos son condicionados por la evolución de los acontecimientos en un lugar que dista miles de kilómetros y viceversa”. Pero la globalización, el sistema mundo del que ningún grupo social puede considerarse al margen, es un fenómeno multidimensional interdependiente, donde la dimensión económica es muy importante pero también dimensiones como la cultural adquieren una gran relevancia, generando un nuevo tipo de sociedades abiertas, heterogéneas y en interacción en las que las

separaciones e identidades nacionales, religiosas y culturales tienen que volver a replantearse y reconstituirse, a partir de la intensificación del fenómeno del multiculturalismo (Beck, 1998).

En el plano económico y comercial, los impactos de la Ronda de Uruguay (GATT) y de la nueva ronda (DOHA) sobre la liberación del comercio de productos agropecuarios, al determinar una progresiva eliminación de las trabas impuestas por los subsidios, favorece la intensificación del intercambio comercial mundial de alimentos. Esto convierte al sector agrario alimentario y no alimentario en parte de la competencia mundial. Pero corregir las distorsiones severas del mercado de bienes agrarios se convierte en tarea esencial. Entre otros aspectos, los acuerdos de esta Ronda buscan un mayor acceso a los mercados agrarios mediante la conversión de las barreras no tarifarias en aranceles a las importaciones. Estos aranceles serían reducidos en una década, en un promedio de un tercio anual para los países desarrollados y un cuarto para los menos desarrollados. El escenario más probable al 2015 será aquél en el que la interdependencia del sistema alimentario mundial se ha consolidado. La conformación de bloques comerciales ha facilitado los acuerdos multilaterales que a su vez se convierten en los factores hegemónicos en la conducción económica. En ese marco, la agricultura se ve urgida a la renovación total de sus esquemas y enfoques donde la visión multidimensional e interdisciplinaria y prospectiva, guiará la renovación de sus principales instituciones. En este escenario, la vulnerabilidad se asociará, cada vez más, a la competitividad pero también a la sostenibilidad social y ambiental, constituyéndose éstas en esenciales para la supervivencia del sector agrario de los países en desarrollo y por ende en factor fundamental de la conservación de los recursos naturales y la superación de la pobreza y la exclusión social. Entre las principales tendencias que se distinguen en el sistema alimentario mundial se pueden señalar las siguientes:

Controles y regulaciones en el sector de alimentos: Hay una tendencia clara al aumento en los controles, sea motivada por los temas medio ambientales o por la seguridad en el consumo de alimentos. Se observa en el mundo un movimiento para orientar a las prácticas agrícolas menos perjudiciales a los ecosistemas o para garantizar la salud humana. Las regulaciones con orientación medio ambiental, están asociadas al incremento de la preocupación mundial por el medio ambiente, el desarrollo sustentable o la conservación y el uso de la biodiversidad. Existe la Convención de la Diversidad Biológica (CDB) desde 1992 y el Protocolo de Bioseguridad de Cartagena (2000) con ratificaciones en el 2005. La preocupación por el medio ambiente aparece asociada a otros temas como son: la erosión del suelo, el agua, el uso de los químicos en la agricultura, la quema de la floresta etc. El aumento de esta preocupación se expresa en el control y las penalidades para las prácticas agrícolas que aumentan el riesgo ambiental. En algunos países ya se comienza a discutir los incentivos para las prácticas ambientalmente amigables en contraposición a la presión existente sobre los agricultores para aumentar la productividad y la eficiencia a base de prácticas no sustentables.

Por otro lado, estas preocupaciones han generado un incremento notable de las certificaciones de productos agrícolas. Existen varios organismos internacionales dedicados al establecimiento de normas o pautas aceptadas internacionalmente. También existen movimientos sociales para establecer normas y certificaciones. La agricultura orgánica es emblemática de esta tendencia. Entre tanto, las regulaciones orientadas a la seguridad en el consumo alimentario, están asociada a los patrones internacionales de seguridad alimentaria usados en el comercio internacional llamado CODEX Alimentarius. En Europa, la preocupación de los consumidores por la seguridad alimentaria y el medio ambiente llevó a que los supermercados adopten patrones muy estrictos que regulan las características de los alimentos que compran. Las reglas establecidas se relacionan a pautas sociales, ambientales y de seguridad alimentaria mínimas para la producción de frutas, vegetales y flores (EUREP, 2005) referido al manejo integrado de cultivos con prescripciones relativas a la salud o al bienestar de los trabajadores rurales, conservación de los recursos naturales y el uso de los transgénicos.

Concentración económica de los principales componentes del agronegocio:

La globalización, tiende a acrecentar la concentración en cada uno de los componentes que comprende el agronegocio mundial. Grandes empresas transnacionales controlan eslabones de las principales cadenas agroalimentarias. Esto acrecienta la vulnerabilidad de los productores rurales frente a estos grandes actores de nivel mundial que controlan el mercado de proveedores de insumos, el procesamiento agroindustrial y las cadenas de distribución. La tensión frente a estos oligopolios que operan interna y externamente se convierte en un aspecto sustancial de las características del mercado en el que deberá operar los pequeños y medianos agricultores peruanos.

Industrialización del sector de alimentos y diferenciación de productos: También está creciendo la importancia del sector industrial dentro del sistema alimentario mundial. Este crecimiento se da a través de dos procesos: a) “apropiación” por el cual cada vez más los procesos industriales sustituyen a los procesos naturales, así la producción rural se convierte en insumo para el procesamiento b) el “substitucionismo”, es decir, la tentativa del sector industrial de utilizar productos industriales en sustitución de los productos agrícolas, en productos alimenticios (por ejemplo incluye los colorantes o conservantes sintéticos para el procesamiento de los productos). Por eso, hoy en día, la definición de productos y sabores alimenticios tiende a ser más industrial que agrícola.

Por otra parte diversos autores destacan que la agroindustrialización comprende hasta dos cambios interrelacionados: por un lado, crecimiento de los sectores de proveedores de insumos, agroindustria y distribución; por otro lado, cambios institucionales y organizacionales en las relaciones entre estos sectores, por ejemplo la coordinación vertical. Una tendencia relacionada con la industrialización de la agricultura consiste en la diferenciación de productos derivados de las materias primas agrícolas generando gran diversidad de productos alimenticios.

Al respecto, se perfilan claramente dos perspectivas: la homogenización de los productos motivada por las exigencias de las certificaciones, la reducción de costos y la internacionalización de los procesos, (“macdonalización” del sector alimentos); por otro lado, hay una tendencia a la diferenciación y diversificación de productos como consecuencia de la competencia entre las empresas proveedoras de alimentos que obliga al lanzamiento permanente de nuevos productos para descolocar a la competencia y la creciente exigencia del consumidor en el mundo que cada vez requiere atributos de calidad y atención a la salud de los alimentos que consume (privilegio por los alimentos de oferta conocida frente a los “globales”).

Agricultura basada en el conocimiento: Una tendencia creciente es la incorporación del conocimiento al sistema alimentario. Las cadenas productivas exigen desde siempre el aporte de diferentes disciplinas para la solución de sus problemas y para su desarrollo. Entre tanto el avance de la ciencia particularmente en relación a la biotecnología y las tecnologías de la información, han acrecentado las exigencias sobre el uso sustentable de los recursos naturales, la seguridad y la calidad de los alimentos. La competencia creciente entre cadenas productivas hace importante la incorporación del conocimiento y la información a esos sistemas. Esta tendencia no es sólo específica de los sistemas alimentarios. Diversos autores (Castells, 1996; De Souza Silva, 2001) anotan que se está evidenciando una alteración profunda en el modo de desarrollo económico y social de un modo industrial a un modo informacional en que la fuente de la productividad radica en la tecnología de la generación de conocimientos, del procesamiento de información y de comunicación de símbolos. Más específicamente, se habla de la acción de los conocimientos sobre los propios conocimientos como principal fuente de productividad (Castells, 1996). Estos autores afirman que la base para tales cambios es un nuevo paradigma tecnológico representado por la informática, la biotecnología y la nanotecnología.

En el sistema alimentario la informática y la biotecnología están propiciando cambios profundos, muchas veces no visibles por los consumidores. En relación a la biotecnología (López, 2001) destaca la importancia de su aplicación en el mejoramiento genético de plantas y animales para la industria de alimentos y la seguridad alimentaria y la calidad ambiental. Según este autor en países en desarrollo es donde la biotecnología puede tener más impactos positivos, al producir alimentos más nutritivos, al permitir adaptaciones de los cultivos a ambientes limitados, como los encontrados en los trópicos, y reducir las necesidades de aplicación de insumos caros o indeseables desde el punto de vista ambiental. Por otro lado, Busch (2001) apunta que el esfuerzo en la generación de los productos biotecnológicos hasta el momento se ha orientado a la reducción de los insumos en la producción, beneficio sobre lo que los consumidores no tienen una percepción clara, y más bien perciben incluso riesgos. La biotecnología por eso y otras razones está generando cuestionamientos de naturaleza social, legal, política y ética. La incorporación más acelerada de esos conocimientos a los sistemas alimentarios dependerá de negociaciones sociales sobre esos cuestionamientos.

El desarrollo de la informática también se ha hecho presente en el área de seguridad de los alimentos, muy sensible a los consumidores, a través del sistema de trazabilidad que se está convirtiendo en un mecanismo obligatorio de acuerdo a las exigencias internacionales (especialmente europeas).

Epidemia y contaminación de alimentos: Un fenómeno nuevo es el llamado “Terrorismo del consumidor”, esto se refiere al sabotaje de algún producto alimentario cuando un “terrorista” comunica a la empresa que el producto está contaminado. Una consecuencia del “terrorismo del consumidor” ha sido la introducción de la trazabilidad como un valor importante para la industria. Por otro lado, está aparentemente creciendo actos de contaminación (inadvertidos) de alimentos en las últimas décadas, generando eventos de pánico alimentario, los casos de “vaca loca”, gripe aviar, y la epidemia del cólera en la década pasada son importantes ejemplos. El aumento de episodios de pánico alimentario por contaminación han sido explicados por el procesamiento inadecuado de alimentos, como resultado de la creciente industrialización de alimentos, la manipulación inadecuada por los propios consumidores, el aumento de la resistencia a determinadas bacterias y la creciente falta de credibilidad de la acción gubernamental para garantizar la seguridad alimentaria.

Cambios en las demandas de los consumidores finales: El sistema de consumo final en el mundo está en constante evolución, gracias a los movimientos demográficos observados en los diferentes países, estas modificaciones, a lo largo del tiempo, moldean la experiencia de vida, los valores, las necesidades y demandas de las diferentes generaciones. Estos cambios en las demandas de consumo están estrechamente asociados a los cambios demográficos y a los cambios en los estilos de vida. Las principales variables demográficas de interés para comprender la evolución de los mercados de consumidores se relacionan a:

- a) Crecimiento poblacional que influencia sobre el número potencial de consumidores de un país,
- b) Expectativa de vida, el aumento de ésta determina necesidades especiales para la población, en términos de salud y de consumo de alimentos,
- c) Cambio en la composición étnica que determinan necesidades diferentes para diferentes subgrupos de información,
- d) Cambios en la composición de la familia con repercusiones en los diferentes papeles y roles de división de trabajo dentro de la familia que repercuten en diferentes demandas al interior de cada domicilio,
- e) Educación (año de escolaridad) porque a mayor educación mayor acceso a la información y se incrementan las exigencias sobre el consumo de alimentos.

Simultáneamente, el proceso de globalización se ha visto impactado con la aparición de un mercado de productos sofisticados de origen agrario en pleno crecimiento y bastante diferenciado de los llamados “*commodities*” (trigo, arroz, soya, azúcar, algodón, café, lácteos) que ofrece mayores y mejores oportunidades a los países en desarrollo, y que se convierte en una alternativa para romper el círculo de precios internacionales bajos, mayores importaciones alimentarias y crisis de la producción agraria interna. La demanda de dichos productos (localizada principalmente en los países desarrollados), es exigente en calidad y en grupos fuertemente seleccionados (como por ejemplo los “orgánicos”), con un nivel de precios elevado, independiente del comportamiento de los “*commodities*”. Sin embargo, son mercados muy competitivos, cambiantes y dinámicos. En esta nueva perspectiva, no existen mercados seguros.

Integración de las cadenas productivas y articulación de producción-distribución-consumo-entorno al concepto de calidad: La integración de las cadenas productivas está fuertemente motivada por la competencia entre cadenas y existen varias iniciativas para integrarlas. En estos movimientos, la integración se da con el uso sistemático de tecnologías de información en organizaciones de comercialización directa (hipermercados) que garantizan la reducción de costos e ineficiencias. Otra forma de integración consiste en las llamadas alianzas mercadológicas definidas como el compromiso entre los agentes de la cadena para ofrecer un producto con determinadas características. La formación de estas alianzas tiende a aumentar la calidad del producto y la cadena como un todo. La exigencia de trazabilidad para la producción también refleja la tendencia de integración de las cadenas productivas. Así los actores tienden a aumentar su interdependencia.

Expansión del sector de servicios directos al consumidor: Una de las tendencias más importantes del agronegocio es la expansión y diversificación del sector de distribución directa al consumidor que comprende supermercados, servicios de alimentación en general (restaurantes, *fast food*, *catering*, etc.) este sector está experimentando lo siguiente:

- a) Concentración, por medio de fusiones y adquisiciones, de grandes empresas transnacionales,
- b) Integración vertical por medio de relaciones más fuerte con consumidores y productores, resultando mayor diversificación de productos y servicios ofrecidos,
- c) Cooperación entre empresas de pequeño y medio tamaño como alternativa para competir con los gigantes del sector,
- d) Internacionalización, en busca de nuevos mercados debido a la saturación del mercado nacional y la homogeneidad en hábitos de consumo en varios países con mercados abiertos.

Una tendencia interesante observada mundialmente es la inversión de la cadena de abastecimiento, es decir los proveedores industriales pierden poder frente a los minoristas y consumidores que pasan a comandar el mercado a partir de sus preferencias. El sector de servicios de alimentación también ha presentado crecimiento significativo en estas últimas décadas este sector comprende los restaurantes, hoteles, bares, servicios de catering, servicios de refrigerios colectivos en el trabajo.

El crecimiento de este sector se ha debido a la tendencia a la tercerización en la preparación de alimentos tanto por parte de consumidores individuales como los industriales, influidos por la urbanización, por la disminución del tamaño de las familias, por la mayor participación de la mujer en el trabajo, por la migración, por la diversidad de estilos de vida y por los cambios en el consumo de alimento.

Activismo social de los consumidores finales: El papel de los consumidores en defensa de sus intereses se acrecienta como un nuevo fenómeno mundial. Se destacan los movimientos sociales relacionados a los alimentos orgánicos (*organic consumer association*) que en los EEUU defienden el derecho de los consumidores a tener información sobre los procesos productivos utilizados en la producción de alimentos. También los “consumidores verdes” son un potencial promotor del ambientalismo en los cambios del agronegocio. Un ejemplo de esto es el crecimiento del mercado de alimentos orgánicos, el “consumidor verde” es considerado una fuerza impulsora de los llamados “mercados progresistas”. Otro ejemplo del papel activo de los consumidores es el movimiento de la agricultura apoyada por la comunidad nacida en la década del 60 en Japón. Este movimiento asocia consumidores interesados en alimentos seguros y saludables. La organización de los consumidores ha sido facilitada por el aumento de la información y el Internet. Por ejemplo es notable el número de páginas electrónicas dedicadas a los consumidores y sus intereses. Por otro lado es cada vez mayor el acceso del consumidor a información sobre alimentos sus cualidades intrínsecas y las características de su producción.

Las fuentes de información principales en el mercado americano son: programas de educación alimentaria del gobierno; rótulos en los productos sobre ingredientes y contenido nutricional; divulgación de la industria de alimentos sobre la contribución a la salud de cada producto y los medio masivos de comunicación que difunde con fuerza información sobre salud y nutrición.

2. El sistema de ciencia y tecnología mundial

Avances en el conocimiento científico y tecnológico

La biotecnología, la tecnología de la información, constituyen cuerpos de conocimiento que están revolucionando la manera de hacer agricultura. También la nanotecnología y la robótica han empezado a impactar en ésta.

La biotecnología moderna surgió como una de las más extraordinarias estrategias de desarrollo científico y tecnológico con impacto sobre una gran diversidad de campos, áreas y disciplinas, con repercusiones en la salud humana y animal, la agricultura, la industria de alimentos el medio ambiente etc. Una de las perspectivas más interesantes de la biotecnología es su fuerza en el desarrollo de nuevos productos para la salud y la alimentación. Sus nuevas herramientas de manipulación y transferencia genética traen nuevas perspectivas para el mejoramiento genético, lo que permite el desarrollo de plantas y animales mejorados, con gran diversidad de atributos y con rapidez y escala nunca imaginadas. Pero la biotecnología, está rodeada actualmente de grandes polémicas acerca de los impactos reales y potenciales para la sociedad y los agroecosistemas. Se suscitan innumerables preguntas de naturaleza técnica, moral y ética relacionadas al comportamiento de la sociedad frente a esta revolución.

Por otra parte, la nanotecnología, es otra línea de innovación tecnológica que se orienta a revolucionar la C&T en las próximas décadas en prácticamente todas las áreas de aplicación, con impactos profundos en la vida cotidiana y la agricultura.

Una característica muy importante de este proceso es que las empresas privadas se convierten en actores principales de la I&D. Se destacan las empresas de semillas, agroquímicos, fertilizantes y otros insumos, cuyos negocios asciende a cientos de millones de dólares. A partir de la consideración de que el éxito de la cosecha debe estar asegurado desde la calidad de la semilla misma, se espera que el negocio de nuevo material genético se incremente notablemente en los próximos quince años, para lo cual, la I&D privada, se convierte en un factor clave. Por ejemplo, frente al futuro boom de los biocombustibles y los cambios que esto generará en el negocio agrario, ya las empresas transnacionales de semillas se encuentran investigando nuevos productos y forjando nuevas estrategias de desarrollo de la innovación, como exigencia sustancial para crear valor.

Asimismo, en materia de protección de los cultivos se perfilan nuevos y grandes avances desde la I&D privada. Se vienen nuevos ingredientes, formulaciones y mezclas en función de hacer más eficiente al producto a la hora del control y lograr un menor impacto en el ambiente. Vinculada con la protección de los cultivos, el objetivo general será conocer más sobre la sanidad de las plantas no sólo en cuanto a las enfermedades sino ante otros factores adversos, como una sequía.

Apropiación y protección del conocimiento

Los derechos de propiedad intelectual se han convertido en un tema central, en estrecha asociación a la creciente importancia de las nuevas biotecnologías y a las tecnologías de la información y las comunicaciones, que están sustituyendo paulatinamente las tecnologías intensivas en capital por las tecnologías “intensivas en conocimiento”.

Como consecuencia de la importancia del tema, desde hace unos años se han estructurado una gran variedad de mecanismos de protección de la propiedad intelectual en diversos foros internacionales. Es el caso de la última revisión del Acuerdo General de Tarifas y Comercio conocida como la Ronda de Uruguay del GATT que amplía sustancialmente los límites de los acuerdos comerciales multilaterales en el ámbito de la Organización Mundial de Comercio (OMC). Este acuerdo incorporó, por primera vez, el tema de propiedad intelectual, el acuerdo TRIPS (*Trade Related Aspects of Intellectual Property Rights*) que establece que todos los países signatarios, deben adoptar un sistema de protección de la propiedad intelectual para plantas y microorganismos, dentro de los plazos establecidos.

Los acuerdos TRIPS permiten la patentabilidad de organismos vivos, así como de genes, procesos biológicos y no esencialmente biológicos. Este es uno de los puntos más controvertidos del acuerdo, por sus implicancias éticas y prácticas y también por sus contradicciones con acuerdos internacionales sobre bioseguridad. Otro punto controversial es el concepto de innovación utilizado, que no reconoce procesos innovadores en comunidades tradicionales.

Por otra parte, en diversos organismos de carácter multilateral se han impulsado un conjunto de normas internacionales y regionales asociadas a los temas de propiedad intelectual y agrobiodiversidad donde se avanza en el reconocimiento de los conocimientos tradicionales de los agricultores y los pueblos. Los más importantes son: El Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992), el Tratado Internacional de la FAO (2001), la Decisión 391 de la Comunidad Andina sobre un Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos (1996), la Decisión 486 de la CAN sobre un Régimen Común sobre Propiedad Industrial (2000), la Decisión 523 de la CAN sobre Estrategia Regional de Biodiversidad para los Países del Trópico Andino (2002), la Decisión 524 que establece una Mesa de Trabajo sobre Derechos de los Pueblos Indígenas (2002). En todos estos casos hay un esfuerzo importante en defensa de los conocimientos, innovaciones y prácticas de los pueblos tradicionales asociadas a los recursos genéticos de la biodiversidad.

Percepción pública sobre la C&T

En los últimos años, se observan movimientos sociales que presionan por un mayor control sobre las actividades de ciencia y tecnología. Estos movimientos están influenciados por las incógnitas que genera la biotecnología moderna y el protagonismo de empresas privadas en las actividades de investigación tecnológica

de alimentos I&D. A esto se agrega los casos de epidemias y contaminación de alimentos que se han generado en diversas regiones del mundo con la amenaza de su expansión a todo el globo.

La manera como se desenvuelvan estos movimientos sociales todavía no está claro, pero es evidente que casos como el de Green Peace que puso en duda las conclusiones de la empresa Monsanto sobre su soya transgénica, respecto a los efectos en los consumidores y en el medio ambiente, van a repetirse y multiplicarse.

3. El sistema alimentario en el Perú

Contexto macro económico y social

El Perú del siglo XXI se desenvuelve en un entorno macroeconómico radicalmente distinto de los años 80. Durante los noventa, se desmonta radicalmente el modelo de sustitución de importaciones, vigente desde los 60. Se estableció una recomposición de la relación entre el sector privado y público, una revaloración del mercado y una redefinición del rol del Estado, en base al principio de que la competencia y el mercado es elemento esencial de la asignación eficiente de los recursos. Pero al final del decenio pasado se cuestionó el enfoque ortodoxo y el gobierno del Presidente Toledo (2001-2006) se orientó a matizar el enfoque neoliberal, con una política más activa en la promoción de una economía exportadora, manteniendo el enfoque de mercado y el proceso de apertura comercial.

La economía peruana, desde hace varios años, pasa por un ciclo económico expansivo y de estabilidad macroeconómica. El incremento de las exportaciones, principalmente de las materias primas que produce el país, por cinco años consecutivos ha sido un factor decisivo en explicar este crecimiento. El proceso de reconversión productiva en la industria se ha estabilizado, resultando un aparato industrial más pequeño que la etapa anterior y liderada por una industria de confecciones para la exportación y una agroindustria para el mercado interno mejor adaptadas a la competencia de las importaciones y volcadas a la búsqueda de nichos competitivos en el mercado internacional. Los últimos pronósticos sobre el crecimiento de la economía perfilan una tasa de crecimiento del 7% del PBI para el año 2006 y 6% para el 2007 (BCR), pero debemos recordar que se mantiene en lo fundamental la vulnerabilidad macroeconómica por su dependencia al mercado internacional de minerales.

Un rasgo esencial de la economía peruana es su heterogeneidad intersectorial e intrasectorial; existen grandes brechas de productividad y rentabilidad que configuran una economía fragmentada, desarticulada y difícil de gestionar. Esto se manifiesta también espacialmente en la concentración de la actividad económica en la ciudad de Lima y en una estructura empresarial caracterizada por grandes

corporaciones transnacionales de calidad competitiva mundial que coexisten con una economía rural y urbana de sobrevivencia.

Las grandes empresas se ubican principalmente en los sectores mineros, servicios y finanzas. La pequeña y mediana empresa nacional se concentra en la industria y en los servicios, su nivel de competitividad es todavía muy reducido, aunque muchas de ellas están impulsando procesos de reconversión para responder a las nuevas condiciones de la competencia global. En el extremo opuesto, se encuentra la micro y pequeña empresa (MYPE) urbana y rural, que opera con niveles de precariedad muy grande, la mayor parte de las cuales en condiciones de total informalidad y fuente de subempleo.

La competitividad de la economía peruana medida a través del Índice Global de Competitividad (FEM 2006), ubica al Perú en el puesto 74 (de 125 países) en el 2006 (por debajo de Chile, México, Colombia, Brasil, Argentina y Uruguay. Los principales factores limitantes del Perú en la evaluación empresarial que condensa este índice son: la inestabilidad política, la ineficiencia burocrática y la corrupción (puesto 96) la falta de infraestructura (puesto 91) y las debilidades en la capacidad de innovación (puesto 92). Mientras tanto se destaca como fortalezas competitivas las condiciones para el comercio exterior y para la inversión extranjera. Una reflexión básica de estos datos, permite destacar que el país requiere emprender una tarea de desarrollo de largo plazo en el que la reforma y la modernización del Estado el desarrollo de la infraestructura y la calidad de la educación y salud, son aspectos sustanciales para cimentar un mejor posicionamiento en la competencia mundial.

En los últimos años se asiste a un crecimiento económico importante, pero que no ha revertido en forma significativa el panorama social y económico de la mayoría de los peruanos. El Perú es uno de los países más pobres de Sudamérica. Al 2004, más de 14 millones de peruanos (54,3%) viven en condiciones de pobreza. Entre ellos 6,5 millones (23,9%) carecen de recursos para alimentarse adecuadamente, es decir viven en condiciones de pobreza extrema. La desnutrición infantil crónica es de 25,4% y más del 40% de los niños menores de 5 años sufre de anemia, lo que implica un retardo en su crecimiento normal que afecta su rendimiento escolar y en su desempeño laboral futuro. Además, en estos promedios subyace un alto grado de desigualdad que pone en evidencia condiciones aún más deprimidas sobre todo en las áreas rurales; la información disponible revela que cuatro de cada cinco pobladores rurales (77,1%) son pobres y uno de cada dos (50,3%) es extremadamente pobre; en algunos departamentos como Huánuco y Huancavelica, la tasa de pobreza supera al 83%, y la pobreza extrema llega al 57,9% en la sierra rural, mientras que en Lima sólo alcanza el 2,8%. Datos del Índice de Desarrollo Humano del 2005 sobre el Perú lo colocan en el puesto 82 de una lista de 177 países. Esta base social, convierte el tema de la equidad y la inclusión social en uno de los aspectos fundamentales de la agenda del país para construir una sociedad sostenible, entre tanto sigue latente la tensión social como importante factor de imprevisibilidad de su futuro social.

Contexto político actual

Luego de un régimen de corte autoritario que gobernó en la década pasada, a partir del año 2000 el país reinicia la transición a un régimen democrático. Esta se asoció al diálogo, creándose una serie de foros importantes de concertación, como son el Consejo Nacional del Trabajo y Promoción del Empleo (CNT) y el Acuerdo Nacional, la Mesa de Lucha contra la Pobreza, el Consejo Nacional de Educación, el Consejo Nacional de Promoción de la Micro y Pequeña Empresa, el Consejo Nacional de Competitividad, entre otros. Sin embargo, la inestabilidad política sigue caracterizando la escena peruana y estos foros de concertación todavía no logran consolidarse como espacios de negociación social.

Por otra parte, está en curso un importante proceso de descentralización política que tendrá grandes repercusiones en la naturaleza del patrón de gobierno que caracterizará al Perú en los próximos años. Se están forjando gobiernos regionales en base a la transferencia de atribuciones y de recursos financieros que cambiarán la manera de hacer política en el país, acrecentándose la importancia de un enfoque de política territorial en confrontación al tradicional enfoque sectorial.

La falta de legitimidad de los partidos políticos es uno de los factores más importantes que abonan a la inestabilidad política, pero a su vez, ésta también es fruto de la debilidad de la sociedad civil, consecuencia de la falta de estructuras sociales fuertes y constituidas. Esta situación, se constituye en un factor de incertidumbre muy grande del futuro de la I&D agraria como lo corroboran los capítulos siguientes. La agricultura es protagonista de dicha inestabilidad, a través de su participación, principalmente en tres planos de confrontación: la polémica por la apertura comercial, el enfrentamiento con la industria minera y los conflictos, cada día más importantes, por el agua y otros recursos naturales.

El Estado en general se caracteriza por una profunda debilidad en su capacidad de gestión. Desde hace varios años se posterga su reforma y modernización estructural. Sólo algunas instituciones han logrado concretar su reestructuración y constituyen casos aislados (y amenazados) en medio de una seria carencia de eficacia y eficiencia de la gestión pública. Esto hace sumamente impredecible y lenta la implementación de una modernización de enfoques, métodos e instrumentos. La falta de una carrera pública convierte tradicionalmente a las instituciones estatales en presas fáciles del clientelaje político, con la consiguiente pérdida de ritmo y capacidad de acumulación de conocimiento de éstas. Así, el país pierde valiosos recursos y años. La envergadura de la tarea, exige un importante esfuerzo de negociación social y mucha constancia en el impulso del proceso; entre tanto, lo imperativo de la reforma del Estado, permite avizorar que en los próximos años se avance, aunque no en la velocidad requerida, por las dificultades que existen en la gestación de consensos políticos.

Políticas agrarias

Luego de una etapa de subestimación de todas las políticas sectoriales, en la presente década, se inicia un importante proceso de modernización de la política agraria. Los documentos oficiales plantean como objetivo: “Eleva la rentabilidad y competitividad, dinamizando el empleo y reduciendo la pobreza rural, en el marco del rol subsidiario del Estado, el uso eficiente de los recursos públicos y el manejo sostenible de los recursos naturales” (MINAG, 2004). Una de las principales innovaciones que se realiza fue la introducción del enfoque de cadenas productivas, así como el concepto de innovación tecnológica para la competitividad. Las líneas de acción más importantes son: desarrollo de los mercados agrarios y de los servicios públicos para el agro; reducción de la pobreza y aumento de la calidad del empleo rural; gestión de los recursos naturales que proteja el medio ambiente y genere condiciones para el desarrollo económico y social; fortalecimiento de la institucionalidad privada y pública del sector agrario.

De acuerdo a diversos documentos oficiales del Ministerio de Agricultura de los últimos años, las políticas agrarias están asociadas a la promoción de los bienes privados y de los bienes públicos. Los principales objetivos sobre cada uno de ellos son los siguientes, respecto a los bienes privados:

- a) Crédito: Mejorar la eficiencia, cobertura, condiciones de crédito con una mayor participación del sector privado,
- b) Titulación de tierras: Saneamiento físico legal de todas las tierras,
- c) Tributación: Establecer un sistema tributario acorde con las especificidades del sector y que facilite la formalización de los productores y promueva la inversión,
- d) Comercio: Promover el desarrollo de un mercado competitivo y transparente,

Sobre los bienes públicos:

- a) Innovación tecnológica: Desarrollar sistemas de asistencia técnica e innovación tecnológica descentralizados orientados a incrementar la productividad y competitividad,
- b) Sanidad: Prevenir, controlar y erradicar plagas y enfermedades que afectan la economía nacional y custodiar el uso adecuado de productos fito y zoo sanitarios,
- c) Información: Proporcionar información confiable, oportuna y útil para la toma de decisiones públicas y privadas,
- d) Manejo de recursos naturales: Lograr un adecuado manejo de los recursos naturales, tierra, agua y bosques.

Pero, la implementación de algunas de estas políticas, sufre serias dificultades, sea por desconocimiento, falta de convicción o consenso con algunos sectores. Es justamente el caso de la política de promoción de la innovación tecnológica agraria que luego de un avance en los primeros años (2001-2003) del gobierno del Presidente Toledo, sufrió un serio revés a manos del mismo gobierno que la impulsó, al paralizar el proceso de modernización del INIA en el 2004. Esto expresa cómo determinados aspectos de la política, demoran en ser cimentados institucionalmente, como consecuencia de ser fruto de confrontación entre viejas y nuevas ideas y construcción social de una hegemonía. A pesar de estas limitaciones, la percepción es que se avanza lentamente, frente a la presión social y económica por una política coherente de promoción de la tecnología y el conocimiento científico que lo acompaña. Además es importante destacar la existencia del Programa INCAGRO Fase II (2005-2009) con un importante componente orientado a estructurar instancias en el MINAG y en los Gobiernos Regionales con capacidad para el diseño y ejecución de políticas de C&T+I Agraria. A esta Fase II del Programa INCAGRO se han agregado otros proyectos como PROSAMER, que perfilan un importante aporte en la promoción de la innovación tecnológica agraria y agroindustrial del país.

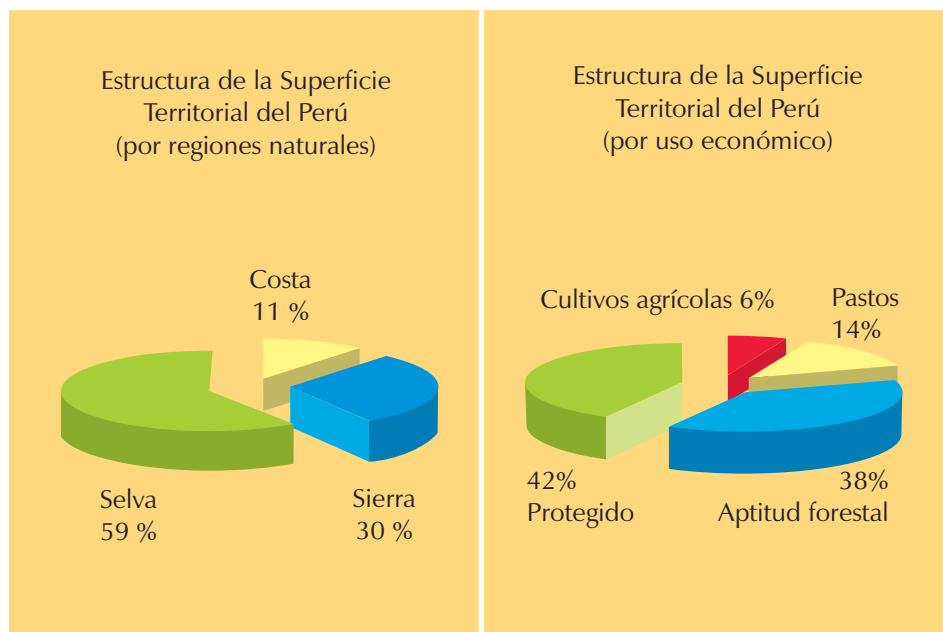
Economía agraria

El Perú posee una superficie territorial de 128.5 Millones de ha (11% de Costa, 30% de Sierra y 59% de Selva) que es hábitat de una rica diversidad de ecosistemas, climas, especies animales y vegetales, y recursos genéticos. Contiene 84 de las 104 zonas de vida reconocidos en el mundo, y 11 ecorregiones: desde el mar frío hasta la sabana de palmeras. Los bosques peruanos albergan el 11% de las especies de fauna silvestre y el 8% de la flora del mundo.

Asimismo, como recurso genético, en flora posee 25 mil especies (10% del total mundial), 4,400 especies de plantas nativas de reconocidas propiedad (alimenticias, medicinales, ornamentales, gastronómicas, tintóreas, aromáticas y cosméticas), 128 especies de plantas domésticas (algunas de importancia mundial como la papa, el tomate, el camote, el maíz, la papaya, la palta y el achiote), formas domesticadas de animales con sus especies silvestres (como la llama, la alpaca, el cuy y el pato criollo).

La diversidad de recursos da una importante ventaja comparativa pero relativa, pues se tiene todo pero en pocas cantidades. Así, sólo el 6% de la superficie total (7.6 millones de hectáreas) tiene capacidad para desarrollar cultivos agrícolas, mientras que un 14% (17.9 millones de ha) corresponde a tierras con aptitud de pastos y un 38% (48.7 millones de ha) son tierras con aptitud para la producción forestal; el resto comprende tierra de protección o sin uso (ver Grafico 5.1). En la amazonía se cuenta con 46 millones de hectáreas de bosques aptos para el manejo forestal, con una capacidad de producción calculada en 2,300 millones de metros cúbicos.

Gráfico 5.1:
Estructura de la superficie territorial del Perú



Fuente: Elaboración propia

La densidad poblacional en el Perú (17.6 hab/Km² en 1993), está por debajo del promedio de América Latina (22 hab/Km²), sin embargo la superficie agrícola per cápita también se encuentra por debajo del promedio de América Latina, índice que se agudiza si se considera la disponibilidad de tierra agrícola por productor agrario. Según información del III Censo Nacional Agropecuario, realizado en 1994, sólo 3 millones de hectáreas se encontraban en producción con cultivos transitorios y permanentes. Otra parte significativa de la superficie estaba en descanso o barbecho (2.4 millones de hectáreas). De la superficie agrícola en uso 1.7 millones de hectáreas (32%) estaban bajo riego y 3.7 millones (68%) bajo secano.

El Perú no escapa a los problemas que plantea el desarrollo sostenible. A pesar de la diversidad climática y la mega fauna que posee, no hace un uso adecuado de estos recursos. Así, se ha deforestado 9 millones de hectáreas del trópico húmedo, y la biomasa anual que se pierde supera los 31 millones de metros cúbicos, básicamente para convertir temporalmente suelos de uso forestal en suelos de uso agrario; ya que la baja calidad del suelo amazónico hace que al cabo de dos cosechas las tierras se empobrezcan en extremo y sean abandonadas a procesos de erosión naturales.

El problema central que afronta la actividad agraria es su bajo nivel de rentabilidad y competitividad como consecuencia de un conjunto de factores estructurales que postergan su desarrollo. Nuestra productividad agrícola es menor que la

de otros países con menores tierras cultivables por habitante. Además, existen grandes diferencias entre las regiones pues la costa genera el 60% del PBI agrícola con 47.1% de la PEA agrícola, mientras que la sierra produce el 25% del PBI con 33.6 de la PEA agrícola, y la selva el 15% del PBI con 19.3% de la PEA.

La actividad agraria se caracteriza por una profunda heterogeneidad de formas agrarias con problemáticas muy distintas desde el punto de vista social, económico y tecnológico. La agricultura peruana se compone de 1 millón 750 mil agricultores, la mayor parte de los cuales son minifundistas (70% tienen menos de 2 ha). La transformación estructural del agro es una tarea de gran envergadura y largo plazo. En función de sus características socioeconómicas y sus potencialidades se puede identificar cuatro grandes formas de agricultura, cada una de las cuales posee una determinada demanda de tecnología (ver Gráfico 5.2).

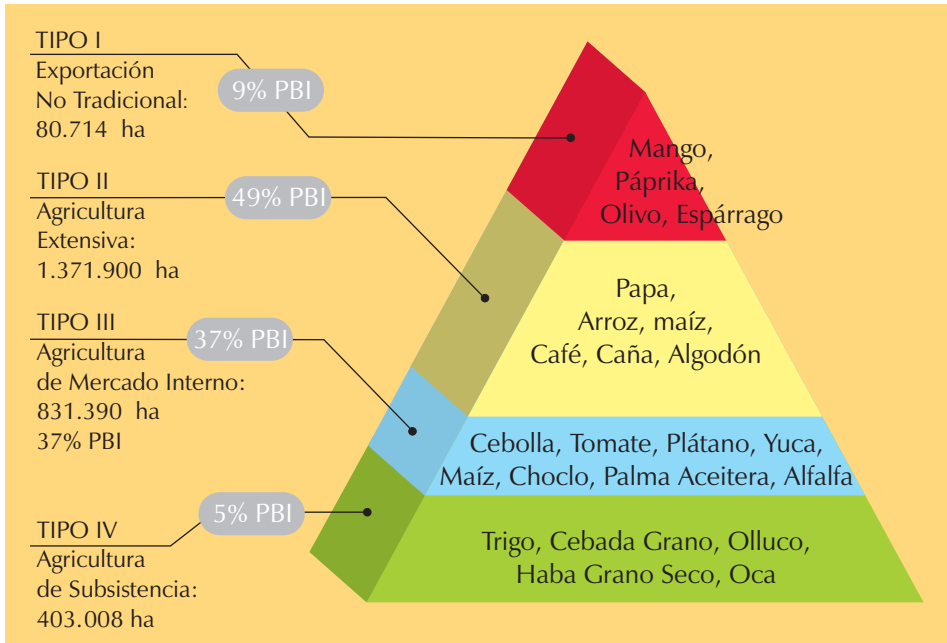
Agricultura de Exportación no Tradicional: Compromete alrededor de 80,000 ha. Es conducido por pequeños y medianos propietarios y empresas agroindustriales, básicamente ubicados en la Costa. Tienen acceso a crédito bancario y se concentran principalmente en la producción de frutales, espárragos, cebolla blanca, páprika y marigold. Es una agricultura de gran inversión que responde por la exportación sectorial, pero que confronta grandes retos tecnológicos.

Agricultura Extensiva: Comprende 1.3 millones de ha de cultivos tradicionales (arroz, algodón, caña, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, papa y yuca principalmente) cuyo principal problema es la baja productividad. La mayor parte de este estrato está constituido por pequeñas propiedades de los “herederos” de la reforma agraria. Su acceso a crédito bancario es limitado, pero se financian generalmente a través de los “habilitadores” y de los vendedores de insumos. Es el sector más importante de la agricultura peruana, por ello es muy conveniente mejorar su productividad resolviendo entre otros de sus problemas, la falta de tecnología apropiada.

Agricultura de mercado interno: Ocupa unas 800 mil hectáreas. En él se encuentran pequeños agricultores tradicionales dedicados a productos como: quinua, kiwicha, pijuayo, sauco, charqui y plantas medicinales. En este sector se encuentra el recurso forestal.

Agricultura de Subsistencia: Es de extrema pobreza y se ubica en tierras marginales de la Costa, Sierra y Selva peruana, ocupadas por comunidades y minifundistas. Comprende mayoritariamente unidades agrarias menores de 0.5 ha y alrededor de 400 mil ha. Los agricultores que conforman este grupo, están dedicados a la producción de cultivos andinos y nativos, básicamente para autoconsumo y sus ingresos provienen de actividades fuera de su unidad de producción y del apoyo directo del Estado a través de programas sociales.

Gráfico 5.2:
Tipos de agricultura en Perú



Fuente: MINAG 2004

De manera sucinta, las principales características estructurales de la oferta agraria son: fragmentación de la tierra, (70% del total de unidades agropecuarias son menores a 5 hectáreas), limitado acceso al financiamiento, bajo nivel educativo, escaso nivel de organización de productores, uso ineficiente del agua, precios bajos y distorsionados, alta exposición a mercados externos, deficientes canales de comercialización agrícola, débil articulación de la oferta con el mercado y la demanda urbana e industrial, escasos recursos para tecnología agrícola y sistemas de extensión, deterioro de las tierras agrícolas (salinización y mal drenaje), baja eficiencia de riego (20% a 30%), 70% de pobreza en zonas rurales y 75% del empleo rural es agropecuario.

El problema del minifundio, caracteriza a toda la agricultura del Perú, tanto la de la sierra como la de la costa bajo riego (las mejores tierras). Por eso, la agricultura peruana es una actividad económica fundamentalmente de pequeños productores. De acuerdo al III Censo Nacional Agropecuario, el 84.4 % de las unidades agropecuarias tienen menos de 10 ha y ocupan el 49.4% de la superficie agrícola (Tabla 5.1). El 55.4% de estas unidades tienen menos de 3 ha y sólo el 3% de las unidades tienen más de 50 ha y ocupan el 18.2% de la superficie agrícola. Las cifras en el sector pecuario son igualmente dramáticas, ya que la mayoría de los productores tienen menos de 5 animales. En caso de los vacunos de carne, estos son vendidos a comerciantes en camino a centros de engorde que abastecen a los grandes mercados.

Tabla 5.1: Número de unidades agropecuarias y superficie

Tamaño de las Unidades	Unidades		Superficie	
	Número	%	Número	%
Menos de 3 ha	967,511	55.4	919,850	16.8
De 3 a 9.9 ha	507,014	29.0	1'783,175	32.6
De 10 a 49,9 ha	219,600	12.6	1'774,339	32.4
De 50 a más	51,648	3.0	999,613	18.2
Total	1'745,773	100.0	5'476,977	100.0

Fuente: III Censo Nacional Agropecuario 1994

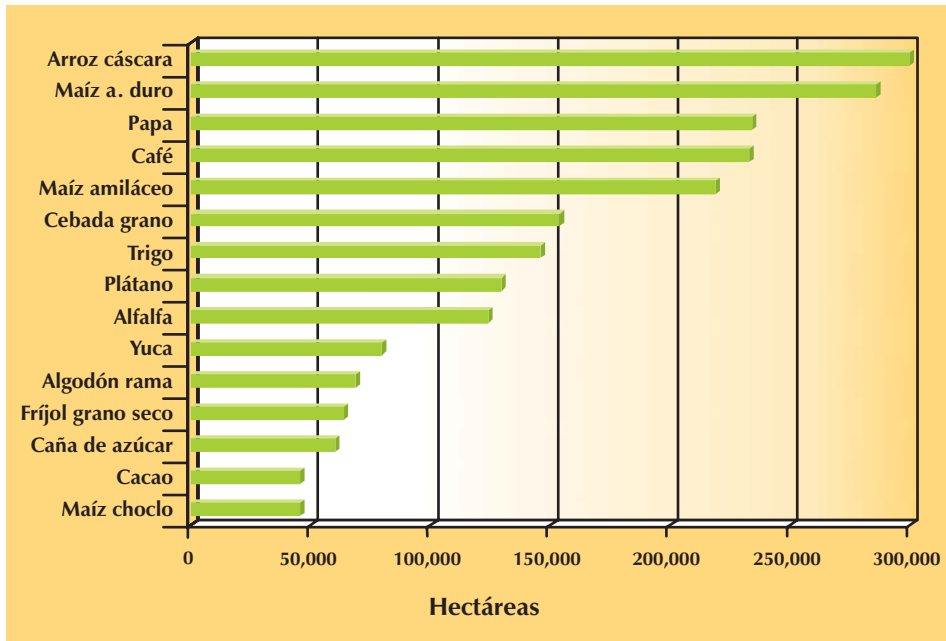
Además es generalizado el profundo atraso en la capacidad de absorber y adaptar el cambio tecnológico mundial. Los sectores más avanzados tienen niveles de inversión relativamente pequeños en I&D respecto a los grandes retos a los que se encuentran enfrentados y los demás estratos adolecen de limitaciones de base para insertarse en una dinámica de innovación tecnológica. La escasez de “capital gerencial”, el bajo nivel de capitalización y el débil desarrollo del mercado de servicios tecnológicos agrarios, son caras de la misma moneda.

Asimismo, la agricultura en Perú muestra diferentes niveles de rentabilidad; así las actividades de agroexportación producen un valor por unidad de superficie de US\$ 6,200, la producción para mercado doméstico (hortalizas) alrededor de US\$ 1,000, mientras que los cultivos tradicionales (maíz, arroz, o algodón) llegan a US\$ 800 en promedio, y los cultivos de subsistencia a US\$ 500. Esto quiere decir que los productos primeros superan 7,75 veces a los tradicionales y 12,4 a los de subsistencia, es decir, diferentes rentabilidades, pero también diferentes niveles de inversión que difícilmente se pueden alcanzar con el minifundio.

Por otra parte, el Gráfico 5.3 muestra la estructura de cultivos principales de la agricultura peruana según el hectareaje que ocupan. Esto permite observar el nivel de importancia de productos como el arroz y el maíz amarillo duro. Entre tanto la Tabla 5.2 muestra la tasa de crecimiento del VBP agrario en los últimos 5 años en el que se observa, la tendencia de crecimiento del sector en su conjunto.

Estos cuadros permiten observar el predominio de los cultivos de la agricultura extensiva tradicional. Dos de estos cultivos (papa y arroz) fuertemente representados en la canasta familiar y además a los que el Estado da especial seguimiento, pues cualquier desequilibrio en las áreas sembradas puede traducirse en mensajes de sobreofertas de producción que inmediatamente repercuten en caídas de precio y en conflictos sociales. El manejo de estos conflictos es más fácil en el caso del arroz, que por tratarse de un producto menos perecible que la papa, es posible controlar las caídas de precio mediante el adelanto de compras de arroz para

Gráfico 5.3: Principales cultivos del Perú



Fuente: Elaboración propia

los programas sociales (PRONAA) o mediante el “warranteo” del arroz en cáscara por los agricultores organizados. Otros dos cultivos de grandes extensiones son el café y el maíz amarillo duro, que de alguna manera están sometidos a una problemática similar, pues se trata de “commodities” cuyo precio se cotiza en el mercado internacional presentando variaciones realmente dramáticas que afectan la rentabilidad de los agricultores. En el caso del café (que compite en el primer puesto de nuestras agroexportaciones agrícolas con el espárrago) estas diferencias pueden ser de hasta un 100%. En el caso del maíz amarillo duro, se trata de un producto del que Perú es deficitario, ya que es el insumo principal en la industria avícola, por lo que incrementos en su área, repercuten favorablemente en nuestra balanza comercial. La competitividad del maíz amarillo duro, sin embargo está asociada al uso de tecnología y a grandes explotaciones.

El crecimiento del sector agrario, ha tenido una tendencia positiva en el periodo 2001 - 2005, con excepción del año 2004 en que por efecto de problemas climáticos (heladas en sierra y sequías en costa) presentó valores negativos. Es interesante notar el crecimiento positivo del sector pecuario, inclusive en el 2004, debido sobre todo al crecimiento del sector lácteo. Hasta el año 2003, Perú presentó una balanza comercial agropecuaria deficitaria, esta tendencia negativa tuvo en la década del 90 su nivel más alto, generando un déficit promedio de alrededor de US\$ 320 millones anuales. En los últimos 4 años se observa una reducción paulatina del déficit en la balanza comercial agropecuaria, por un incremento

Tabla 5.2: Crecimiento del VBP agrario 2001-2005

	2001	2002	2003	2004	2005
Sector Agrario	0.0	6.2	1.8	-1.0	5.0
Subsector Agrícola	1.4	7.0	1.2	-2.0	3.8
- Arroz Cáscara	7.1	4.4	0.7	-13.4	33.4
- Maíz Amiláceo	-9.5	-0.6	1.5	-15.3	11.5
- Trigo	-3.8	2.8	2.1	-10.5	5.1
- Papa	-17.9	22.7	-4.7	-4.3	9.3
- Algodón Rama	-8.4	-1.8	-0.9	35.4	6.2
- Café	1.4	12.4	-4.4	10.5	-22.1
- Caña de Azúcar	3.5	14.0	5.3	-21.6	-9.2
- Espárrago	9.3	-1.6	3.5	0.3	6.9
- Maíz Amarillo Duro	10.4	-1.9	5.7	-10.4	1.7
Subsector Pecuario	1.9	5.0	2.7	0.4	6.6
- Ave	2.0	7.6	3.2	-3.1	9.6
- Ovino	2.5	-1.6	1.5	5.4	0.2
- Vacuno	1.4	1.5	3.1	5.5	4.6
- Huevo	-0.3	10.7	1.4	-3.3	3.9
- Porcino	2.3	-1.3	-0.1	5.2	5.0
- Leche	4.5	7.1	2.7	3.5	4.7

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2005

general de las exportaciones, hasta que en el año 2004, la balanza comercial agraria ha empezado a ser positiva (Tabla 5.3).

En los últimos años, el Perú es protagonista de un boom agroexportador en base a productos denominados “no tradicionales”. La exportación agraria al principio de la década del 90 ascendió a US\$ 305 millones, mientras que al terminar la década ésta se elevó a US\$ 816 millones, es decir un incremento de 267,5%. Los productos considerados tradicionales como café, azúcar y algodón cedieron paso a otros productos como espárrago, mango, cebolla amarilla, cítricos, vid, palta páprika y banano. De estos, el café y los espárragos concentraron el 60 y 40% respectivamente. En el 2004 el incremento de las exportaciones agrarias en ge-

Tabla 5.3: Balanza comercial agraria en millones de US \$ FOB

	Enero a Diciembre			
	2001	2002	2003	2004
Total exportaciones agrarias	782,9	931,9	1015,4	1320,5
Tradicionales	203,2	209,2	205,6	310,5
No tradicionales	374,9	439,8	501	589
Otras exportaciones	204,8	282,9	308,7	420,9
Total importaciones agrarias	933,3	968,2	1023,5	1228,3
Agrícola	353,5	341,1	372,7	437,7
Pecuario	10	11,2	14,7	16,2
Agroindustrial	349,9	351,7	344,5	447
Insumos	6,2	5,8	7,5	12,2
Otras importaciones	219,6	258,4	284	315,2
Balanza comercial agraria	-150,4	-36,3	-8,1	92,2

Fuente: Ministerio de Agricultura, 2005

neral fue de 45% y el sector agropecuario no tradicional tuvo una tasa de crecimiento de 28%. Todas estas cifras expresan claramente el fuerte dinamismo en el que se encuentra el sector agroexportador peruano. El Perú ha identificado las ventajas competitivas en la agricultura y lentamente se está haciendo mejor uso de ellas. Estamos hablando cada vez más de espárragos, páprika, cítricos, alcahofas, mangos y banano orgánico, plantas medicinales y además estamos conociendo más de ventanas de oportunidad, información de mercados, agronegocios, calidad y buenas prácticas agrícolas y certificación de la producción.

Pero,   qu   ventajas ofrece el Perú? Para comenzar, se tiene "clima" y con esta palabra, se resumen una serie de características: el país no sólo tiene climas diversos, sino que además se tiene una gran capacidad de "controlar" estos climas, para producir en momentos que otros países productores no lo hacen. Es así que se puede manejar la producción de mangos, aprovechando que no hay producción en otros países, lo que llamamos "ventana de mercado". El clima de la Costa, seco y templado, con fuerte radiación solar en los desiertos, permite que se tenga calidades de producto que otros países no pueden alcanzar. Esto ha permitido ganar mercados para el espárrago y la páprika. Si bien es cierto, hay escasez de recursos hídricos, el manejo adecuado del riego puede hacer alcanzar rendimientos mayores, por un uso eficiente y en la época que se necesita, para así aprovechar ventanas de mercado. Entre tanto, el clima de la Sierra es frío y las lluvias son estacionales,

pero se cuenta con valles interandinos con climas templados y con agua de riego en donde prosperan frutales, hortalizas y plantas aromáticas.¹

Hay una serie de cultivos involucrados en la agroexportación. El más conocido es el espárrago, cuya historia comenzó a mediados de los 80, cuando el cultivo se expandió de La Libertad (Valles de Virú y Chao) a la Costa Central, sobre todo al departamento de Ica. A mediados de los 90 ya se exportaba espárragos frescos por un valor de US\$ 20 millones y a finales de la misma década, se llegó a los US\$ 50 millones. En el 2003 se llegó a US\$ 108 millones y en el 2005 a US\$ 159 millones. Actualmente Perú disputa el primer lugar de exportadores de espárragos frescos en el mundo con China. Esto ciertamente ha favorecido a los agricultores y ha generado empleo en el sector rural. Los principales departamentos productores son La Libertad, con el 55,3% de la producción nacional en el 2005 e Ica con el 41,5%.

Pero, además Perú es primer exportador de páprika, un pimiento que no sólo se usa como condimento sino también como colorante natural de alimentos. El Perú pasó a ser el principal abastecedor de páprika a España y Estados Unidos. España es un importante productor y exportador de páprika y el Perú se ha posicionado en el primer lugar de ese mercado. Es así que en el 2004, se exporta a España 10,118 Tn, lo que representa el 64% del mercado. De igual manera, se ha ganado terreno en el mercado norteamericano y en el 2004 se exportó 5,256 Tn a Estados Unidos, lo que representa el 45% del mercado. Es importante indicar que el páprika es producido por pequeños productores y un paisaje común de nuestra costa es ahora el rojo de los pimientos puestos a secar por los pequeños productores. El páprika se produce en los valles de la Costa, desde La Libertad hasta Tacna, siendo Lima el que con el 32,8% concentra la mayor producción. En los últimos dos años, el páprika ha sido introducido con éxito a los valles templados de la Sierra en Cajamarca, Apurímac y Ayacucho. Otro pimiento: el piquillo, viene ganando espacio en los valles de Lambayeque y La Libertad.

Pero el éxito agroexportador no sólo está en las hortalizas y en los cultivos anuales no tradicionales, también hemos avanzado en las frutas. Como ejemplos de éxito se tiene al mango, banano orgánico, cítricos y palta. El crecimiento de estos productos en el mercado exportador ha sido vertiginoso. En 1997 se exportó 340 Tn de mango y en los últimos 2 años se alcanzó a 57000 Tn por un valor de US\$ 40 millones. En el caso de banano orgánico, las exportaciones han crecido de 856 Tn en el 2000 a 42850 Tn en el 2005 por un valor de US\$ 17,6 millones. En 1996 exportamos 3,1 Tn de palta y en el 2005 llegamos a 18670 Tn lo que representó US\$ 23,4 millones. Las exportaciones de mandarinas crecieron de 550 Tn en 1994 a 18700 en el 2005 por un valor de US\$ 12 millones. A estas cuatro frutas hay que agregar la uva de mesa que creció vertiginosamente.

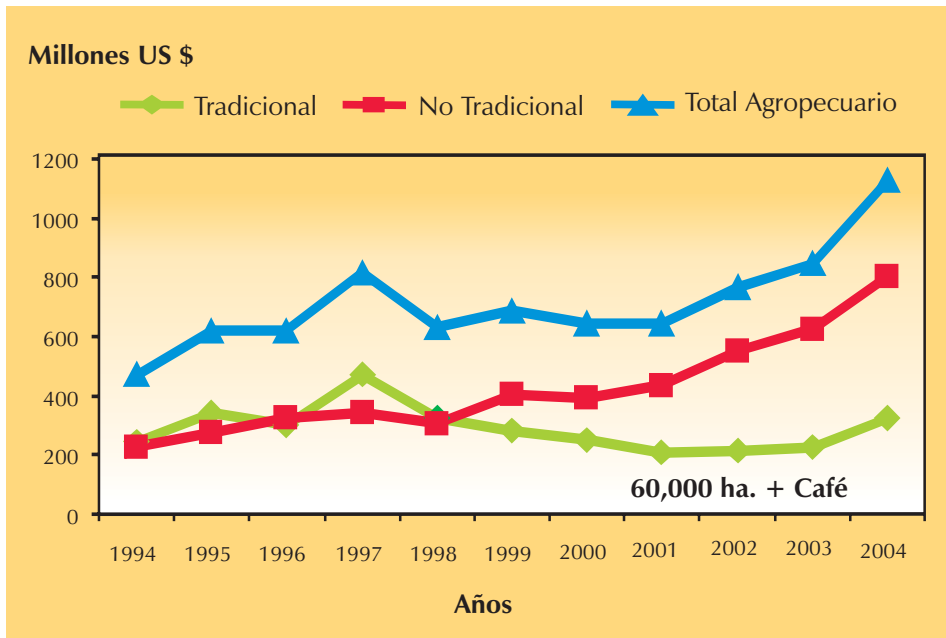
1 La influencia decisiva del clima, sobre todo en la Costa, amerita la realización de estudios para evaluar el impacto de los cambios climáticos globales.

La producción de estas frutas está mayormente concentrada en la Costa y sobre todo en el norte, donde Piura lidera la producción de mango y banano orgánico acompañado de la producción de Tumbes en banano orgánico y Lambayeque en mango. La producción de palta se concentra en los departamentos de La Libertad y Lima y la de mandarinas en los valles del norte y sur chico de Lima. Hay importantes áreas productoras de limón en Piura y Lambayeque y de cítricos (naranjas y tangelos) en la selva central, que pueden volverse agroexportadoras. La partes altas de los valles de la Costa, los valles cálidos de la Sierra y la Selva Central, también pueden producir palta para exportación. De hecho, los productores de palta de Huanta, organizados en cadenas productivas, están empezando a exportar palta a Europa.

Las importaciones agrarias se concentran principalmente en trigo (16%) y soya (19%), algodón (4%) y azúcar (3%), pero además hay otros productos como el maíz amarillo y leche que también se importan a pesar de que el país tiene suficiente base productiva para producirlos.

En el Gráfico 5.4 se presenta la evolución de las exportaciones agrarias. Se espera que el crecimiento de la agroexportación tenga un impacto importante en el desarrollo rural, por sus consecuencias en el empleo y en el valor de los productos por hectárea

Gráfico 5.4:
Evolución de las exportaciones agrarias y agroindustriales



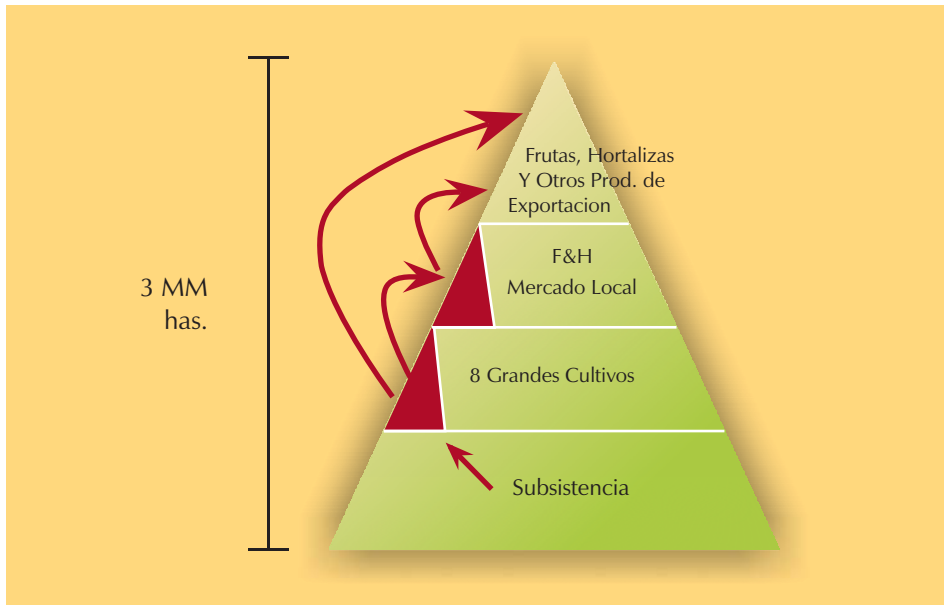
Fuente: Elaboración propia

Lo mencionado anteriormente, muestra que la Sierra también está empezando a producir para la exportación. Además del páprika y la palta, hay otros cultivos que también van por el mismo camino. Para empezar, la maca ha pasado de ser un cultivo totalmente desconocido a ser un producto buscado por sus propiedades nutracéuticas, llevando así bienestar a productores de las zonas altas en Junín y Pasco. Pero es tal vez la alcachofa el cultivo que ha tenido un crecimiento espectacular y que tiene gran potencial en esta región. En el 2000 y 2001, se exportó alrededor de 500 tm de alcachofa y el crecimiento de sus exportaciones ha sido exponencial, habiendo llegado a exportar casi 18700 tm en el 2005 por un valor de US\$ 43,3 millones. La alcachofa para el mercado nacional se cultiva en Concepción, Junín, desde hace 15 años, departamento en donde existe un potencial de casi 3500 ha para este cultivo, de acuerdo al diagnóstico que se hizo para esa cadena productiva. En 1996 se cultivaban 100 ha de alcachofa en Junín, área que en la actualidad se ha triplicado.

A excepción de los espárragos, las hortalizas y frutas mencionadas hasta ahora, han empezado a jugar un rol protagónico hace menos de 10 años. Sin embargo, es importante recalcar que existe un producto bastante arraigado en nuestra agricultura que participa de manera significativa en nuestras exportaciones: el café. El Perú tiene cerca de 250,000 ha de café en producción, ubicadas en las partes altas de nuestra Selva en el norte: Cajamarca, Amazonas y San Martín; en la selva central: Oxapampa, Satipo y Chanchamayo y en el sur: Cusco y Puno. El sector cafetalero ha progresado notablemente en dos aspectos: mejora de la calidad del café verde convencional y cafés especiales. En el primer caso es importante notar que al ser el café un "commodity", su precio lo determina el mercado internacional y este ha sido bajo (US\$ 0,68 la libra) en el periodo 2000 - 2003, habiéndose recuperado (US\$ 0,73 la libra) a partir del 2004 hasta llegar a US\$ 1,15 la libra en abril de 2005. El esfuerzo emprendido por los productores y exportadores en mejorar la calidad del café peruano en verde convencional ha logrado que el mercado reconozca la calidad y pague un premio por encima del precio establecido. Además de ello, nuestro país posee plantaciones de café a altitudes por encima de los 1800 m, bajo sombra y de variedades tradicionales (arabicas). Todos estos atributos confieren al café propiedades organolépticas, reconocidas por el mercado, pudiéndose cotizar este tipo de cafés a precios que llegan a US\$ 1,41 por libra. Es importante notar que el café es una gran fuente de empleo en la Selva.

Pero el café no es el único producto de la Amazonia con oportunidades en el mercado de exportación. Hay 55,000 ha de cacao que se encuentran en tres áreas productoras: Valle del Huallaga (Tingo María), Valle del Apurímac y Quillabamba que se están viendo beneficiadas por mejores precios en el mercado y por una calidad que es cada vez más reconocida por el mercado. Otro producto nativo de la Amazonia peruana es el camu camu, fruta muy apreciada por el mercado internacional principalmente en el Japón. Su importancia radica en su elevado contenido de ácido ascórbico (2,700 mg/100 g de pulpa), antioxidante

Gráfico 5.5:
Estrategia de ampliación del boom exportador



Fuente: MINAG, 2004

que previene el cáncer y enfermedades cardiovasculares, superando en igual cantidad de pulpa en 40 y 100 veces al limón y naranja, respectivamente, además de su excelente sabor.

En las estrategias de promoción agraria actuales es consenso la necesidad de seguir impulsando una economía agroexportadora como un factor sustancial en la reforma y modernización de la agricultura y agroindustria. Al respecto, hay programas específicos orientados a promover la incorporación de mayor cantidad de productos, productores y regiones del país al boom exportador, (ver Gráfico 5.5).

Al respecto, hay una meta al 2011 de duplicar las exportaciones. Para lo cual se trabaja sobre una evaluación del potencial exportador de la Costa, asociado a los siguientes productos: espárrago, palta, algodón, banano orgánico, mango, fresa, uva, frijoles, olivo, pallares, frijoles, cebolla, marigold, limón, pasta de tomate, harina de marigold, azúcar, ajo, cítricos, páprika, pimiento, piquillo, alcachofa, holantao, lechugas.

Asimismo, recientemente han aparecido programas con el propósito de impulsar la incorporación de la Sierra al mercado agroexportador, (programa “Sierra Exportadora”) a partir de productos con identificadas potencialidades exportadoras (Ver Gráfico 5.6). En estos cobran especial importancia las papas nativas, los granos andinos (quinua, cañigua, kiwicha) y las plantas medicinales. Por otra parte,

la producción de lanas de camélidos andinos, constituye un producto de carácter estratégico en el desarrollo agropecuario y rural de las regiones altiplánicas del país. Tiene un importante posicionamiento en el mercado internacional, pero desgraciadamente las prácticas de manejo, las características de la comercialización y la falta de programas de desarrollo tecnológico, están afectando seriamente la calidad del material genético y por ende, la calidad de la fibra. El éxito de programas de esta naturaleza, requiere mucho esfuerzo de promoción de la asociatividad de los productores y la difusión de información tecnológica y comercial.

El impulso de los últimos años de la gastronomía peruana y su posicionamiento en el mercado internacional, como una de las mejores cocinas del mundo, por la calidad, variedad de sus insumos y combinaciones, constituye un factor que está abriendo la gama de la oferta agraria del país. Productos como el cuy, la oca, la quinua, el sauco, el aguaymanto, el olluco, el pijuayo, la lúcuma, la chirimoya y bebidas como el pisco, entre otros, están perfilando una dinámica muy novedosa en importantes regiones agrarias del país, tradicionalmente postergadas y nuevas esperanzas de pequeños productores agrarios para incursionar en el mercado nacional e internacional con mejores perspectivas.

Los importantes avances en la sanidad agraria del país han sido gravitantes en el desarrollo de la agro exportación nacional y de la agricultura en general. Una muestra reciente de ello es que EEUU levantó la restricción sanitaria impuesta a los cítricos peruanos, al demostrarse que no existen plagas cuarentenarias en Perú. Sabido es que EEUU es el comprador más grande del mundo en el mercado de cítricos, y se estima que se podría exportar unos 50 millones de dólares anuales desde los valles de Piura, Lambayeque, Ica, Lima y Junín. Por otra parte, avances notables en el combate de la mosca de la fruta y la fiebre aftosa, así como la próxima promulgación de normas referidas a la inocuidad de alimentos y sobre productos orgánicos, pueden seguir mejorando la competitividad de una nueva agricultura peruana.

El auge de la agroexportación tiene entre sus pilares el crecimiento del comercio de productos frescos donde la agricultura peruana tiene importantes ventajas comparativas que le permiten aprovechar el notable crecimiento del consumo de productos frescos en el mundo (6,5% anual en EEUU). Por otro lado, hay un nicho importante en los productos orgánicos, normalmente asociados a la medicina, los suplementos alimenticios o energéticos y también para la industria cosmética. Actualmente, se destacan cuatro productos que están incursionando con mucho éxito: el café, el banano, el cacao y el mango. En base a cifras de PROMPEX se estima que en el 2005 se exportaron unos 120 millones de dólares de productos orgánicos, generando unos 100,000 empleos. Según diversos especialistas, mientras que la exportación de productos agrarios tradicionales creció en 7,6% en promedio, la exportación de productos orgánicos lo hizo en 21%. En general, los productos orgánicos reciben un precio tres veces mayor al que se paga a los productos convencionales. En esa línea se encuentra el café orgánico que compro-

mete a más de 2,500 productores de los departamentos del norte y nororiente peruano quienes vienen recibiendo un *plus* de US\$ 20 por quintal respecto a la cotización de la bolsa de New York. Además, la agricultura orgánica, está permitiendo el desarrollo de una agroindustria de productos liofilizados. Son los casos de la liofilización de plátano orgánico que se venden a EEUU y la futura liofilización de lúcuma, mango, cebollinos, cebollas chinas, perejil, salvia, tomillo, orégano, albahaca y culantro entre otros. Los productos naturales han dejado de ser productos de consumo nacional y han comenzado a hacerse de un espacio en el mercado internacional de productos biodiversos. Según especialistas, el mercado mundial de productos naturales bordea los US\$ 20,000 millones anuales y tiene un crecimiento de 10% anual.

Por otro lado, la agricultura para biocombustibles se perfila como una línea de desarrollo agrario importante. Al respecto, se está avanzando en el aumento de extensiones de caña de azúcar, palma aceitera, piñón blanco e higuierilla (en forma experimental)². Existen diversos proyectos de producción de etanol principalmente orientado al mercado externo: Plenus en Lambayeque, Maple Gas en Piura, el grupo Gloria en Trujillo. La empresa Agroenergía comenzará con la producción de gas metano y biodiesel, y en el futuro lo hará con etanol. También la empresa agraria Andahuasi tiene una concesión de 10,000 ha en Tarapoto que se presume será usada para la producción de etanol. Hay una normatividad (la Ley 28054 y DS 013-2005) para la promoción del mercado de biocombustibles y ya se cuenta con la norma técnica del etanol. Es importante recordar que Perú tiene el compromiso (vía protocolo de Kyoto) sobre el uso de etanol en su parque automotor por ser menos contaminantes que los combustibles fósiles. Algunos expertos destacan que el país posee un millón de ha de área de siembra disponible para plantas oleaginosas para biocombustibles.³

En suma, la agricultura nacional pasa por una fase muy dinámica de modernización y de globalización al sistema alimentario mundial, bajo la conducción de una nueva clase de agroexportadores, que sustentan su competitividad en la agrobiodiversidad, en la producción orgánica y de productos naturales de alto valor agregado y en el desarrollo de una gastronomía peruana volcada a lograr un importante posicionamiento mundial, aprovechando las importantes tendencias en los cambios en los hábitos de consumo en los principales mercados del sistema alimentario mundial. Asimismo, una agricultura que ha tomado el reto de la demanda de biocombustibles como una de sus orientaciones hacia su reconversión.

El reto de su vigencia y desarrollo sostenible pasa por su capacidad de involucrar a más regiones agrarias con un enfoque de inclusión social y desarrollo territorial. Hay que tener presente que el 89% de la agricultura es pequeña producción ajena al negocio agroexportador y que la sierra constituye una importante fuente

² Experiencia del Comité Central de Palmicultores de Ucayali (COCEPU)

³ Seidler, Gerd: Experto

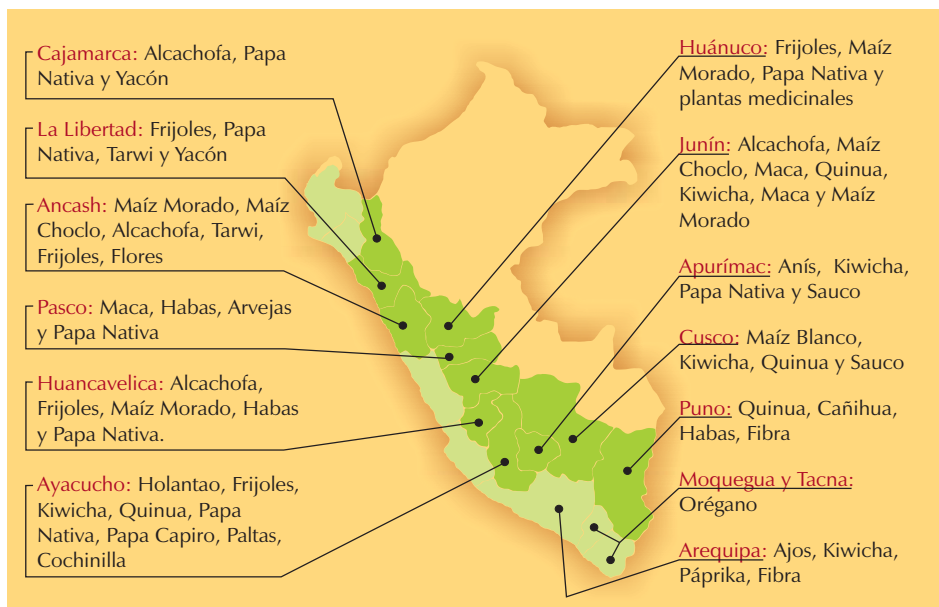
de la pobreza rural que sufre el país. Al respecto, un factor que se convierte en gravitante en el éxito de la propuesta es la organización para la cooperación de los agricultores a través de cadenas, conglomerados verticales y horizontales que subsanen las desventajas de la atomización y del bajo nivel educativo de la mayor parte de los agricultores del país.

En este proceso de modernización y desarrollo con equidad de la agricultura peruana, la incorporación de conocimiento científico y tecnológico se convierte en un factor de especial importancia pues es una agricultura que requiere sustentarse en una importante base de conocimiento sobre su agrobiodiversidad y sobre nuevas prácticas agrarias con estándares internacionales de manejo de recursos naturales y demandas de los consumidores finales.

Medio ambiente y agricultura

En consonancia con las modificaciones dramáticas que sufre el mundo con el cambio climático global, la agricultura peruana es y será fuertemente impactada por el cambio climático, la escasez de agua y la erosión de los suelos. Cada uno de los ecosistemas existentes es afectado de manera diferenciada. La desertificación del altiplano, la reducción de glaciares, la tropicalización de regiones agrarias con efecto sobre la productividad de nuestra producción, son algunos de los grandes efectos ambientales que todavía no han sido debidamente estudiados.

Gráfico 5.6:
Potencial agroexportador de la sierra



Fuente: MINAG, 2005

El problema del agua, ya es fuente importante de conflicto social entre valles y regiones y la tendencia es a que esto se agrave cada vez más. Justamente las zonas que son la fuente de agua, las regiones de grandes alturas, son las más pobres y excluidas de los beneficios sociales, se encuentran al margen de la economía agraria agroexportadora y esta situación de exclusión es una importante fuente de conflictos social.

La producción de coca en el Perú aumenta paulatinamente, Perú es el segundo productor de hoja de coca del mundo (30% de la oferta total) se calcula que se produce unas 100,000 TM de hoja de coca en alrededor de 48,000 ha, 16 mil de ellas se encuentran en Huánuco (Alto Huallaga) y unas 15,500 en el valle del Rio Apurimac-Ene. Se estima que la fuerza laboral involucrada en las plantaciones de coca abarca un universo de unas 70,000 familias. Uno de los efectos más nefastos de esta industria, es la deforestación y degradación ambiental. Bautizado como el "atila de la agricultura tropical" por biólogos y ambientalistas, el narcotráfico ha generado perjuicios por contaminación y deforestación por un valor económico a largo plazo difícilmente cuantificable pero sin lugar a dudas de gran envergadura. En estudios realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo - BID, afirma que ya se habría deforestado unas 700,000 ha en Perú para plantar y movilizar coca ilegalmente, lo equivalente a 10% del total deforestado en el siglo XX. Asimismo millones de litros de insumos químicos (kerosene, acido sulfúrico, bencina entre otros,) son vertidos anualmente en el medio ambiente, lo cual hiere el potencial agrícola y la calidad de vida de amplias regiones del país.

La tensión social por motivos ambientales, se tiende a agravar con repercusiones no sólo socio políticas sino económicas, lo que se expresa, por un lado, en los niveles que han alcanzado los conflictos entre la minería y la agricultura y, por otro lado, la importancia que empieza a tener en la competitividad de la agricultura peruana, la defensa de la agrobiodiversidad, las buenas prácticas agrícolas, la trazabilidad de la producción de alimentos, entre otros.

Así, se acrecienta, la paradoja de una economía agraria que, por un lado, empieza a sustentar su competitividad en la defensa de sus extraordinarias condiciones naturales y, por otro lado, se enfrenta con un serio y progresivo deterioro ambiental y de pérdida de su agrobiodiversidad en determinadas áreas del país. Insistimos, esta situación pone el tema de la I&D+I agraria como factor gravitante del desarrollo de la agricultura y las regiones rurales del país.

Apertura comercial y agricultura

Como se ha señalado, el país se encuentra en una segunda generación de apertura comercial, cuyos hitos principales son el TLC/APC con EEUU, el acuerdo de preferencias fijas con China y la intensificación de relaciones con Brasil y la ampliación del Acuerdo de Complementación Económica con Chile y México, sin obviar los diversos esfuerzos y avances de integración regional (CAN, ALCA, MERCOSUR).

La agricultura del Perú será más competitiva y sostenible en tanto se tenga la capacidad de adecuar rápidamente las políticas y estrategias agrarias a las diferentes políticas y regulaciones de los países importadores y exportadores de alimentos. El Perú actualmente se encuentra comprometido con los procesos de apertura. Mediante la Resolución Legislativa N° 26407 del 18 de diciembre de 1994, ha incorporado a su normatividad legal, los compromisos asumidos en el Acta Final de la Ronda Uruguay del GATT, suscrito en Marrakech, en abril de 1994. En dicha acta, y específicamente en el acuerdo sobre agricultura, el Perú ha asumido un conjunto de compromisos que limitan principalmente nuestras posibilidades de mayor protección, tales como:

- La consolidación del universo arancelario en 30% ad valorem CIF, que incluye a los productos agrícolas, excepto 20 partidas arancelarias cuyo “arancel techo” fluctúa entre 185% para el arroz y 76% para las demás pastas alimenticias de trigo. Estos techos deberán consolidarse en 68% en el año 2004,
- En el marco del artículo 6.2 del Acuerdo, el Perú puede aplicar cualquier tipo de medidas de ayuda a la producción interna, cuando éstas se destinen al desarrollo agrícola y rural, así como subvenciones a la inversión agrícola, a los insumos agrícolas de disponibilidad general y medidas para estimular la diversificación con la finalidad de sustituir productos ilícitos por productos alternativos,
- No poder invocar la “salvaguardia especial” aplicable a los productos agropecuarios, por no haber convertido medidas no arancelarias en aranceles y no haberlo manifestado en la lista de compromisos,
- Ser declarado “país en desarrollo importador neto de productos alimenticios”, para recibir ciertos beneficios económicos y financieros de parte de los países desarrollados (que en la práctica no se dieron), para amenguar los efectos negativos de las reformas comerciales emprendidas por el país.

Actualmente, a fin de otorgar estabilidad a los precios internos de los principales productos alimentarios, se aplica el sistema de franjas de precios al arroz, maíz amarillo duro, lácteos y azúcar. El sistema neutraliza o reduce las fluctuaciones de los precios internacionales en el corto plazo. El tratamiento arancelario aplicado ha permitido la reducción de las importaciones, la autosuficiencia en el arroz es prácticamente un hecho, el azúcar va en el mismo camino y hay un avance notable en lácteos.

El Perú concluyó las negociaciones con EEUU para suscribir un tratado de libre comercio (TLC/APC) en diciembre del 2005⁴, es decir, con el mercado de destino más importante de las exportaciones peruanas. Se prevé que se ponga en marcha en el año 2007, salvo haya una oposición importante en el Congreso de EEUU.

4 Fue ratificado por el Congreso Peruano en abril 2006

Esto ha generado sentimientos encontrados; por una parte, expectativas respecto a las oportunidades que significaría para las exportaciones agrarias e industriales, por otro lado, tensiones por la amenaza que significa para algunos sectores de la agricultura y la industria, la competencia con productos subsidiados o más competitivos. Durante los meses que duraron las rondas de negociación con EEUU, se dio el espacio para negociaciones internas, a través de lo cual se bosquejaron dos tipos de estrategias una de carácter defensiva (orientada principalmente a las compensaciones) y otra ofensiva (promotora de la reconversión, el aumento de la productividad etc.). A pesar de éstas, la oposición de CONVEAGRO se ha mantenido firme.

Entre los principales acuerdos de la mesa de agricultura, se ha establecido, en algunos casos, cuotas de importación que representan porcentajes pequeños respecto del consumo total. Para otros productos se han determinado plazos largos para la aplicación del arancel de cero por ciento (desgravación), período que llega hasta 17 años y plazos adicionales para que se ponga en aplicación la desgravación (periodos de gracia). En cualquiera de estos casos, lo que se ha buscado es que los productores tengan el tiempo necesario para adecuarse a los cambios que implicarán estos acuerdos: tendrán que ser más competitivos, o reconvertir sus cultivos. Para otros productos, al final de la negociación se ha logrado consolidar plenamente los beneficios que gozaron en el marco del ATPDEA. En tal sentido, nuestros espárragos, alcachofas, páprika, etanol y otros productos agroindustriales ingresarán al mercado americano sin pagar arancel. Además, se ha ampliado las preferencias para productos como la fibra de algodón y preparaciones a base de carne de cerdo (jamón, chorizos, salchichas, entre otros) y se ha acordado cuotas de acceso libre de arancel para leche evaporada, quesos, manjar blanco y azúcar, informo. A continuación se presentan los acuerdos para los principales productos agropecuarios:

Arroz: En este caso se ha determinado una cuota de importación que representa el 6% de la producción estimada anual y el plazo para aplicar un arancel de cero es de 17 años (el más amplio posible).

Trigo: El Perú es un importador neto de este producto, compra del extranjero -principalmente de los países del MERCOSUR- más del 90% de lo que consume, por ello en el marco de las negociaciones para el TLC se acordó que este producto ingrese al mercado peruano -inmediatamente se ponga en vigencia el acuerdo comercial- libre de arancel, favoreciendo así a la cadena productiva de este sector. No obstante, el Gobierno Peruano ha decidido destinar una compensación a los productores. Para el caso de las pastas se decidió aplicar un plazo de desgravación de 3 años.

Maíz: El Perú es ampliamente deficitario en este producto, siendo un insumo importante para la industria avícola y porcicultora. La cuota de importación asignada llega hasta 500,000 TM libre de aranceles y 12 años para el volumen de impor-

tación que supere esta cuota. Este producto cuenta con programa de competitividad de la cadena y está considerado en un programa de compensación.

Cerdos: No se consideró una cuota de importación. El grueso de partidas se encuentra en plazos de desgravación entre 5 años y 9 años, con dos partidas en plazos más cortos, entre ellas el tocino. Este sector tiene potencial exportador.

Bovino: Según el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el porcentaje de importación respecto a la oferta doméstica que el Perú realiza es de 3.63% y proviene principalmente de MERCOSUR. En el TLC se determinó para la carne un periodo de 12 años de desgravación y se consideró una cuota de importación de 10,000 TM para hígados, lenguas, estómagos, y otros. El Perú importa de estos productos 20,000 TM al año. Para los cortes estándares se aceptó una cuota de importación de 800 TM., que representa 0.5% de la producción.

Aves: Una cuota de importación de 12,000 TM en cuartos traseros, que significa aproximadamente un 4% de la producción de cuartos traseros estimada en 300,000 TM, o 1.7% de la producción bruta de pollo estimada en 700,000 TM. Se acordó un plazo de desgravación de 17 años con 8 de gracia para la extra-cuota. Otras partidas desgravadas en 5 años. El Perú presenta un potencial exportador.

Oleaginosas: Una cuota de 7,000 TM con desgravación extra-cuota en 10 años.

Algodón: Dada la importancia de este producto en la cadena productiva del sector textil-confecciones y los resultados positivos de la aplicación del ATPDEA, se consideró conveniente una desgravación inmediata. Cuenta con un programa de compensaciones.

Azúcar: El Perú obtuvo una cuota adicional de 11,000 TM, a las 50,000 TM que ya tenía. A fin de favorecer a la industria se contempló la desgravación de la fructuosa de maíz y glucosa en períodos de 5 y 10 años, sin cuota. Estos son insumos importantes para el sector, permitiéndole reducir costos y fortalecer la competitividad de la industria de chocolates, gaseosas y golosinas.

En el capítulo referente a los Derechos de Propiedad Intelectual se cuenta con el reconocimiento de Estados Unidos de la importancia de los recursos genéticos y los conocimientos tradicionales, el consentimiento informado previo y la distribución justa de los beneficios derivados de su uso. Además se ha logrado compromisos con Estados Unidos para que en forma conjunta, las entidades designadas (en el Perú, CONCYTEC), busquen fomentar oportunidades para la cooperación en ciencia y tecnología. En el caso de las innovaciones sobre plantas, el Perú se ha comprometido a realizar esfuerzos razonables para implementar un sistema para proteger dichas innovaciones bajo patente, siempre que cumplan con ser nuevas, tengan nivel inventivo y aplicación industrial. Con respecto a la diversidad biológica contenida en el Capítulo de Medio Ambiente, se logro el reconocimiento de ambos países de la importancia de la conservación y uso sostenible de la diversi-

dad biológica y su rol en el logro del desarrollo sostenible, así como la importancia de respetar y preservar los conocimientos tradicionales y las prácticas de sus comunidades indígenas y otras comunidades. Además ambos países, se proponen incrementar la cooperación en los temas de diversidad biológica.

No estamos seguros de las perspectivas de este acuerdo, máxime el hecho de que hay importantes cambios en la configuración del Congreso de EEUU, pero definitivamente, estamos ante un escenario distinto y los términos en los que se establece la competencia, exigen importantes cambios tecnológicos en la agricultura peruana, tanto para aprovechar las oportunidades que se abren, como para enfrentar las amenazas que se ciernen sobre algunos sectores agrarios del país.

4. El sistema de ciencia, tecnología e innovación agraria en el Perú

La deficiente base tecnológica y científica peruana no permite mayores avances en la productividad de las empresas, hecho que se ve reflejado en el escaso aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación, como resultado principalmente de falta de información sobre beneficios potenciales. En segundo lugar, se observa una baja capacidad de innovación tecnológica interna, en parte como resultado de una baja inversión pública y privada en investigación y desarrollo (I&D). El gasto en I&D en el Perú ha sido sólo 0.15% del PBI en las últimas décadas, comparado con el 0.3% del PBI en América Latina y entre 1.8% y 2.5% del PBI en los países desarrollados.

En general, en la última década el gobierno abandonó a las instituciones de C&T sin entender la importancia que tienen éstas en el desarrollo de una economía competitiva y la imperiosa necesidad de reformularlas en función de los cambios en el entorno y en el marco regulatorio nacional. La producción de ciencia y tecnología se ha reducido y deja mucho que desear la calidad de los impactos de la misma en el crecimiento económico y el bienestar de la población. Los escasos aportes científico-tecnológicos no han sido canalizados para sustentar opciones concretas de producción y desarrollo en los sectores y regiones. Pero de forma paralela el país avanzó apreciablemente en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC), factor que puede constituirse en un eje dinamizador del desarrollo tecnológico, empezando por la difusión y el fortalecimiento mismo del capital intelectual y la producción de conocimientos.

A pesar de este panorama general, recientemente se observa una tendencia a revertir las debilidades de la producción científica del país, al asociarlas directamente con la capacidad de la economía a mejorar sus niveles de competitividad. Esto se expresa en diversas maneras, particularmente en la cantidad de proyectos de promoción económica que se financian actualmente, donde el principal componente es innovación tecnológica y competitividad. En cuanto al soporte institucional, la información disponible registra unas 3 mil instituciones y depen-

dencias vinculadas a actividades científicas y tecnológicas, aunque la mayoría se encuentra con grandes debilidades de recursos y financiamiento.

Asimismo, la Ley de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (Ley 28303) con un enfoque de innovación y competitividad, constituye un signo importante de modernización del enfoque de la política de ciencia y tecnología del país, superando orientaciones tradicionales. A pesar de ciertas debilidades, debe destacarse la disposición de gestar un sistema de innovación con participación empresarial, gubernamental y académica, y la creación de un fondo concursable para la I&D orientado principalmente a la investigación aplicada a los retos nacionales económicos, sociales y culturales debidamente priorizados.

En ese marco legal y conceptual, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tiene la responsabilidad de fortalecer su capacidad de concertación de un plan nacional estratégico de ciencia, tecnología e innovación para la competitividad y el desarrollo humano para los años 2006-2021 con las diversas instituciones públicas y privadas. El primer esfuerzo de elaborar el Plan Nacional establece directivas y políticas vinculantes para el sector público y orientadoras para el sector privado y en el que se ha identificado un conjunto de sectores productivos, sociales y ambientales prioritarios y sus rubros más destacados, hacia los cuales deben orientarse mayores esfuerzos de Cooperación Técnica Internacional. El plan es muy ambicioso para los recursos y capacidades con las que se cuentan pero vale el esfuerzo de haber fijado el gran panorama de las nuevas necesidades de I&D del país. Se espera que se avance en precisar mejor las prioridades. La selección de los temas se ha hecho sobre la base de los criterios de: impacto económico, social y ambiental, ventajas comparativas, condiciones institucionales favorables e importancia estratégica. Entre los sectores de mayor importancia se destacan la agricultura y agroindustria, siendo los temas de fibras naturales (pelo fino de camélidos y algodón), frutas, hortalizas, metabolitos de plantas y microorganismos para usos medicinales e industriales (enzimas, fermentaciones, nutraceuticos, etc.), mejoramiento genético con biotecnologías, producción orgánica, sanidad vegetal y animal, recuperación de suelos, los resaltados.

Otro de los factores que afecta a la innovación tecnológica interna es el débil sistema de protección de la propiedad intelectual. Los índices de protección de marca (*trademark*) y de autor (*copyright*) revelan que esos instrumentos están mejor protegidos que los de patentes, lo cual causa preocupación ya que existe evidencia de que la protección de patentes constituye un elemento sustancial para promover la innovación. La importancia económica del material genético de la agrobiodiversidad existente en el territorio peruano, ha hecho reaccionar a las instituciones públicas y privadas respecto a la necesidad de contar con la legislación y en los instrumentos de política vinculados a la defensa de la propiedad intelectual, denominación de origen, entre otros.⁵

5 En los últimos tiempos hay un avance importante en la definición de políticas, desarrollo de instrumentos de gestión de la propiedad intelectual, pero no en la velocidad requerida.

Instituciones de innovación tecnológica en la agricultura

Desde fines de la década pasada, se está promoviendo la renovación de las instituciones de C&T+I agraria con un enfoque de innovación tecnológica. La creación del Programa INCAGRO, el enfoque de cadenas en la promoción agraria, la renovación del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), la implementación del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACS) y la promoción de la sanidad agraria (SENASA), los Centros de Innovación Tecnológica (CITE), el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana, son algunas expresiones de los importantes avances desde el sector público. El Instituto Peruano del Algodón (IPA), el Instituto Peruano de Leguminosas, el Instituto Peruano de Plantas Naturales, el Instituto peruano del Espárrago y Hortalizas (IPEH) entre otros constituyen importantes experiencias desde el sector privado. Asimismo, universidades públicas y privadas hacen importantes esfuerzos por renovar su capacidad de hacer investigación tecnológica agraria y agroindustrial.

El Ministerio de Agricultura (MINAG) desde el 2001 promueve la organización de los agricultores en “cadenas productivas” a través de las cuales se organiza la prestación de diversos servicios públicos asociados a la asistencia técnica, la sanidad, la investigación tecnológica y la extensión. El enfoque de cadena se ha generalizado a los diversos sectores públicos (industria, comercio), constituyéndose en una feliz coincidencia, frente a la tradicional incoherencia que caracteriza la intervención pública de promoción económica y social. Asimismo la cooperación internacional y las ONG están apoyando las cadenas productivas en ámbitos nacionales o territoriales. Esto constituye un factor de dinamización de la innovación tecnológica del sector y ha generado una dinámica de relaciones interinstitucionales y redes de cooperación y coordinación sobre las cuales se construye el nuevo sistema institucional de C&T agrario del Perú.

El Programa INCAGRO del MINAG constituye una pieza fundamental en la promoción de la nueva institucionalidad de C&T+I agraria. Desde el año 2001 cofinancia la I&D Agraria en base a un enfoque de promoción de un sistema de innovación tecnológica agraria público-privado y descentralizado. En su primera fase (2001-2004) financió unos 130 proyectos de investigación, información y extensión agraria promovidos por asociaciones de productores, organizadas en “alianzas estratégicas”. El éxito de la fase piloto, dio pie a una segunda fase de expansión (2005-2009) que aportará 43 millones de dólares para la I&D agraria para los próximos 4 años. Este proyecto tiene como expreso mandato apoyar en el desarrollo de una política explícita de innovación tecnológica agraria y la consolidación de un sistema de ciencia y tecnología, público, privado, descentralizado. Se espera la renovación del proyecto en una tercera fase de consolidación que se prolongaría hasta el 2011.

Un aporte fundamental de INCAGRO en la modernización del sistema institucional de C&T+I agraria del Perú ha sido, por un lado, la difusión de un enfoque moderno de promoción de la innovación y de un sistema de ciencia y tecnología agrario

público y privado, diverso y descentralizado, así como un enfoque estratégico que distingue la dimensión política, financiera y ejecutiva de la I&D y la necesaria especialización y coordinación entre ellas, para construir un sistema sano y sostenible. Por otro lado, a través del cofinanciamiento de cientos de proyectos, se fomenta, la demanda de innovación del conocimiento tecnológico agrario entre los productores agrarios y la oferta regional de un mercado de servicios de asistencia técnica y capacitación para la innovación tecnológica. Asimismo, a través del estudio y la organización de redes regionales y temáticas se espera avanzar en el desarrollo de un “conocimiento social adquirido”, orientado a aumentar la trama de relaciones interinstitucionales y las alianzas público-privadas que sustenten el nuevo sistema de C&T+I Agraria del país.

El Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) constituye una institución de regulación y control pero ha sido un factor muy importante en la innovación tecnológica de la agricultura peruana, en la medida en que el control de plagas se ha impulsado a través de la promoción del buen manejo agrario y de buenas prácticas agrícolas. Una de las principales innovaciones que fomenta SENASA es el cambio del manejo de cultivos con productos químicos al manejo orgánico de cultivo. Este no sólo reduce los costos en insumos sino que además tiene una demanda internacional con precios preferenciales.

SENASA, es la autoridad de semillas del país desde el 2001, con la promulgación de la nueva ley general de semillas. A través de la normatividad vigente, el sistema de semillas está sustentado en un conjunto de Comités Departamentales de Semillas (CODESE) de carácter privado. Desgraciadamente son instituciones muy débiles y que no cuentan con adecuada supervisión técnica. En general, se constata que el sistema nacional de semillas atraviesa por una situación muy delicada que amerita una renovación urgente.

Luego de más de 15 años de inacción, en el año 2002 hubo un importante esfuerzo por reorganizar el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), en base a un enfoque de innovación tecnológica y de construcción de un sistema de ciencia y tecnología público-privado, plural y descentralizado⁶. Se estructuró un esquema de intervención territorial y cadenas de valor y se definió una agenda de trabajo que debía ser implementada por un conjunto de redes de cooperación interinstitucional público-privada⁷, donde la puesta en valor de la megadiversidad del país constituía el eje esencial de intervención. En el 2004, cuando el proceso institucional no se había cimentado, cambios políticos y en la legislación, impusieron un enfoque populista que truncó el proceso de innovación institucional. Recientemente, con el nuevo gobierno (2006-2011), se ha declarado en reorganización al INIA; se espera se retome el camino de su renovación.

6 Ver «Estrategia Nacional de Desarrollo de la Innovación Tecnológica Agraria y Agroindustrial en el Perú», INIA, MINAG, La Molina, 2002

7 Ver «Plan de Acción Ecorregional de Innovación Tecnológica Agraria» INIA, La Molina 2003

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), es un organismo autónomo creado por la Ley N° 23374 y por mandato del artículo 120 de la Constitución Política del Perú de 1979 con la finalidad de contribuir al desarrollo de la Amazonía a través de la investigación y la conservación de sus recursos naturales amazónicos. Su jurisdicción abarca la totalidad de la cuenca amazónica peruana y cuenta con centros en los departamentos de Ucayali, San Martín, Huánuco, Madre de Dios, Pucallpa, Tarapoto, Amazonas, Tingo María y Puerto Maldonado además de una oficina de coordinación en Lima. El IIAP cuenta con cinco Órganos Desconcentrados en Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Tingo María y Amazonas, cada uno concentra un número determinado de Direcciones de Programas de Investigación y Centros de Investigación (Allpahuayo, Mishana, San Miguel, Jenaro Herrera, Quistococha). A través de ellos se trabaja en distintos programas de investigación que se dividen en distintos proyectos, la mayor parte de los cuales son operados en base a alianzas estratégicas con instituciones de su entorno. En el año 2006, se encuentran en proceso de evaluación y reformulación de su plan estratégico para los próximos 10 años. Sus finanzas se sustentan principalmente en el canón petrolero y su modelo de gestión ha logrado darle una importante estabilidad a su desarrollo institucional, forjando un círculo virtuoso hacia su sostenibilidad futura.

Por otra parte, desde la década pasada los sectores industria y comercio promueven una red de Centros de Innovación Tecnológica (CITE) como entidades público-privadas que prestan y promueven diversos servicios tecnológicos con un enfoque moderno de relación estrecha con la demanda. Los asociados al sector agrario y agroindustrial son los de la vid, frutas tropicales, plantas medicinales, hierbas aromáticas, agroindustrial y camélidos; se espera sean asumidos por los propios agentes económicos para alcanzar sostenibilidad.

Entre tanto, cada día es más importante la iniciativa privada en el desarrollo de la I&D agraria. Desde las empresas vinculadas a la agroexportación, hasta los pequeños productores que se asocian para promover la innovación tecnológica, pasando por las instituciones académicas y universitarias y algunas ONG, estamos frente a una etapa de crecimiento de las actividades de promoción del conocimiento científico tecnológico, desde los propios agentes económicos, para lo cual hay importantes iniciativas institucionales: en el sector agrario se destacan entre otros el Instituto Peruano del Algodón (IPA), el Instituto Peruano de Plantas Naturales (IPPN), el Instituto Peruano de Leguminosas (IPL) el Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas (IPEH), la Asociación de Productores Avícolas (APAVIC), los FONGALES y la Asociación Peruana de Exportadores de Mango (APEM), PROLUCUMA, PROMANGO, PROHASS, entre otras. En todos estos casos, estamos frente a alianzas de productores que se asocian para promover la innovación tecnológica.

Las ONG impulsan un sinnúmero de consorcios, alianzas y convenios bilaterales para apoyarse en la implementación de actividades de extensión y difusión tecno-

lógica, con enfoques de innovación, competitividad, tecnologías apropiadas, comercio justo, sostenibilidad ambiental, inclusión social, defensa de conocimientos tradicionales, etc. Muchas de estas iniciativas se articulan en redes sociales y de conocimiento que densifican la trama de relaciones que componen el nuevo sistema de C&T+I agrario del país. Se puede mencionar, entre otros, el Instituto de Promoción de la Gestión del Agua (IPROGA), el Proyecto Andino de Tecnologías Campesinas (PRATEC), la Coordinadora de Ciencia y Tecnología en los Andes (CCTA), la Red de Telecentros promovida por ITDC, la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA), la Sociedad Nacional del Ambiente (SNA) y el Instituto de Cultivos Tropicales (ICT).

Un caso especial son las universidades, pese a su debilidad institucional actual, articulan las iniciativas de investigadores y estudiantes en la investigación y difusión tecnológica agraria en las diversas regiones del país. Sus facultades y departamentos de ciencia y tecnología agraria y agroindustrial, se convierten en centros de concertación de esfuerzos de profesionales en la investigación y difusión tecnológica para la innovación agraria. Las experiencias más destacables las encontramos en algunos departamentos de la UNALM, el Centro de Investigación de la Universidad Católica Santa María de Arequipa, (CICA), la Universidad Cayetano Heredia, el Instituto Veterinario (IVITA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad de Piura, pero seguramente estamos dejando de lado otras importantes iniciativas todavía no bien conocidas.

En suma, desde hace unos años, se observa un movimiento social que está configurando un tejido institucional público-privado de ciencia e innovación tecnológica agraria con efectos importantes en el dinamismo del sector agrario y agroindustrial del país, aunque requiere dar saltos importantes para estar a la altura de las oportunidades y amenazas del contexto. En ese esfuerzo, el sistema de concursos de proyectos que impulsa el Estado a través de Programas como INCAGRO/MINAG se ha convertido en un factor muy importante de renovación institucional y de promoción del mercado de servicios de innovación tecnológica.

Gestión del conocimiento:

Derechos de propiedad y agrobiodiversidad

La propia revolución de la ingeniería genética ha acrecentado la importancia de la propiedad intelectual sobre el material genético de la agrobiodiversidad. Esto se hace particularmente más serio en el caso de un país como el Perú donde se conjugan, por un lado, particularidades geográficas que lo hacen un centro de origen y de diversidad de un número muy importante de cultivos y, por otro, la presencia de pequeñas comunidades de campesinos y agricultores, descendientes en muchos casos de ancestros pre Incas e Incas, que durante siglos han mantenido y desarrollado (y lo continúan haciendo) cultivos. Muchos de los genes de estos cultivos han contribuido a las actividades de fitomejoramiento de nuevas variedades modernas a lo largo del tiempo (Proyecto Conservación *In Situ*, Informe Anual, 2001; Hobhouse, 1992).

El Perú es el centro de origen y/o diversificación de una serie de cultivos de importancia alimenticia tales como papa (*Solanum*), mashua (*Tropaeolum tuberosum*), oca (*Oxalis tuberosus*), olluco (*Ullucus tuberosus*), camote (*Ipomea batata*), maíz (*Zea mays*), arracacha (*Arracachia xanthorrhiza*). Recientemente se comprobó que es el centro de origen y principal centro de diversificación de la papa en el mundo (Universidad de Wisconsin, 2005). Perú cuenta con 182 especies de plantas domesticadas nativas. 85 son de origen amazónico; 81 son de origen andino y 8 de origen costeño. En el Perú existen 9 especies de papas domesticadas y miles de variedades. Una de estas especies se cultiva a escala global (*Solanum tuberosum*).

Desde los años 90 se han dado un conjunto de normas tendientes a velar por la defensa de la propiedad intelectual, empezando por la ley de la propiedad industrial de 1996 (DL 823). La promulgación internacional del Convenio sobre Diversidad Biológica (1992) constituyó un hito fundamental. Entre las más importantes tenemos⁸:

- El Reglamento de la Decisión 345 sobre protección de los derechos de los obtentores de nuevas variedades vegetales (Decreto Supremo 008 - 96 - ITINCI, mayo 1996),
- Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley 26839, julio 1997),
- Reglamento de la Ley 27839 (Decreto Supremo 068 - 2001 - PCM, junio 2001),
- Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (Decreto Supremo 102 - 2002 - PCM, setiembre 2001),
- Ley que establece un Régimen de Protección a los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas Vinculados a los Recursos Biológicos (Ley 27811, setiembre 2002) El Estado Peruano reconoce el derecho y la facultad de los pueblos y comunidades indígenas de decidir sobre sus conocimientos colectivos (Artículo 1),
- Ley de Protección al Acceso a la Diversidad Biológica Peruana y los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas (Ley 28216, mayo 2004).

En general, los expertos destacan que hay un avance notable pero que existen importantes vacíos instrumentales e institucionales que impiden el adecuado manejo del conocimiento y de la propiedad intelectual. Hay importantes iniciati-

8 Sociedad Peruana de Derecho Ambiental: Diversos documentos.

vas desde la sociedad civil y desde el Estado⁹ para avanzar en esto con el apoyo de instituciones internacionales como FAO y el Instituto Internacional de Recursos Genéticos (IPGRI). Temas críticos como los conocimientos tradicionales, la biotecnología, la conservación de la agrobiodiversidad y el mejor conocimiento de los recursos genéticos, constituyen parte de una agenda fundamental de cualquier innovación del sistema de ciencia y tecnología agraria nacional. (Ferro, Ruiz: 2005)

Asimismo, frente a la debilidad institucional y organizativa para implementar la legislación de semillas de manera adecuada y constituir un sistema de protección de los cultivos nativos y en general los recursos genéticos de nuestra agrobiodiversidad, se requiere una profunda renovación de las organizaciones públicas y continuar con el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional y la relación público-privada.

El atraso tecnológico en la agricultura peruana es importante y los retos son grandes para el sistema de ciencia y tecnología agraria del país. Su capacidad de enfrentarlos pasa, entre otras cosas por: Consolidar un enfoque estratégico en base a una clara sintonía con el entorno, una renovación total de la manera de hacer I&D, basado en el “nuevo modo de producción y difusión del conocimiento” (Nowotny, 2001), definir mejor la división del trabajo entre el sector público y privado, el desarrollo de alternativas tecnológicas que promuevan la inclusión social y la diversificación de nuestra canasta agro exportadora, la consolidación de redes interinstitucionales y una mayor coherencia entre los diversos programas que impulsan las diversas agencias públicas (MINAG, PRODUCE, MINCETUR entre otras). Todo ello apuesta hacia la gestación de un nuevo modelo institucional de ciencia y tecnología.

9 Programa Nacional de Agrobiodiversidad

CAPÍTULO VI

El Contexto Organizacional: Complejidad y Turbulencia

1. Introducción

La agricultura peruana enfrenta un profundo proceso de transformaciones, con impacto en sus protagonistas, aún no claros y poco comprendidos. Esto es consecuencia de eventos que tienen su fuente en diversas dimensiones de la vida social nacional y mundial, (económica, cultural, social, política, eco-ambiental, tecnológica); que afectan e influyen en las características y en el ritmo de la innovación agraria.

Estos cambios también afectan a las organizaciones de investigación agrícola, lo que exige tener una comprensión ampliada y de largo plazo de los cambios que están en marcha en el entorno de la institucionalidad de ciencia y tecnología, complementada con una evaluación de los impactos de esos cambios en sus ambientes internos, para estar en capacidad de diseñar sus estrategias para el futuro.

La evaluación del entorno futuro que las organizaciones de investigación agrícola en el Perú enfrentan y enfrentarán se ha hecho sobre la base de la identificación de los factores más importantes del contexto de las instituciones de I&D en el Perú; es decir, aquellos capaces de provocar cambios en éstas. La identificación de estos factores, fue realizada a partir del levantamiento previo de información y consulta con un conjunto de personalidades del sistema de ciencia y tecnología y del negocio agrario del país. Se ha sistematizado estos factores en 31 macro-variables, (ver Tabla 6.1).¹

Un primer nivel de análisis de las variables priorizadas nos permite identificar 7 estructuras que componen el entorno relevante de las organizaciones de I&D: Cada una de los cuales agrupa un subconjunto de variables.

¹ En la sección 8 del Capítulo IV, se puede encontrar una explicación detallada sobre la obtención, selección y priorización de estas macro-variables.

Tabla 6.1: Variables principales del contexto de la I&D agraria

VARIABLES	
Estructura: Competitividad y foco del negocio agrícola	
1	Demanda por alimentos seguros y saludables
2	Cambios en demandas de consumidores finales
3	Uso de la tecnología de información en transacciones en el agronegocio
4	Competitividad del negocio agrícola
5	Diferenciación de productos innovadores
6	Concentración económica de los componentes del agronegocio
7	Costos de bienes de consumo (<i>commodities</i>)
8	Cambio en el foco del agronegocio
Estructura: Políticas públicas y papel del estado	
1	Acuerdo socio-político nacional
2	Formulación e implementación de políticas agrícolas
3	Política de incentivo a la estructuración de la investigación
4	Alternativas de recursos para el financiamiento de I&D
5	Situación económica nacional
6	Papel del Estado
Estructura: Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias	
1	Controles y regulaciones de alimentos
2	Barreras ambientales
3	Acceso a mercados de productos diferenciados
4	Seguridad biológica
5	Plagas, enfermedades y contaminación de alimentos
6	Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social
Estructura: Desarrollo científico en biotecnología, nanotecnología y ciencias de la comunicación	
1	Avances de la tecnología de la información
2	Avances de la biología
3	Agricultura basada en conocimiento
4	Avances de la nanotecnología
Estructura: Propiedad intelectual y su gestión	
1	Propiedad Intelectual
2	Gestión del aparato legal sobre la propiedad intelectual
3	Regulaciones sobre I&D
Estructura: Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental	
1	Cambios climáticos globales
2	Sostenibilidad ambiental en la agricultura
Estructura: Percepción pública de la C&T	
1	Percepción pública y control social de la C&T
2	Control social de la innovación

Las Instituciones de C&T y en general aquellas que brindan servicios para la innovación tecnológica, cuentan con un entorno constituido en primer lugar por fuerzas que vienen desde la oferta de conocimientos y de tecnologías y aquellas que vienen desde la demanda de tecnologías. Al primero lo hemos llamado Desarrollo científico y agrupa al subconjunto de variables asociadas a los avances en el conocimiento de la biología, nanotecnología e información, así como los avances en tecnologías productivas y que pueden ser utilizados para el desarrollo de nuevos conocimientos o aplicados para resolver problemas específicos de la agricultura. La segunda estructura la hemos denominado Competitividad y foco del agronegocio y agrupa el subconjunto de variables asociadas a la organización y eficiencia de la oferta productiva de la agricultura y agroindustria, la dinámica de las cadenas agroproductivas y de los agentes económicos y sus capacidades para reaccionar a las necesidades del mercado con precios, calidad y en el tiempo requerido.

La demanda de conocimientos y tecnologías está estrechamente condicionada, en primer lugar, por todos los factores que inciden sobre la competitividad y las características de la actividad agraria. Hemos identificado 8 variables claves, unas que vienen desde las fuerzas de la demanda de productos agrarios y otras desde la naturaleza de la oferta del agronegocio. Como satélite a este núcleo de variables, pero ejerciendo influencia sobre estas cada vez con mayor importancia, tenemos otros dos grandes grupos de factores que adquieren especial importancia en el entorno futuro de la actividad económica agraria: las reglas del comercio mundial y las referidas al cambio climático.

Por otro lado, existe un conjunto de fuerzas que ejercen influencia sobre las instituciones de I&D que vienen desde la propia dinámica de la oferta de conocimiento tecnológico: los importantes y vertiginosos desarrollos científicos en la biotecnología, las TIC, la agricultura de precisión, la nanotecnología, están revolucionando la oferta de tecnologías y la dinámica y la oferta de tecnologías y los nuevos instrumentos, métodos y teorías. Asociado a este núcleo básico, aparecen dos grupos satélites claves que cada día cobran mayor importancia: el primero referido a todo lo concerniente al tema de la Propiedad intelectual y el conjunto de variables que agrupan lo relacionado a la Relación entre la C&T y la sociedad en su conjunto.

Estos dos grandes paquetes de variables, son a su vez influidos por un subconjunto de variables que conforman el entorno macro económico, social y político. En este caso estamos hablando sustancialmente de 6 variables claves, cuya relación entre ellas podemos describirla así: por un lado la dinámica económica y por otro lado la gobernabilidad política. Estas dos a su vez ejercen influencia sobre la política agraria y por ende sobre las políticas de innovación tecnológica agraria, influencia que se traducirá en la política de incentivos a la investigación y el financiamiento alternativo de la I&D. Están asociadas a las capacidades del Estado y de la sociedad en su conjunto para determinar rumbos, políticas y estrategias

relacionadas con los recursos económicos, humanos y tecnológicos precisos del país que permitan apoyar y establecer las condiciones necesarias para el desarrollo de actividades agropecuarias competitivas y orientar el financiamiento y las políticas de I&D.

Las relaciones entre las estructuras

Para el análisis de las relaciones entre las 31 variables priorizadas y las 7 estructuras (subconjuntos) descritas se ha diseñado un modelo (Gráfico 6.1). No está demás destacar que todas las variables interactúan entre sí en una compleja red de influencias, nuestro modelo de análisis sólo pretende resaltar algunas relaciones en el proceso de análisis que nos permitan mejorar la comprensión de las influencias del entorno futuro de las instituciones de I&D.

Se puede distinguir las siguientes relaciones principales:

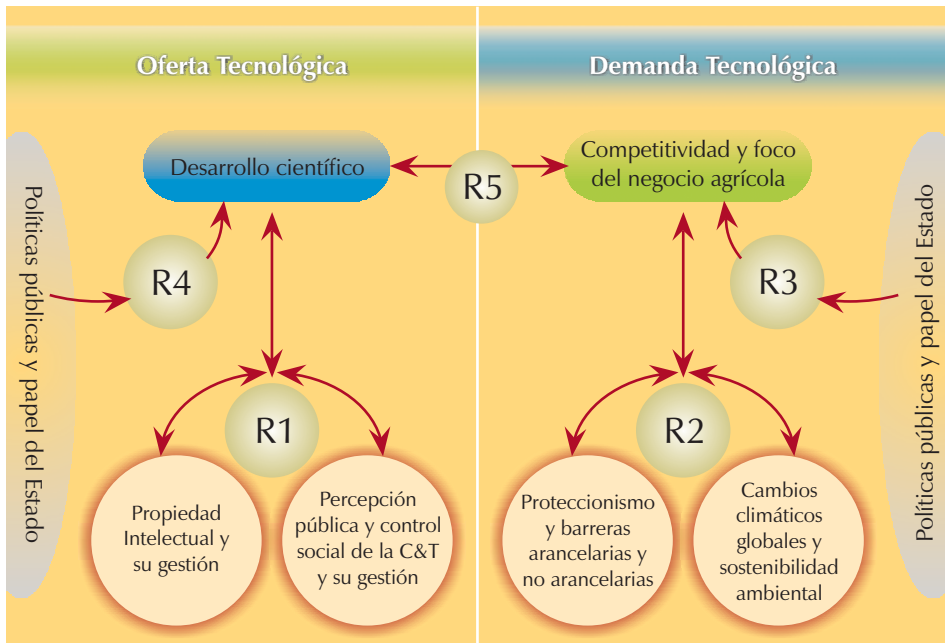
- R1 La relación entre el Desarrollo científico, la Propiedad intelectual y la Percepción pública y el Control social de la C&T,
- R2 La relación entre Competitividad y el foco del agronegocio con los cambios en las reglas de juego en el comercio internacional y los aspectos referentes al medio ambiente,
- R3 La relación entre las Políticas públicas, la situación económica y el Papel del Estado sobre la Competitividad y el foco del negocio agrícola,
- R4 La relación entre las Políticas públicas y la situación macroeconómica sobre el Desarrollo científico,
- R5 La relación entre el Desarrollo científico y la Competitividad y foco del agronegocio.

Es importante tener en cuenta que estas variables ejercen influencia en distintos grados de intensidad y presentan comportamientos diferenciados a lo largo del tiempo, cambiando sus características a diferente ritmo, por lo que se ha orientado el capítulo, a evaluar el grado de influencia futura de cada una de ellas y el sentido de esta influencia.

En segundo lugar, se analizará el grado de incertidumbre del entorno futuro. Este es función del grado de certeza que tengamos del comportamiento futuro de las variables principales del entorno. Aquellas más influyentes sobre la organización de investigación y de comportamiento futuro más incierto, serán consideradas las variables de turbulencia, en el sentido de que son las que inducen a la incertidumbre en la gestión; por eso la dimensión de éstas permitirá esclarecer el grado de turbulencia del entorno futuro. Por otro lado, la identificación de estas variables ayudará a la construcción de escenarios para mejorar la calidad del patrón de respuesta que las instituciones de I&D deberán realizar frente a los cambios externos.

Gráfico 6.1:

Modelo de análisis: Dimensiones y relaciones principales del entorno relevante de la I&D agraria



Tomando en cuenta lo anterior se evaluó cada variable según la influencia sobre los cambios en la organización de la investigación agropecuaria pública y el grado de previsibilidad respecto a su comportamiento futuro.

2. Análisis de la influencia futura de las macro-variables del contexto en el futuro de la I&D

En base a la consulta Delphi, en primer lugar es importante destacar que los expertos nacionales corroboraron que las 31 variables seleccionadas del entorno constituyen factores de gran influencia en el futuro (ver Tabla 6.2). La mayor parte de variables tuvieron una valoración de la influencia futura y actual de 8 sobre 10. Los paquetes o conjunto de variables que alcanzaron un valor menor fueron el conjunto referente a las barreras globales al intercambio comercial del agronegocio que fue valorado con 7 y los conjuntos: propiedad intelectual y percepción pública de la C&T que alcanzaron una valoración en promedio de 6 cada uno.

En el caso de la valoración de 7 que alcanzó el paquete de variables sobre el mercado global, se observa que esta fue condicionada por el bajo valor que alcanzó la variable: *Barreras arancelarias con base a criterios de desarrollo social* que actualmente no tiene relevancia en el país pero posiblemente se convierta en un serio problema con la llegada del TLC con EEUU.

Tabla 6.2: Influencia y previsibilidad de las estructuras del contexto

No. ESTRUCTURAS	Influencia	Previsibilidad	Factor Crítico
1 Competitividad y foco del negocio agrícola	8	7	2,1
2 Políticas públicas y papel del estado	8	6	3,1
3 Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias	7	7	2,1
4 Desarrollo científico: Biotecnología, nanotecnología y ciencias de la comunicación	8	7	2,3
5 Propiedad Intelectual y su gestión	6	6	2,7
6 Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental	8	8	1,9
7 Percepción pública de la C&T	6	6	2,5

La valoración de los otros dos conjuntos de variables con 6, parten de la percepción de nuestros expertos consultados que las *Regulaciones sobre I&D* no tendrán una gran importancia en el futuro en el país (valor 5) así como el *Control social de la innovación* (valor 5). Dejamos a la reflexión posterior este nivel de importancia que se le da a ambos factores.

A continuación se presenta un análisis por estructuras de las macro-variables que las componen, de acuerdo a la importancia o influencia para las instituciones que desarrollan investigación en el sector público (ver Tabla 6.3).

La influencia de las orientaciones estratégicas del negocio agrario y agroindustrial sobre el futuro de la I&D

Con seguridad, la demanda de tecnologías de los agentes económicos de la actividad agraria y agroindustrial constituye un factor decisivo en el futuro de la I&D agraria del país. Eso es un cambio importante respecto al pasado inmediato donde la I&D estaba dominada por un enfoque de oferta y de iniciativa estatal muy fuerte sobre la economía agraria. Actualmente se hace esfuerzos importantes en el perfilamiento de un enfoque de demanda al interior de la institucionalidad de C&T Agraria del país.

Se han identificado 8 macro variables, asociadas directamente a este factor que juegan en la definición y orientaciones que tendrá el futuro de dicha demanda: dos directamente asociadas a la naturaleza de la demanda final (*Demanda de alimentos seguros y saludables* y *Cambios en la demanda de los consumidores finales*); otros factores están claramente asociados a la oferta agraria (*Concentración económica de los componentes del agronegocio*, *Costos de bienes de consumo*, *Diferenciación de productos innovadores*, *Cambio en el foco del agronegocio*) y otros son variables de naturaleza más general

Tabla 6.3: Influencia, previsibilidad de las macro-variables del contexto de la I&D agraria

Variables	Influencia	Previsibilidad	Factor Crítico
Competitividad y foco del negocio agrícola	8	7	2,1
1 Demanda por alimentos seguros y saludables	9	8	1,8
2 Cambios en demandas de consumidores finales.	8	8	1,6
3 Uso de la tecnología de información en transacciones en el agronegocio	8	8	1,6
4 Competitividad del negocio agrícola	8	7	2,4
5 Diferenciación de productos innovadores	8	7	2,4
6 Concentración económica de los componentes del agronegocio	7	7	2,1
7 Costos de bienes de consumo («commodities»)	7	7	2,1
8 Cambio en el foco del agronegocio	6	5	3
Políticas públicas y papel del estado	8	6	3,1
1 Acuerdo socio-político nacional	8	6	3,2
2 Formulación e implementación de políticas agrícolas	8	6	3,2
3 Política de incentivo a la estructuración de la investigación	8	6	3,2
4 Alternativas de recursos para el financiamiento de I&D	8	6	3,2
5 Situación económica nacional	8	6	3,2
6 Papel del Estado	7	6	2,8
Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias	7	7	2,1
1 Controles y regulaciones de alimentos	8	8	1,6
2 Barreras ambientales	8	8	1,6
3 Acceso a mercados de productos diferenciados	7,5	7	2,3
4 Seguridad biológica	7	7	2,1
5 Plagas, enfermedades y contaminación de alimentos	7	6	2,8
6 Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social	6	6	2,4
Desarrollo científico: Biotecnología, nanotecnología y ciencias de la comunicación	8	7	2,3
1 Avances de la tecnología de la información	8	8	1,6
2 Avances de la biología	8	7	2,4
3 Agricultura basada en conocimiento	8	7	2,4
4 Avances de la nanotecnología	7	6	2,8
Propiedad Intelectual y su gestión	6	6	2,7
1 Propiedad Intelectual	8	6	3,2
2 Gestión del aparato legal sobre la propiedad intelectual	6	6	2,4
3 Regulaciones sobre I&D	5	5	2,5
Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental	8	8	1,9
1 Cambios climáticos globales	8	8	1,6
2 Sostenibilidad ambiental en la agricultura	7	7	2,1
Percepción pública de la C&T	6	6	2,5
1 Percepción pública y control social de la C&T	6	6	2,4
2 Control social de la innovación	5	5	2,5

(*Competitividad del negocio*) y uno sobre la forma cómo se establecerán las transacciones comerciales (la *Importancia de las TIC*).

La demanda por alimentos seguros y saludables como factor clave de influencia futura en las orientaciones de la I&D agraria

La mayor parte de las variables fueron valoradas como de alta influencia sobre las orientaciones futuras de la I&D Agraria (valor promedio de 8), con una clara fuerza mayor sobre las variables de demanda respecto a las de oferta. Se destaca la importancia que dan los expertos a la tendencia hacia la *Demanda por alimentos seguros y saludables* que alcanzó el mayor valor de influencia (9). En el nivel más bajo se destaca la variable *Cambio en el foco del agronegocio* (6).

Entre ambos extremos tenemos dos paquetes, un paquete de variables con influencia 8 y otro paquete con influencia 7: Entre las primeras tenemos: *Competitividad del negocio agrícola*, *Los cambios en la demanda de los consumidores finales*, *Diferenciación de productos innovadores* y *Uso de la tecnología de la información en transacciones en el agronegocio*. Todas ellas asociadas a una nueva agricultura competitiva volcada hacia el reto de responder a los cambios en las demandas de los consumidores finales en base al desarrollo de productos innovadores y al uso de las TIC en las transacciones comerciales.

Las segundas son dos: *Costos de los commodities*, la *Concentración económica de los componentes del agronegocio*. El relativo menor peso de la influencia de estos dos factores expresa que en la agricultura peruana habrá una orientación hacia los productos diferenciados y donde la concentración de la propiedad de la tierra no será un fenómeno que caracterizará la estructura agraria peruana. Entre las variables de importancia intermedia se encuentran la *concentración económica de los componentes del agronegocio* y los *costos de bienes de consumo* ("commodities"), ambas con calificaciones de importancia de 7.

Esto expresa por un lado, la percepción entre los expertos de que se está forjando un nuevo modelo de agricultura peruana, con una opción definida y clara hacia la producción de alimentos seguros y saludables para consumidores finales, asumiendo el reto de la integración comercial al mundo y por ende a hacer una agricultura cada vez más competitiva y basada en la diferenciación de productos innovadores. Es decir, estamos frente a una agricultura dedicada principalmente a la producción de alimentos con bajo riesgo de daños a la salud, o productos que puedan prevenir enfermedades por la mejoría del patrón alimentario y nutricional.

Pero de todas maneras, no se puede subestimar el peso que alcanza la variable *Cambio en el foco del agronegocio*, pues tiene un nada despreciable 6, que puede estar asociado al hecho de que en el momento de la encuesta estaba en proceso la negociación del TLC con EEUU que podría tener repercusiones

sobre el foco estratégico de la agricultura. Cosa que se corrobora, en el momento de escribir estas líneas, cuando se ha concluido la negociación con EEUU, con el surgimiento de una nueva oportunidad para la producción de etanol y el debilitamiento del azúcar y la fructuosa como alternativa para nuestra agroindustria de caña.

Por otro lado, la encuesta destaca que ésta nueva agricultura peruana, presionará sobre el sistema de I&D del país para que le ayude a la gestación de esta producción basada en la diferenciación innovadora de alimentos seguros y saludables. Es decir, se requerirá una I&D marcada por la demanda de los alimentos funcionales, nutraceuticos y biofortificantes, etc.

Como vemos en la gráfica del modelo (ver Gráfico 6.5), el panorama de la agricultura peruana, está estrechamente asociado a la influencia de dos estructuras que adquieren gran importancia en la definición del panorama de la demanda: Por un lado, el conjunto de variables asociadas a los términos del intercambio comercial en el que se desenvolverá la agricultura peruana, agrupadas bajo la denominación de Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias y al conjunto de variables asociadas a los Cambios climáticos globales y la sostenibilidad ambiental.

Importancia del proteccionismo y las barreras arancelarias y no arancelarias

Una agricultura enfrentada cada día más a la competencia internacional, tanto por la reducción de las barreras arancelarias, como por su creciente importancia en las exportaciones no tradicionales del país, se convierte en un sector muy sensible a los términos en los que se desenvuelven las reglas del comercio internacional.

Estas variables están relacionadas directamente con normas, controles o leyes nacionales y principalmente internacionales que controlan la calidad de alimentos y productos, restringen las transacciones comerciales o tratan en forma Integral los riesgos y peligros de la compra o importación de los productos por las personas o países interesados. Si bien son positivas para el consumidor, muchas veces este tipo de normas se establecen para limitar las importaciones de productos, ya que los estándares son tan altos, que los países interesados no pueden cumplirlos, debido a que no se cuenta con los conocimientos o tecnología necesaria.

De las seis variables priorizadas, asociadas a este conjunto, se puede observar que los expertos coincidieron en enfatizar el mayor peso a las variables: *Controles y regulaciones de alimentos* y a las *Barreras ambientales* como los factores que influirán con mayor peso (alcanzaron un valor de 8), respecto al peso que tendrá la variable *Barreras no arancelarias con base a criterios de desarrollo social* que alcanzó un valor de 6.

En una posición intermedia se encuentran tres variables: *Acceso a mercados de productos diferenciados*, *Seguridad biológica y plagas*, *Enfermedades y contaminación de alimentos* (con un valor de 7,5 y 7).

Importancia de los cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental

Las variables asociadas al medio ambiente fueron valoradas como de gran influencia para el futuro de la agricultura peruana y para la I&D. La variable *Cambios climáticos globales* alcanzó un grado de influencia de 8, destacando el hecho que nuestra agricultura se encuentra enfrentada a un reto ecológico muy importante para transformar y renovar especies y procesos frente a los cambios que está ocasionando el calentamiento global en la agricultura y forestería nacional. La variable *Sostenibilidad ambiental en la agricultura* también fue considerada importante aunque con una valoración menor a la anterior (7). Estas fueron consideradas como las variables ecológicas mas influyentes para los próximos diez años y por ende se perfila una importante exigencia para la C&T agraria las estrategias que se desarrollen para sobrellevar el estrés térmico, hídrico y nutricional y mantener la capacidad productiva de los cultivos.

En suma, estas 16 variables más directamente asociadas a la naturaleza de la demanda por I&D tiene una gran importancia valorada por una mediana de 8 y un promedio de 7,5 por los expertos consultados. Donde el menor valor fue alcanzado

Gráfico 6.2:
Factores de la dimensión de demanda



por las variables: *Cambio en el foco del agronegocio* y por las *Barreras no arancelarias con base a criterios de desarrollo social*, aunque siempre por encima de la influencia media.

Influencia de los avances en el desarrollo científico y tecnológico mundial en el futuro de la I&D agraria del Perú

Se priorizaron cuatro variables asociadas al desarrollo científico que pueden actuar como influencia del contexto. Los expertos consultados en el panel Delphi confirmaron la importancia de éstas al darles un peso de 8. Los valores de alta influencia de las variables del contexto científico, por parte de los expertos, se puede interpretar como la importancia que ellos dan en el futuro al progreso científico y como estos cambios pueden influir en las organizaciones dedicadas a la I&D. De las cuatro, la que menor valor alcanzó fue la variable *Avances en la nanotecnología* (con un valor de 7).

Las variables, *Avances de la tecnología de la información*, *Avances de la biología y Agricultura basada en conocimiento*, fueron consideradas como las bases científicas más influyentes en la investigación en los próximos 10 años. Si bien los avances de la nanotecnología son considerados también como importantes, los expertos nacionales no consideran que su influencia futura sea tan grande. Esto puede deberse a que la biología, información y la formación de cadenas productivas son relativamente nuevas, por lo que los pocos recursos (dinero, personal especializado e infraestructura) se orientan a su consolidación.

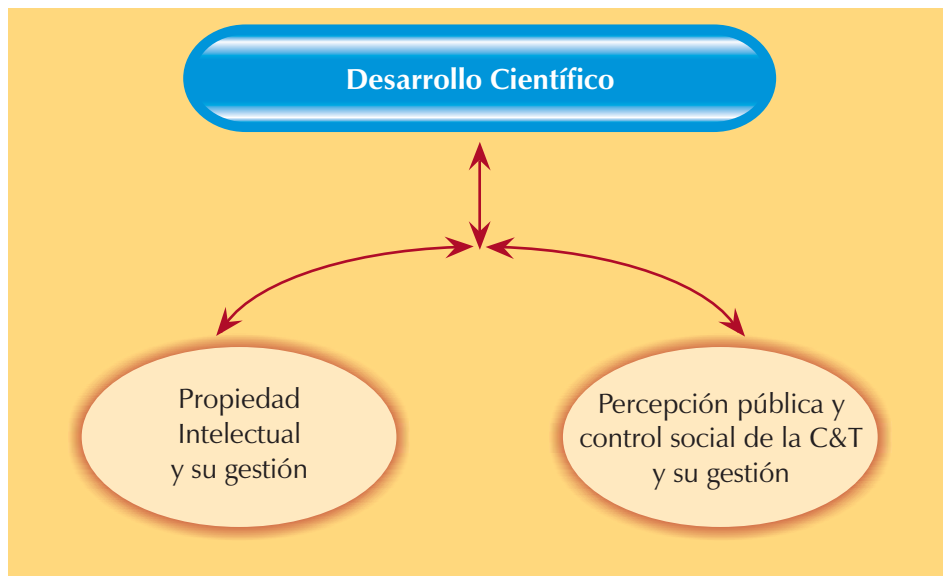
Importancia de la propiedad intelectual y su gestión

Entre las variables de la dimensión normativa emergente, tales como la *Propiedad Intelectual*, *Gestión del aparato legal sobre la propiedad intelectual* y *Regulaciones sobre I&D* recibieron diferentes calificaciones, destacando la importancia de la Propiedad Intelectual. En el país se está trabajando actualmente en el establecimiento de los mecanismos legales y su fiscalización en el contexto de la investigación agrícola, pero aún falta mucho para su implementación.

Importancia de la percepción pública y control social de la C&T

Las variables de naturaleza social, tales como *Percepción pública de la C&T* y *Control social de la Innovación*, recibieron las evaluaciones más bajas comparado con todos los grupos analizados anteriormente. Esto puede deberse a que los expertos tienen una visión de la investigación futura influenciada más por otros factores económicos, políticos y científicos y no tanto por el contexto social. En el Perú los resultados de las investigaciones están dirigidos a los grupos directa-

Gráfico 6.3:
Factores de la dimensión de la oferta tecnológica



mente afectados (grupo meta) y por lo general es poco lo que se difunde a la población del proceso en sí, además, los científicos no toman en cuenta a la población u otros grupos diferente del directamente afectado para definir los objetivos o los productos de una investigación en particular. En sociedades donde la difusión de los resultados de investigación es poca y dirigida solo a las personas que pueden utilizar los resultados de la misma (técnicos, científicos, investigadores, profesores, entre otros) y dejando de lado a la sociedad (amas de casa, escuelas, maestros, empresas relacionadas con el rubro de investigación, entre otras) es difícil que se pueda llegar a una participación de la mismas en la orientación de la investigación que tome en cuenta sus necesidades y mucho menos tener su apoyo en momentos de incertidumbre.

En suma: por el lado de las variables asociadas al desarrollo de la oferta del conocimiento, donde se ha manejado con 9 variables, se puede observar que la mediana es 7 y la media 6,7. Esto permite destacar que la dimensión del desarrollo científico tendrá una menor influencia que las variables asociadas a la demanda que vienen desde los agentes económicos. Esto refuerza el concepto que la demanda será de vital importancia en el futuro de la I&D.

Pero por otra parte se puede observar que hay una débil comprensión sobre los términos en los cuales se desarrolla el conocimiento y la información científica moderna. Pues las *Regulaciones sobre la I&D* y *el Control social de la innovación* son variables que no han sido tan valoradas, constituyéndose en las dos variables de más bajo valor de las 31 variables del contexto.

Influencia del macro contexto económico y político sobre la oferta y demanda tecnológica:

Las variables del macro contexto político y económico (*Acuerdo socio-político nacional y Situación económica nacional y Papel del Estado*) recibieron un alto valor de influencia (8) salvo la variable papel del Estado que recibió un valor de 7.

Asimismo, las variables contextuales de carácter sectorial (*Formulación e implementación de políticas agrícolas, política de incentivo a la estructuración de la investigación y la variable Alternativas de recursos para el financiamiento de I&D*), también fueron valoradas de manera unánime con un fuerte factor (8). En este sentido los expertos concuerdan que la definición de los rumbos, políticas y prioridades del Estado, en el sector agrario tendrán una importante influencia en la I&D agraria para incentivar, patrocinar y estructurar la investigación en una forma coherente y que genere impactos.

3. Análisis de la previsibilidad futura de las macro-variables del contexto en el futuro de la I&D

La evaluación de los expertos respecto a los niveles de previsibilidad de las dimensiones también presenta un rango de intermedio a alto, pero con una tendencia clara a intermedia, dos con un valor de 7, tres con valor 6 y una sola con valor 8 (ver Tabla 6.2). La evaluación de la previsibilidad de los conjuntos de variables, permite observar que es intermedia hacia alta (7) en los dos conjuntos más importantes de las variables de nivel meso: Las variables asociadas a la oferta de conocimiento de tecnologías y las variables asociadas al agronegocio. Asimismo, alcanza la mayor previsibilidad el conjunto de variables asociadas al medio ambiente (valor 8) destacando que existe claridad sobre el proceso mundial de cambios climáticos y las repercusiones que este tendrá sobre la sostenibilidad de la agricultura peruana.

Más bien la previsibilidad baja a 6 (nivel medio) en cuanto al conjunto de variables macro corroborando el hecho de ser un país con un alto grado de imprevisibilidad en su política y en su economía, pero no es tan baja destacando el momento especial que vive el país que ha entrado a un círculo virtuoso de crecimiento y estabilidad macroeconómica y ha dejado la profunda crisis que atravesó el país en la década del 80 y 90. Asimismo, hay una mayor imprevisibilidad con aquellos conjuntos asociados a la percepción pública de la C&T y la referida a la propiedad intelectual, factores que son de percepción poco conocida por nuestros expertos o de desinterés generalizado, por ser temas o aspectos relativamente nuevos en el entorno peruano.

El análisis a nivel de las macro-variables, permite observar que los expertos valoraron la previsibilidad de las macro variables entre 5 y 8, según el caso. De las 31 variables, 15 alcanzaron valores entre 7 y 8 (nivel alto) y 16 valores entre 5 y 6 (nivel intermedio).

Las macro variables que obtuvieron los valores mas bajos (5) de previsibilidad (mayor incertidumbre) fueron: *Cambio en el foco del agronegocio*, *Regulaciones sobre I&D y Control social de la innovación*, que corresponden a las dimensiones de Competitividad y foco del negocio agrícola, Propiedad Intelectual y su gestión y Percepción pública de la C&T, respectivamente. En el nivel intermedio y con valores de 6 se encuentran todas las macro variables de las dimensiones Propiedad Intelectual y su gestión (3 variables), Políticas públicas y papel del estado (6 variables) y Percepción pública y control social de la C&T (2 variables). Las macro variables que conforman las dimensiones Competitividad y foco del negocio agrícola, Desarrollo científico, Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias y Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental obtuvieron valores de previsibilidad altos.

Previsibilidad de las variables asociadas en general, a la demanda

El grado de previsibilidad de las variables relacionadas con la demanda fue relativamente alta, la mayor parte fluctuaron entre 7 y 8. Con un nivel intermedio de previsibilidad (valor de 6) tenemos dos variables: *Plagas, enfermedades y contaminación de alimentos y Barreras no arancelarias con base a criterios de desarrollo social*. El nivel mas bajo de previsibilidad y por consiguiente mayor incertidumbre se tuvo con la variable *Cambio en el foco del agronegocio* que tuvo una valoración de 5.

Las variables que componen la estructura Competitividad y foco del negocio agrícola son altamente previsible con valores de 7 y 8, a excepción de *Cambio en el foco del agronegocio*, con un valor de 5. Un primer grupo de alta previsibilidad (valor de 8) compuesto por la *Demanda por alimentos seguros y saludables*, *Cambios en demandas de consumidores finales* y *Uso de la tecnología de información en transacciones en el agronegocio*. El segundo grupo con alta previsibilidad con valores de 7 compuesto por: *Competitividad del negocio agrícola*, *Diferenciación de productos innovadores*, *Concentración económica de los componentes del agronegocio* y *Costos de bienes de consumo ("commodities")*. El primer grupo esta más relacionado con la naturaleza de la demanda y el segundo grupo relacionado a la oferta agraria.

Las variables que componen la estructura Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias se encuentran en un rango de previsibilidad de intermedio (6) a alto (8). *Los controles y regulaciones de alimentos y Barreras ambientales*, ambas con calificaciones de 8. Un grupo también de alta previsibilidad está compuesto por el *Acceso a mercados de productos diferenciados* y *Seguridad biológica* (ambos con 7). El tercer grupo compuesto por *Plagas, enfermedades y contaminación de alimentos* y *Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social*, ambos con previsibilidad de 6. Estos dos últimos son los que más afectan a este

grupo, son normas específicas que afectan las prácticas que se realizan en el país de origen para calificar como ofertante de un producto agropecuario determinado, ejemplo de esto es la certificación del EUREPGAP, que está relacionado con el cumplimiento de requisitos de inocuidad de alimentos y a la vez de prácticas laborales justas. Este tipo de normas se está difundiendo mucho y hace más complicado el desarrollo de las empresas agropecuarias.

Por último las variables que componen Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental, fueron consideradas como altamente previsibles, los *Cambios climáticos globales* con valor de 8 y la *Sostenibilidad ambiental en la agricultura* con 7. Ambas variables estrechamente relacionadas, ya que la sostenibilidad de la agricultura depende mucho de los cambios globales que se están dando y que nos afectan directamente, como es el calentamiento global y el impacto negativo que esto tiene en los glaciales de los Andes, fuente de agua de la costa, donde se ubican la mayor parte de los cultivos de exportación del Perú.

Análisis de la previsibilidad de las variables asociadas al desarrollo del conocimiento científico

En las variables asociadas al desarrollo del conocimiento científico, se observa en general una menor previsibilidad que la observada en las variables que vienen por el lado de la demanda. La mediana de las 9 variables es de 6 y la media de 6,2. Destaca la incertidumbre de las variables: *Regulaciones sobre la I&D* y la variable *Control social de la innovación* que alcanzaron el menor valor de previsibilidad (5), pertenecientes a las estructuras de Propiedad Intelectual y su gestión y Percepción pública y control social de la C&T, respectivamente. Y que también presentan los niveles más bajos de previsibilidad comparado con Desarrollo científico en Biotecnología, Nanotecnología y Ciencias de la Comunicación.

Como se mencionó anteriormente, las variables que componen la estructura de Desarrollo científico en Biotecnología, Nanotecnología y Ciencias de la Comunicación, presentan niveles de previsibilidad de intermedios (6) a altos (8), con una tendencia clara a lo alto. *Los Avances de la nanotecnología*, presenta el nivel más bajo de previsibilidad (6), debido al casi nulo desarrollo y poco conocimiento con el que se cuenta actualmente en el país. Por el contrario las variables relacionadas con *Avances de la tecnología de la información* (8) y con *los Avances de la biología* y la *Agricultura basada en conocimiento* (ambas con 7) están más desarrolladas en el país y se conoce su potencial para contribuir en el desarrollo científico y de la agricultura.

Las estructuras que más afectarán el desarrollo del conocimiento científico serán las variables que componen la Propiedad Intelectual y su gestión y Percepción pública y control social de la C&T.

Análisis de la previsibilidad de las variables asociadas al contexto político y económico

De manera unánime tuvieron un valor general de 6 destacando la poca previsibilidad de estas variables. Esto está muy relacionado con la falta de políticas claras, que no permiten la planificación a largo plazo.

4. Incertidumbres críticas: Relación entre la influencia y el grado de previsibilidad de las macro-variables del contexto

La relación entre el grado de influencia que ejercen y ejercerán en el futuro las variables y el grado de previsibilidad, nos permite observar la existencia de variables o conjunto de variables que tienen un nivel crítico en el futuro y que requerirán ser mejor esclarecidas para poder mejorar las estrategias. Aquellas variables o conjunto de variables que tienen un alto nivel de influencia y un bajo grado de previsibilidad son factores de alto grado de criticidad pues permiten observar un entorno futuro más incierto que limitará la determinación de estrategias de construcción de la institucionalidad de I&D. Entre tanto aquellas variables que no tienen un alto nivel de influencia y que su previsibilidad es también baja.

A través del siguiente gráfico, podemos bosquejar la ubicación de las estructuras según el nivel de criticidad:

Gráfico 6.4: Incertidumbre del macro contexto



El gráfico permite observar que el factor más crítico lo corresponde el conjunto de variables que constituyen el nivel macro, pues es el que tiene mayor influencia futura pero es también sobre el que no tenemos un buen nivel de previsibilidad. Las Políticas públicas y papel del estado (factor crítico de 3.1) es la dimensión crítica que impactará fuertemente en el ambiente interno de las organizaciones, influyendo las funciones, estructuras y procesos de gestión. En un menor nivel de criticidad pero también importante tenemos al *Desarrollo científico* y a la *Competitividad y foco del agronegocio*.

En el otro extremo tenemos dos estructuras caracterizadas por tener una influencia relativa menor y cuentan con una previsibilidad relativa también baja. Entre tanto, en el segundo cuadrante figuran dos estructuras que cuentan con influencia relativa alta y previsibilidad alta, lo que las convierte en estructuras con un nivel de criticidad menor, respecto a la definición de escenarios futuros.

A nivel del análisis de las macro-variables, estas se agruparon en tres niveles de importancia, de acuerdo al índice de incertidumbre crítica. El primer nivel es el alto con índices con valores iguales o mayores a tres (3 a 3.2), nivel medio (2.0 a 2.9) y el nivel bajo con índices por debajo de dos. Cinco de seis macro variables que componen la dimensión de Políticas públicas y papel del Estado se encuentran en el nivel alto, a diferencia de la dimensión Competitividad y foco del negocio agrícola, en la que solo el *Cambio en el foco del agronegocio* fue clasificada en el nivel alto. De igual manera sucedió con la dimensión Propiedad Intelectual (parte del desarrollo tecnológico), en que sólo la macro variable Propiedad Intelectual fue considerada como en el nivel alto. Todas estas variables son las que pueden tener un efecto perturbador en el ambiente de las organizaciones de investigación agraria del Perú en el año 2015.

Incertidumbre crítica y turbulencia en el nivel de las variables asociadas a la demanda

El factor más crítico que puede afectar más a la Competitividad y foco del negocio agrícola será el *Cambio en el foco del agronegocio* (3), como pueda enfrentar el agronegocio peruano la importancia de los productos no alimentarios originados de la agricultura en el mercado internacional, en relación a los productos alimentarios, de los cuales dependemos actualmente. De importancia relativamente alta serán la *Diferenciación de productos innovadores* y *Competitividad del negocio agrícola* (ambos con índices críticos de 2,4). Como puede el agronegocio peruano desarrollar nuevos productos con valor agregado a partir de procesos de I&D y marketing y aún más importante que el agronegocio pueda posicionar productos en ciertos mercados, con precio y calidad deseados por los consumidores de esos mercados.

La variable *Plagas, enfermedades y contaminación de alimentos* (2,8) es la que más puede afectar entre las variables de la estructura Proteccionismo y barreras

arancelarias y no arancelarias. El efecto que puedan tener brotes eventuales de enfermedad y contaminación de alimentos de naturaleza diversa en el país, puede significar el cierre de los mercados para todos los productos similares. Un ejemplo de esto es la restricción de la importación de lechuga fresca por dos años producida en Guatemala para mercados de Estados Unidos por contaminación con Salmonela. Este tipo de problemas debe ser evitado con la implementación de sistemas de control de contaminación tanto en campo como en planta, lo que hace necesario el uso de tecnologías como la utilización de agua tratada en planta (por ejemplo utilizando agua clorada u ozonificada, para la eliminación de bacterias, hongo o virus, así como evitar el uso de aguas servidas).

Dos variables críticas de esta misma estructura son las *Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social* y el *Acceso a mercados de productos diferenciados*. La primera referida a las leyes, normas o contratos que restringen transacciones comerciales de productos agropecuarios, con base en indicadores sociales que caracterizan el proceso productivo en el país de origen, por ejemplo el trabajo de niños menores de 14 años en las empresas agropecuarias, que si bien para el modelo peruano, se habla de la economía familiar, esto es sumamente negativo para los mercados europeos. El segundo tiene relación con el nivel de dificultad con la que países en desarrollo pueden comercializar internacionalmente productos innovadores con mayor valor agregado, por lo general los países desarrollados permiten la entrada de insumos, para movilizar su industria y luego nos envían estos productos procesados.

En cuanto a Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental, el factor crítico principal será la *Sostenibilidad ambiental en la agricultura*, relacionado con la capacidad de los agroecosistemas de mantener patrones de producción en el tiempo. Como mencionamos anteriormente el factor crítico de la producción de exportación en la costa peruana es el agua, cada vez este recurso es más importante y más escaso, aún cuando se esté desarrollando infraestructuras de riego, que puedan solucionar el problema en el corto plazo, debemos trabajar mas en el desarrollo de tecnologías que nos permitan utilizar este recurso más eficientemente.

Incertidumbre crítica y turbulencia de las macro variables asociadas al desarrollo del conocimiento

Las variables de las tres estructuras que están relacionadas con la oferta tecnológica son las que presentan mayor nivel de incertidumbre, el rango del factor crítico para las variables se encuentra entre 2,5 y 2,7.

La variable *Avances de la Nanotecnología* presenta el valor crítico más alto (2,8) de la estructura Desarrollo científico, pero realmente el problema con esta variable es más de incertidumbre que la de influencia en desarrollo científico del país. Es decir no es un factor de suma importancia para el futuro o que pueda tener efectos adversos el no implementarlo, pero no se debe dejar de lado. Lo contrario

ocurre con las variables *Avances de la biología* y *Agricultura basada en conocimiento* (ambas con un valor crítico de 2,4), en la que su nivel de importancia en el futuro es alto y su previsibilidad es intermedio, por definición estas variables pueden causar turbulencia y afectar el desarrollo científico en el país. La primera variable está relacionada directamente con los progresos en la base de conocimiento en biología y la segunda con la incorporación de avances del conocimiento y de la tecnología a las cadenas productivas.

En cuanto a la estructura Propiedad Intelectual y su gestión, las tres variables presentan valores entre 2,4 y 3,2. *La Propiedad intelectual* es la que presenta un valor crítico mas alto con 3,2, son todos los mecanismos legales que reglamentan el derecho al retorno económico de la producción científica e intelectual, inclusive de organismos vivos (cultivares), que hasta el momento para el sector publico no han sido de importancia, pero sí para el sector privado. Las otras dos variables (*Regulaciones sobre I&D* y *Gestión del aparato legal sobre la propiedad intelectual*) caen más en la incertidumbre, debido a la baja importancia y previsibilidad de las mismas. Un caso similar ocurre con las variables que componen la estructura Percepción pública y control social de la C&T.

Incertidumbre crítica y turbulencia de las variables del macro contexto

La mayor criticidad o turbulencia se presenta en el grupo de variables del macro contexto, pues son variables muy importantes en su influencia pero con un nivel de previsibilidad intermedia (6). Todas las variables a excepción del *Papel del Estado*, presenta valores críticos altos (3,2), lo que destaca la importancia que tendrán las Políticas públicas y el Estado en el desarrollo del agronegocio, a través del apoyo de las entidades publicas de C&T.

5. Conclusiones

1. La dimensión de Políticas públicas y papel del Estado fue considerado como más influyente en su rol de promotora de cambios internos de las organizaciones de investigación públicas. Todas las variables del contexto político recibieron evaluaciones de influencia altas, por lo que se espera que el Estado juegue un papel muy importante para incentivar, patrocinar y estructurar la investigación en una forma coherente y que genere impactos, para que de esta manera se pueda orientar el foco del negocio agrícola y mejorar su competitividad.
2. Es necesario desarrollar canales efectivos de comunicación para determinar la oferta y demanda de tecnología, de tal manera que las empresas dedicadas a producir y comercializar puedan responder a los cambios en el contexto y mantenerse competitivas o con las herramientas necesarias para adaptarse y formular cambios en el foco del negocio como respuesta a mercados o necesidades en el mercado. A su vez las organizaciones públicas o privadas

de investigación y desarrollo deberían responder de una manera rápida y eficiente a las demandas tecnológicas recibidas indirectamente del contexto a través de las empresas.

Como se mencionó anteriormente, las Políticas públicas y el papel del estado (factor crítico de 3.1) es la dimensión crítica que más impactará el ambiente interno de las organizaciones de investigación pública, influyendo las funciones, estructuras y procesos de gestión.

6. Escenarios

Teniendo en cuenta los factores (estructuras y variables) que configuran el entorno relevante de las organizaciones del sistema de C&T+I agraria del país, se procedió a construir tres escenarios probables para el año 2015. Estos se constituyeron en base para la reflexión de los panelistas.

Escenario 1: Desarrollo con avances y retrocesos

Políticas públicas y papel del Estado: La inestabilidad internacional alterna ciclos frecuentes y de corta duración de estabilidad y turbulencias, reduciendo el crecimiento económico y el desarrollo sostenible. En este contexto, la reducción de la deuda externa y la estabilidad económica son las prioridades políticas predominantes. Se observa un pequeño crecimiento anual del PIB; los indicadores sociales muestran pequeñas señales de mejoría. Los consumidores peruanos aún son, en la mayoría, poco exigentes con los productos agropecuarios. El financiamiento público está dirigido a prioridades sociales y el esfuerzo en áreas estratégicas del agronegocio es dependiente de forma creciente de la capacidad de movilización de los recursos privados. El gobierno establece políticas que permiten mantener las conquistas económicas y sociales del pasado reciente, pero no resuelven los problemas estructurales del país y continúa limitando sus intervenciones en la economía al aspecto regulador-fiscalizador, debido a la política de ajuste del Estado, para la reducción del déficit público.

Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias: La CAN intenta recuperar la credibilidad que perdió por la falta de coordinación de las acciones de los países vinculados en el bloque, como consecuencia de las numerosas crisis económicas que asolaron a AL en la década. El ALCA aún depende de varias negociaciones para establecerse completamente. Los TLC con EEUU y otros países se implementan sostenidamente aunque con cautela y diversos contratiempos. El APEC promete pero se retrasan los compromisos de desgravación e inversión que permitan una firme consolidación. Los beneficios de estos acuerdos, para el país, aún son pequeños. Barreras arancelarias y no arancelarias, aunque reducidas -con relación a la década anterior- todavía dificultan las exportaciones peruanas. Problemas de salud pública y sanidad agraria, asociadas a las actividades agropecuaria y forestal, favorecidas por el comercio internacional, han limitado la eliminación de esas barreras.

Competitividad y foco del agronegocio: El agronegocio mundial se diversifica, en el sentido que incluye cada vez más opciones de productos alimenticios con valor agregado y también una variedad de productos no-alimenticios. El agronegocio peruano exporta productos de alto valor agregado pero en volúmenes limitados, y diversifica su oferta de productos, a partir de innovaciones relevantes que agregan valor a los productos. El país participa en cierta medida de la producción y comercialización de productos no alimenticios del agronegocio, derivados de innovaciones de la biotecnología y de la nanociencia. Parte de la agricultura de subsistencia se integra al agronegocio, produciendo *commodities* y productos diferenciados para los mercados interno y externo. Las prioridades se amplían, y se adicionan a los productos de las cadenas productivas exportadoras otros productos diferenciados, como los orgánicos, ecológicos, así como productos innovadores tomando creciente provecho de la agrobiodiversidad.

Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental: En el mundo, aumenta la preocupación y la implementación de mecanismos para disminuir las probabilidades de tales cambios, pero aún de forma insuficiente. La sostenibilidad ambiental en la agricultura peruana aumenta, pero aún hay espacios para mejorarla.

Propiedad intelectual y su gestión: La aceptación de la Ley de Protección a la Propiedad Intelectual ha aumentado de modo estable, aunque lento. Hay aún grandes dificultades, por parte de los detentores (que poseen derecho de propiedad intelectual) en ejercer la fiscalización que les compete. Aún persiste incapacidad del sector oficial para cumplir con todas las funciones y obligaciones que la legislación le otorga.

Desarrollo científico: Biotecnología, Nanotecnología, Ciencia de la Información - El esfuerzo de investigación internacional en el avance de estas ciencias prosigue a ritmo estable. El país ha iniciado con éxito investigación genómica y de tecnologías de información. Existe investigación en biotecnología y nanotecnología. Diversas aplicaciones del conocimiento, generadas y validadas, no se viabilizan comercialmente. Persisten dudas e incertidumbre con relación a los transgénicos. A pesar de la capacidad de inversión limitada, hay esfuerzos públicos y privados nacionales para la incorporación de las innovaciones de la biotecnología y de la nanotecnología al desarrollo de nuevos productos tecnológicos, aunque a pasos lentos.

Percepción pública y control social en relación a C&T: Las innovaciones biotecnológicas y de la nanotecnología continúan despertando reacciones contrarias internacionalmente - en especial en los países desarrollados, lo que contribuye a alimentar la oposición a esos productos en el Perú. La incertidumbre en cuanto a la economía y al futuro genera gran desconfianza en todo lo que concierne a C&T. Hay escepticismo con relación a los científicos, considerados como demasiado alineados con las estrategias de las empresas, estas a su vez consideradas inmediatistas y poco comprometidas con otros valores que no sean de naturaleza económica. Aumenta la información disponible, aunque el conocimiento

existente es insuficiente para reducir la incertidumbre asociada a los cambios que la C&T introduce en la sociedad. Leyes y reglamentaciones sobre temas como bio-seguridad y bioética son implementadas. Hay razonable fiscalización y rotulación de semillas y alimentos. Aumenta el control de la sociedad sobre la forma de hacer C&T y sus productos.

Escenario 2: Desarrollo reducido y turbulencia

Políticas públicas y papel del Estado: Permanece la crisis social y económica debido a la recesión internacional y a una balanza de pagos deficitaria. Hay escasez de inversión externa y las exportaciones son usadas para mantener importaciones estratégicas y atender el servicio de la deuda interna y externa. Los indicadores económicos y sociales declinan, la inflación retorna, llevando a restricciones de la inversión gubernamental, de los créditos y del consumo interno. La competencia por recursos públicos es exacerbada, hay desempleo generalizado y constantes manifestaciones populares contra el gobierno. Los consumidores están preocupados con los precios, y no con la calidad de los alimentos. Los grupos sociales no llegan a un acuerdo sobre los rumbos del país. Las políticas agrarias y de innovación son erráticas, orientadas por principios de reducción de costos.

Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias: Los acuerdos regionales (CAN y ALCA) están en ejecución, pero con efectos negativos para la economía nacional, porque las barreras proteccionistas de diversa naturaleza (sanitarias, ambientales, sociales, pero también arancelarias) son mantenidas, con prejuicios para la competitividad nacional. El TLC con USA, así como el MERCOSUR, han generado una crisis en algunos sectores productivos agrarios, derivado en descontento social y una reducida probabilidad de suscripción de futuros acuerdos. Los casos de contaminaciones de alimentos recientes aumentan esas barreras y la desconfianza, en determinados mercados, a alimentos importados.

Competitividad y foco del agronegocio: El agronegocio mundial se diversifica, en el sentido de incluir cada vez más opciones de productos alimenticios con valor agregado y también una variedad de productos no-alimenticios. El agronegocio peruano exporta unos cuantos *commodities* alimenticios de bajo valor agregado. La producción de alto valor agregado para la exportación no pasa de 100,000 ha. No son producidas innovaciones relevantes para la agregación de valor a los productos. El país permanece al margen de la producción y comercialización de productos no alimenticios del agronegocio, derivados de innovaciones de la biotecnología y de la nanociencia, que ya representan una fuente importante de rentas para países líderes en estos campos del conocimiento. La agricultura de subsistencia continua desafiando la capacidad del gobierno en ofrecer soluciones que la viabilicen. Las prioridades se vuelven para productos destinados al abastecimiento del mercado interno sector que pasa por dificultades causadas por el bajo poder adquisitivo de los consumidores. La riqueza genética es extraída y aprovechada en industrias de países desarrollados sin beneficio para el Perú.

Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental: En el mundo, aumenta la preocupación con los cambios climáticos globales, pero pocos mecanismos son implementados para disminuir las probabilidades de tales cambios. La sostenibilidad ambiental en la actividad agraria peruana aumenta a pasos muy lentos.

Propiedad intelectual y su gestión: Hay un creciente rechazo, por parte de la opinión pública, a la adhesión del Perú a las leyes de protección a la propiedad intelectual establecidas en la década del noventa. Hay fallas de los mecanismos de fiscalización, y los detentores de propiedad intelectual no consiguen obtener los beneficios previstos en la Ley. Debido a la situación económica y política desfavorable para el tema, el gobierno no logra estructurarse para dar cumplimiento a las responsabilidades establecidas en la legislación.

Desarrollo científico: Biotecnología, Nanotecnología, Ciencia de la Información: En el mundo, la actividad agraria incorpora cada vez más los avances obtenidos en áreas de conocimiento de punta. A pesar de la gran inversión internacional en biotecnología, durante la década, y del entusiasmo de centenares de equipos alrededor del mundo, el avance obtenido por la ciencia nacional fue mucho menor del esperado. Conocimientos generados en varios proyectos no fueron transformados en tecnologías que pudieran ser agregadas al sector productivo. La capacidad de inversión de los sectores públicos y privado nacional es muy baja, llevando al país a una gran dependencia de innovaciones obtenidas internacionalmente. Programas nacionales de innovación están restringidos a segmentos de gran interés privado, para los que no se pueden importar soluciones.

Percepción pública y control social en relación a C&T: A pesar de las reacciones contrarias a las innovaciones de la biotecnología y la nanotecnología en el mundo, la oposición a esos productos se reduce en el país. Permanece el desconocimiento sobre el tema en la sociedad y no existen procesos regulatorios eficientes. Hay una razonable aceptación social al consumo de alimentos transgénicos, aunque la fiscalización sobre sus impactos a la salud y al medio ambiente sean deficientes. Leyes y reglamentaciones sobre el tema son aprobados, sin embargo su implementación y fiscalización son lentas, y no garantizan la seguridad de los alimentos derivados de la biotecnología. Los sistemas de fiscalización son poco eficientes, no consiguiendo fiscalizar los cultivos, ni la adecuación de la certificación (rotulación) de semillas y alimentos. El debate sobre la ciencia y sus productos está muy politizado y restringido a los grupos de interés, con poca participación de la sociedad.

Escenario 3: Desarrollo sostenible

Políticas públicas y papel del Estado: Después de años de recesión mundial, las economías más importantes del planeta están en un período de crecimiento estable y sostenible. En este período, el Perú fortaleció en gran medida su mercado interno. El interés y las inversiones extranjeras en el país han crecido, como

consecuencia del tamaño del mercado consumidor, de las condiciones de seguridad ofrecidas por el país, y de menor riesgo para esas inversiones. Los indicadores sociales presentan acentuadas mejorías, comparados a los de la década pasada. La mano de obra incrementó significativamente su calificación. Hay una fuerte aceptación social de los rumbos definidos para el país. Las políticas agrícolas y de innovación son claras y consistentes, y hay un fuerte incentivo a la C&T como factor de competitividad nacional.

Proteccionismo y barreras arancelarias y no arancelarias: Los acuerdos regionales (CAN, ALCA y MERCOSUR) están consolidados, con grandes beneficios para la exportación y el turismo nacional, pero también con nuevos desafíos para la competitividad de los productos peruanos. Los TLC vigentes brindan grandes beneficios y varios más se encuentran en negociación. Mundialmente, crece la apertura de los mercados, con menor número de medidas proteccionistas en los principales países compradores. Aún persisten barreras proteccionistas sobre cuestiones sanitarias y ambientales, debido al incremento del riesgo de contaminación de alimentos, y de presencia de plagas y enfermedades, atribuidas al aumento del comercio internacional.

Competitividad y foco del agronegocio: El agronegocio mundial se diversifica enormemente, y cuenta con muchas opciones de productos alimenticios con valor agregado y también con una gran variedad de productos no alimenticios. El agronegocio peruano ha experimentado una creciente demanda, y se diversifica sensiblemente su oferta de productos de valor agregado, como resultado de mayores exigencias del mercado consumidor interno, del acceso a alimentos más sofisticados de una mayor parte de la población, del número creciente de compradores externos, y del enorme avance de la industria del turismo, la cual agregó mas consumidores de esos productos, en el país, en los últimos cinco años. La investigación agraria genera innovaciones relevantes para el incremento de valor a los productos, que fueron incorporados por segmentos de agricultores de subsistencia, anteriormente marginados. El Perú se insertó en la producción y comercialización de productos no alimenticios del agronegocio, derivados de la biotecnología y de la nanociencia.

Cambios climáticos globales y sostenibilidad ambiental: En el mundo, son implementados mecanismos para disminuir las probabilidades y consecuencias de esos cambios. La sostenibilidad ambiental en la actividad agraria en el Perú se constituye en una diferencia de competitividad para sus productos en el mercado externo.

Propiedad intelectual y su gestión: El concepto y la legislación sobre propiedad intelectual son ampliamente aceptados y manejados, por la sociedad peruana. En el agronegocio, la mayoría de las especies vegetales de interés económico está bajo el amparo de esas leyes. La fiscalización de los derechos de propiedad intelectual fue resuelta por la creación de asociaciones con esa finalidad, ágiles y

eficientes, entre las empresas e instituciones de I&D que forman parte del sistema. De esa manera, estas empresas e instituciones han obtenido retorno de sus inversiones, por la aplicación de la ley.

Desarrollo científico: Biotecnología, Nanotecnología, Ciencia de la Información: A partir del fin de la primera década del siglo XXI, se observó un crecimiento exponencial del conocimiento básico y aplicado, derivado de las nuevas ciencias. El uso integrado de la nanociencia, bioinformática y biogenética han generado numerosos y nuevos procesos y productos que benefician significativamente a la actividad agraria y, particularmente, al proceso de mejoramiento genético en el país. La inversión mundial y nacional en innovación es cada vez más intensa, en la medida en que los productos se muestran eficaces para sustituir, con ventajas, otros existentes y así obtener respuestas para problemas no solucionados. La biodiversidad del Perú también contribuye al aumento de las alternativas para expansión de este tipo de biotecnología.

Percepción pública y control social en relación a C&T: Los temas relacionados con la bioseguridad y con los organismos genéticamente modificados (OGMs) son intensamente discutidos y debatidos, y una mayor inversión en investigación y validación de esos productos disminuye la resistencia en el mercado interno. Los sistemas regulatorios hacen efectiva la administración de los riesgos revelados por esa innovación, incluyendo una fuerte fiscalización y certificación (rotulación) de semillas y alimentos. Con el país en etapa de crecimiento, la sociedad, más informada y movilizada, es cada vez más crítica con relación a la seguridad alimentaria y ambiental. A pesar de que aún existe desconfianza y movilización contra innovaciones biotecnológicas, en el plano mundial, la gran disponibilidad y flujo de información y conocimiento sobre su seguridad reduce la desconfianza y la resistencia a la incorporación de innovaciones de la biotecnología en el Perú. Aumenta la confianza de la sociedad en relación a las empresas y a los científicos vinculados con la investigación y los negocios en biotecnología.

CAPÍTULO VII

Orientaciones Estratégicas de las Organizaciones de Investigación Agraria: Presente y Futuro

1. Introducción

La definición del foco estratégico de la investigación de las organizaciones encargadas de I&D en el Perú, constituyen un aspecto esencial de la política institucional. Hacia donde se orienta prioritariamente las actividades de investigación expresa objetivos y prioridades sociales, económicas y refleja una manera de entender, el rol de cada uno de los agentes del sistema de ciencia y tecnología del país. Asimismo, expresa la evaluación de las necesidades y demandas sociales. Más concretamente, nos referimos a:

1. El direccionamiento estratégico básico respecto a diferentes tipos de objetivos y resultados de la actividad de I&D y respecto a los segmentos económicos-sociales atendidos por la investigación,
2. La coherencia entre misión, objetivos y productos de las organizaciones de I&D y las necesidades y aspiraciones de sus clientes, usuarios y beneficiarios,
3. Selección estratégica de temas y problemas de referencia para proyectos y portafolios de proyectos en organizaciones de I&D agraria.

Para este análisis, hemos diseñado un modelo basado en cinco variables principales que permiten esclarecer la naturaleza de la orientación estratégica que existe en la I&D agraria en el país:

- a) Los segmentos económico-sociales atendidos por las actividades de I&D,
- b) El tipo de investigación que se realiza en las organizaciones de C&T,
- c) Los procesos agropecuarios que son desarrollados de manera prioritaria,
- d) La manera cómo se aborda la dimensión ambiental en las acciones de I&D que ejecuta el sistema, es decir, si en los objetivos y orientaciones de la I&D se tiene en consideración la necesidad de una mejor comprensión de los

ecosistemas en perspectiva de mejorar la sostenibilidad ambiental¹ de la actividad agraria y agroindustrial que se realice en ellos,

- e. Enfoques científicos y uso de métodos, instrumentos o aplicaciones científicas a la agricultura.

Actualmente el modelo institucional de C&T se caracteriza por estar dirigido a las demandas de los pequeños productores, y se desliga de la demanda privada y otros segmentos económico-sociales. En este nuevo modelo de I&D se analiza la importancia de la biotecnología, nanotecnología y de la información, como temas que pueden orientar, influir o facilitar los procesos de investigación y generación de innumerables nuevas tecnologías de las organizaciones públicas de I&D, dependiendo del objetivo en el que se apliquen (producción vegetal, animal, forestal o de alimentos, medio ambiente, materia prima o Biomasa y energía).

Además se toman en cuenta los temas ambientales relacionados con la sostenibilidad del sistema productivo y con los trabajos actuales y futuros de las organizaciones públicas de I&D. Se definen otros temas importantes que pueden ser de gran interés, tanto para darle mayor sostenibilidad a la agricultura en el largo plazo, como para posibles oportunidades de desarrollo, nos referimos a los aspectos relacionados con los recursos agua, suelo, bosques y biodiversidad, entre otros. Este punto es de suma importancia para el Estado, por lo que los recursos genéticos y naturales que son patrimonio nacional, deben ser preservados y regulados por éste.

2. Segmentos económico-sociales de la I&D agraria

Una de las definiciones esenciales para cualquier organización del sistema de I&D, es determinar cuáles son los segmentos económico-sociales y qué necesidades y demandas prioritarias deben ser acometidas por las acciones de investigación de cada una de ellas. Es decir, quienes forman parte del público-objetivo o beneficiarios de la I&D.

La definición de los potenciales segmentos que debíamos incluir en la consulta, partió en primer lugar de la constatación de que en el Perú tenemos una agricultura muy heterogénea, dominada por una economía minifundista con escasa vinculación o marginal al mercado. Pero además la propia economía de mercado está dominada por la oferta de una pequeña agricultura con diversos matices en cada una de las regiones. Cada una de ellas tiene problemáticas muy distintas desde el punto de vista económico y tecnológico. Entre los estudiosos hay cierto consenso en distinguir cuatro tipos de agricultura en el país, en función de sus características socioeconómicas y sus potencialidades:

¹ Por sostenibilidad ambiental entendemos la capacidad de un agro-ecosistema de mantener patrones de producción a lo largo del tiempo.

- a) **Agricultura de Exportación no Tradicional:** Compromete alrededor de 75 mil ha. Es conducido por medianos propietarios y empresas agroindustriales, básicamente ubicados en la costa. Tienen acceso a crédito bancario y se concentran principalmente en la producción de frutales, espárragos, cebolla blanca y marigold. Es una agricultura de gran inversión que responde por la exportación sectorial, pero que confronta grandes retos tecnológicos.
- b) **Agricultura Extensiva:** Comprende 1.2 MM de ha. de cultivos tradicionales (arroz, algodón, caña, maíz amarillo duro, maíz amiláceo, papa y yuca principalmente) cuyo principal problema es la baja productividad. La mayor parte de este estrato está constituido por pequeñas propiedades de los “herederos” de la reforma agraria. Su acceso a crédito bancario es limitado pero se financian generalmente a través de los “habilitadores” y de los vendedores de insumos. Es el sector más importante de la agricultura peruana, por ello es muy conveniente mejorar su productividad resolviendo entre otros de sus problemas, la falta de tecnología apropiada.
- c) **Agricultura de Mercado Interno:** Ocupa unas 800,000 ha. En este tipo se encuentran pequeños agricultores tradicionales enfocados en productos de consumo interno que también incluye productos como quinua, kiwicha, pijuayo, sauco, charqui, y plantas medicinales. Dada la cercanía tecnológica de éste tipo de agricultura con el grupo anterior, los hemos incorporado como un solo segmento.
- d) **Agricultura de Subsistencia:** Es de extrema pobreza y se ubica en tierras marginales de la costa, sierra y selva peruana, ocupadas por comunidades y minifundistas. Comprende mayoritariamente unidades agrarias menores de 0.5 ha. Los agricultores que conforman este grupo, están dedicados a la producción de cultivos andinos y nativos, básicamente para autoconsumo y sus ingresos provienen de actividades fuera de su unidad de producción y del apoyo directo del Estado a través de programas sociales.

En base a esta comprensión sobre los estratos agrarios principales y teniendo en cuenta una visión de cadena de valor, se identificó diez segmentos que además de los señalados, incluye a los comerciantes (mayoristas, minoristas, *traders*), a los proveedores de insumos (en este rubro se encuentran sustancialmente los de semillas y los de productos químicos y otras tecnologías). También, incluye algunos no tan evidentes pero que juegan un rol importante en el sistema como son los que formulan las políticas públicas (políticos y funcionarios públicos), así como las instituciones de promoción de servicios de asistencia técnica y capacitación, proyectos de cooperación para el desarrollo, asociados a ONG.

Para el análisis del foco de la I&D se incorpora el concepto de la cadena de valor como elemento fundamental en la definición del entorno. En este nuevo concepto, los diferentes segmentos económico-sociales están interconectados, des-

Gráfico 7.1:
Cadena agroproductiva



de la producción, pasando por transformación y finalizando con el consumo, tanto de productos frescos como procesados, donde cada segmento posee diferentes necesidades de acuerdo a los procesos productivos que realiza o del producto que se obtiene. Esto trae consigo un número infinito de necesidades tecnológicas dependiendo del segmento, debido a esto es necesario que las organizaciones de I&D puedan entender su entorno y orienten sus esfuerzos a aquellos segmentos prioritarios, definidos de acuerdo a objetivos claros de desarrollo social o económico y plasmados en una política agraria y de apoyo a la investigación.

Conocimiento actual de las demandas de los segmentos de la cadena

En general, la consulta nos permite observar que el conocimiento actual de las instituciones de C&T nacionales, sobre las demandas de investigación de los diferentes segmentos es intermedio, con valores de conocimiento que van de 3,5 a 6, donde resalta un conocimiento alto de la demanda de los medianos y grandes productores agropecuarios y forestales con un valor de 7 (ver Tabla 7.1).

Este resultado puede estar relacionado con la manera en que las instituciones de I&D han trabajado hasta el momento, con una clara orientación a la oferta de tecnología, sin tomar en cuenta la demanda real de ésta. Esto confirma la existencia de un sistema tradicional, en el cual el investigador “conoce” los problemas y busca las soluciones, ofrece tecnología para solucionar problemas “conocidos”

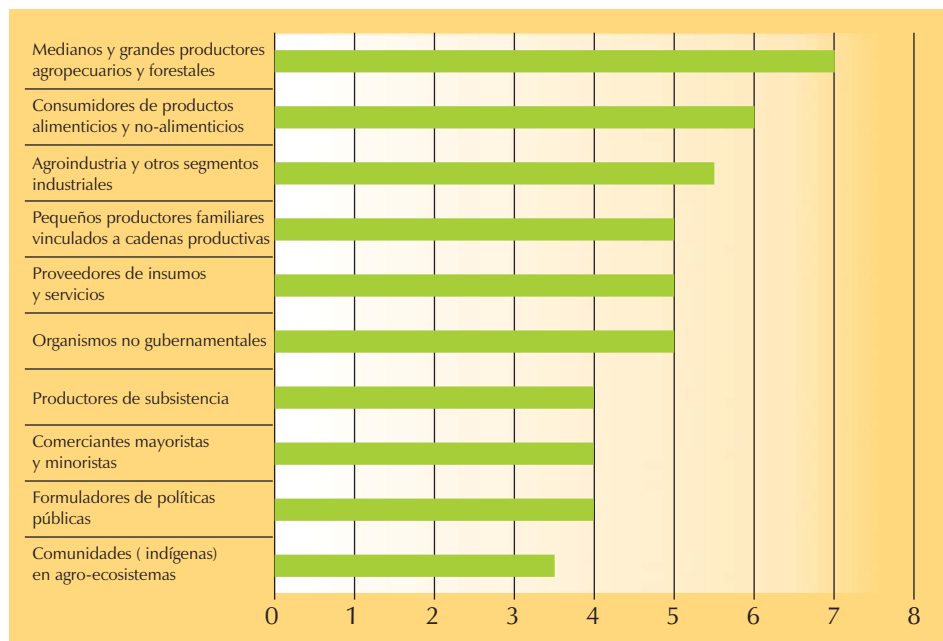
(baja productividad y producción, desarrollo de nuevas variedades con resistencia a enfermedades importantes, para reducir costos de producción, entre otros). Si bien los investigadores son eficientes en su trabajo y se han logrado solucionar muchos problemas productivos, la adopción de estas nuevas tecnologías presenta aún problemas para los mismos agricultores y en la mayoría de los casos por parte de los demás segmentos de la cadena productiva. No es raro escuchar que la variedad es muy buena, pero no nos gusta comerla y por ende no se compra.

Tradicionalmente las organizaciones públicas de I&D han orientado los mayores esfuerzos y recursos para brindar nuevas tecnologías a los productores de subsistencia y pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas, con objetivos claros de combate a la pobreza y seguridad alimentaria. Actualmente se trabaja con las comunidades (indígenas) en agro-ecosistemas y medianos y grandes productores agropecuarios y forestales, comprometiéndose con los objetivos principales, pero con un enfoque dirigido a la organización y al mercado. Pero esta orientación estratégica no concuerda con los resultados sobre el nivel de conocimiento de las necesidades de esos sectores por parte de las instituciones de C&T agraria. Así, los resultados de la consulta concluyeron que el conocimiento de las necesidades tecnológicas de los *Pequeños productores asociados a cadenas* es intermedio (5) y de los *Pequeños productores de nivel de subsistencia* (4) y más bajo en el caso de las *Comunidades nativas asociadas a ecosistemas frágiles* (3.5). Es importante reflexionar en este punto y preguntarse qué ha pasado, si estos segmentos han sido el foco de la investigación por más de 30 años, por qué los niveles de conocimiento de sus necesidades son tan bajos.

Tabla 7.1: Foco de la I&D según segmentos económicos sociales

Segmentos Económico-sociales	Conocimiento actual de la demanda
Medianos y grandes productores agropecuarios y forestales	7
Consumidores de productos alimenticios y no-alimenticios	6
Agroindustria y otros segmentos industriales	5,5
Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas	5
Proveedores de insumos y servicios	5
Organismos no gubernamentales	5
Productores de subsistencia	4
Comerciantes mayoristas y minoristas	4
Formuladores de políticas públicas	4
Comunidades (indígenas) en agro-ecosistemas	3,5

Gráfico 7. 2: Foco de la I&D según segmentos económicos sociales



Como dijimos, los expertos opinan que las organizaciones de C&T, tienen un mayor conocimiento de las demandas tecnológicas de los *medianos y grandes productores agrarios y forestales* (7), un segmento relativamente nuevo y compuesto básicamente por los exportadores de productos agrícolas. Entendemos que sucede así porque estos productores llevan sus necesidades y buscan servicios de expertos en los centros de I&D, como el Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) o las diferentes universidades, es decir, tienen la iniciativa de buscar la interacción con la oferta de servicios de innovación tecnológica, en contraste con la pasividad de los otros segmentos, debido a que es el que más demanda tecnología en el país.

Los expertos consultados, consideran que se cuenta con un conocimiento intermedio de los segmentos relacionados directamente con la demanda de productos agrarios finales y del agronegocio. Nos referimos a la valoración que alcanzó el conocimiento del segmento de *Consumidores de productos alimenticios y no alimenticios* y el *Segmento industrial* que fueron caracterizados con niveles de conocimiento de 6 y 5.5 respectivamente; asimismo, las demandas de los *Segmentos de los comerciantes mayoristas y minoristas* son poco conocidas, (nivel de conocimiento 4).

Conocer las necesidades de la demanda final no ha sido de especial preocupación de las instituciones de I&D, pues su foco de atención estuvo tradicionalmente orientado al productor agrario. Pero cada vez se vuelve más importante tener una clara comprensión de aquella, pues permite orientar mejor las prioridades de las organizaciones de I&D. Debemos recordar que estos segmentos están con-

formados por una gran diversidad de “nichos de mercado” que expresan múltiples necesidades. La propia apertura de la agricultura al comercio mundial, nos pone frente a las necesidades de consumidores en el extranjero de productos frescos, o procesados, con calidades y características especiales; información manejada por exportadores e importadores. Por otro lado, tenemos las necesidades nacionales, desde aquellas básicas asociadas a garantizar la seguridad alimentaria de los estratos sociales más pobres hasta los grupos de consumidores urbanos que están cambiando sus hábitos alimenticios y exigen mayor calidad, productos “funcionales” y a precios razonables.

Todas las necesidades de los consumidores finales son procesadas a través de los agentes que trabajan en el eslabón de la comercialización. A nivel nacional e internacional se han incrementado las cadenas de supermercados, que se vuelven más exigentes respecto a lo que compran y que están exigiendo homogeneidad, calidad, condiciones sanitarias, entre otras. Los expertos consultados consideraron que las organizaciones de I&D agraria tienen un conocimiento intermedio-bajo (4) sobre los requerimientos y demandas de todo este eslabón comercial. Un caso parecido sucede con el segmento agroindustrial y otros segmentos industriales, que exigen insumos y procesos con características especiales, para poder darle mayor valor agregado a productos agropecuarios; la consulta Delphi concluyó que el conocimiento de sus requerimientos por parte de la I&D, también alcanza un nivel intermedio. Asimismo, es poco el conocimiento de las necesidades de innovación tecnológica que se tiene del segmento de los *Proveedores de insumos y servicios*.

En un nivel intermedio de conocimiento se encuentran las necesidades tecnológicas de los segmentos de *Formuladores de políticas públicas* y *Organismos no Gubernamentales*, con calificaciones de 4 y 5, respectivamente. Las ONG se han dedicado al desarrollo socioeconómico de los productores más vulnerables del país convirtiéndose en proveedores de asistencia técnica. Dos puntos son importantes recalcar del trabajo de las ONG como parte del sistema nacional de innovación tecnológica, el primero es su papel actual como fuente de financiamiento del desarrollo tecnológico, esto se puede constatar en su necesidad de probar con las comunidades, tecnologías adecuadas a sus condiciones, ejemplos de esto son pruebas de variedades o razas de animales, formas de conservar el suelo, entre otras. El segundo es como poseedor de conocimientos de las demandas de los consumidores finales, agroindustriales y comerciantes, esto se debe a la orientación hacia el mercado local que tienen los programas productivos que impulsan.

Las demandas del segmento de *Formuladores de políticas públicas* son medianamente conocidas, es el segmento que tradicionalmente ha estado ausente, a pesar de que han sido la fuente de decisión sobre los recursos que debían asignarse a las instituciones de C&T. Expresión del divorcio entre las organizaciones de I&D y este segmento, es la debilidad de la política de innovación tecnológica agraria.

Importancia futura de los segmentos socio-económicos para el sector público

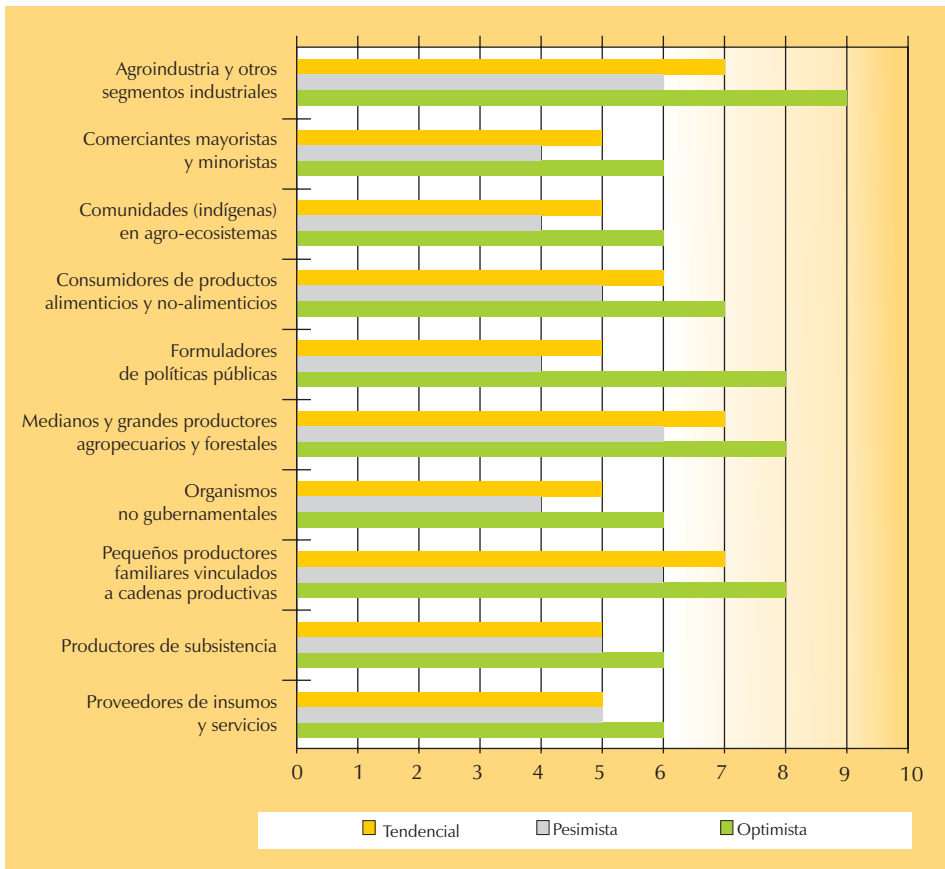
Consultados los expertos sobre la importancia futura de cada uno de estos segmentos resultó que en todos los escenarios futuros (tendencial, pesimista y optimista) la *Agroindustria y otros segmentos industriales, Medianos y grandes productores agropecuarios y forestales y Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas*, fueron considerados los segmentos más importantes para las organizaciones de investigación pública del Perú (ver Tabla 7.2). La única excepción la presenta el segmento de *Formuladores de políticas públicas*, que se considera de gran importancia en el contexto futuro optimista, mientras que en el escenario tendencial y pesimista es baja. En un segundo grupo, los *Consumidores de productos alimenticios y no-alimenticios, Proveedores de insumos y servicios, Organismos no gubernamentales, Productores de subsistencia, Comerciantes mayoristas y minoristas y Formuladores de políticas públicas y Comunidades (indígenas) en agro-ecosistemas* fueron evaluados como segmentos de importancia de intermedia a baja.

Tabla 7.2: Importancia futura de los segmentos económicos

SEGMENTOS ECONÓMICO-SOCIALES	Tendencial	Pesimista	Optimista
Agroindustria y otros segmentos industriales	7	6	9
Medianos y grandes productores agropecuarios y forestales	7	6	8
Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas	7	6	8
Consumidores de productos alimenticios y no-alimenticios	6	5	7
Proveedores de insumos y servicios	5	5	6
Organismos no gubernamentales	5	4	6
Productores de subsistencia	5	5	6
Comerciantes mayoristas y minoristas	5	4	6
Formuladores de políticas públicas	5	4	8
Comunidades (indígenas) en agro-ecosistemas	5	4	6

En general, en el escenario optimista, los expertos consultados evaluaron que todos los segmentos merecían un mayor conocimiento sobre sus demandas y necesidades tecnológicas, que el conocimiento que se tenía actualmente. Se tiene una visión en la cual, frente a una situación desfavorable del contexto para la organización de investigación, todos los clientes van a disfrutar de una atención mas baja, mientras que en una situación del contexto más favorable, todos van a recibir una atención mayor.

Gráfico 7.3: Importancia futura de los segmentos económicos



En su visión del futuro, los expertos concuerdan sobre la baja importancia relativa de los segmentos sociales como *Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas*, *Productores de subsistencia* y *Comunidades indígenas en agro-ecosistemas*, cuando se compara con los productores medianos. Estas diferencias son mínimas en relación a los pequeños productores, pero se incrementa más cuando se le compara con los *Productores de subsistencia* y *Comunidades indígenas*. Esta visión implica una organización de investigación agrícola mucho más orientada y vinculada al desarrollo económico y al agronegocio y menos al desarrollo social de segmentos menos favorecidos.

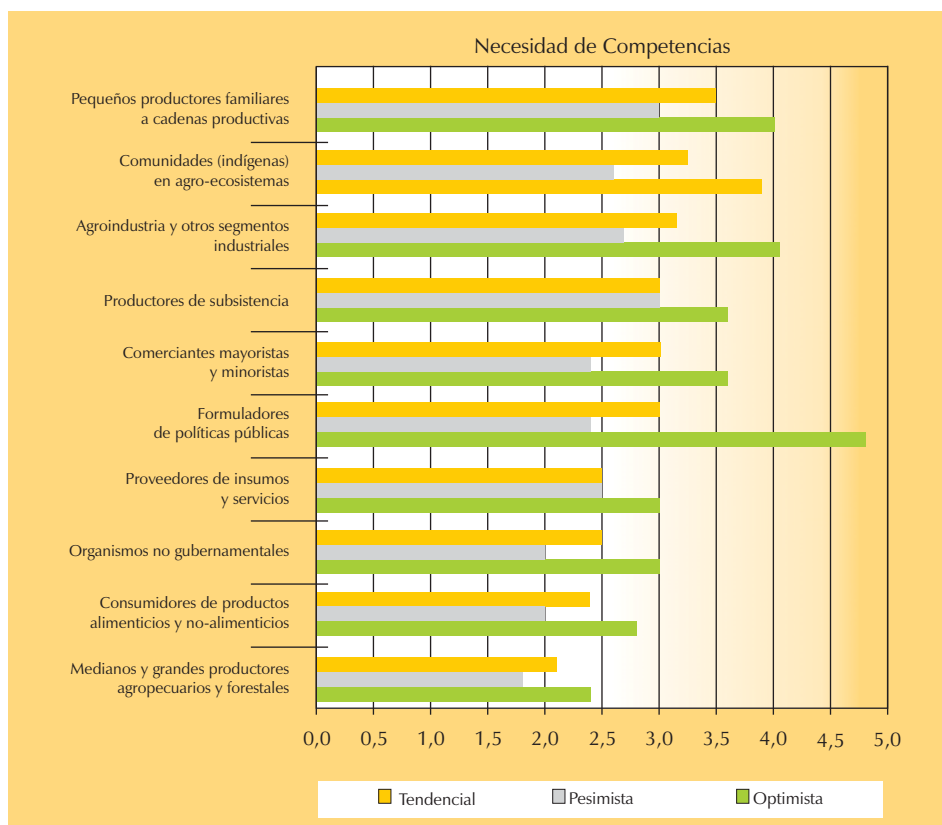
La mayor importancia futura de la *Agroindustria y otros segmentos industriales*, *Medianos y grandes productores agropecuarios y forestales* y *Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas* sugiere una visión de la investigación agrícola vinculada a las cadenas productivas, lidiando con la competitividad de las mismas y con tecnologías capaces de agregar valor a la producción agrícola primaria.

Necesidad de desarrollo de competencias en relación a las demandas de los diferentes segmentos socio-económicos

Teniendo en cuenta la manera como fue valorado el conocimiento actual de las demandas y necesidades de cada uno de los segmentos de la cadena agroproductiva y la valoración sobre la importancia futura de dichos segmentos en el futuro, seguidamente analizamos la necesidad de desarrollo de competencias que las instituciones de C&T agraria deben lograr para responder a las expectativas de los segmentos de mayor importancia futura.

En general, como podría ser razonable, las necesidades de competencias más bajas se encuentran en el escenario pesimista, en contraste con los escenarios optimista y tendencial, en los que se requiere mayores competencias. El Gráfico 7.4 permite destacar que el mayor esfuerzo de las organizaciones agrarias debe orientarse a avanzar en el conocimiento de las demandas de innovación tecnológica de los *Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas*, como consecuencia de que es un segmento que tendrá una gran importancia

Gráfico 7.4: Necesidad del desarrollo de competencias en relación a las demandas de los diferentes segmentos económicos



en el futuro y actualmente es muy poco conocida sus demandas y necesidades tecnológicas. También, el análisis permite observar que las instituciones de ciencia y tecnología deben mejorar la calidad del conocimiento de las demandas de innovación tecnológica que procesan los tomadores de decisión y la agroindustria. En fin, el cuadro distingue el orden de importancia en la comprensión de las necesidades tecnológicas que se requieren impulsar en las organizaciones de C&T para abordar los retos del futuro:

- a) Pequeños productores familiares vinculados a cadenas productivas,
- b) Formuladores de políticas públicas,
- c) Agroindustria y otros segmentos industriales,
- d) Comunidades (indígenas) en agro-ecosistemas,
- e) Productores de subsistencia,
- f) Comerciantes mayoristas y minoristas.

3. Tipos de investigación priorizados

La actividad de la investigación puede ser orientada para diferentes propósitos. Estos propósitos están comúnmente relacionados a los diferentes tipos de investigación: básica, aplicada, adaptativa y estratégica.

Definido el segmento, es necesario determinar los puntos críticos o cuellos de botella que impiden el desarrollo de la cadena de valor (agronegocio), para determinar la necesidad de innovación en tecnología, que puede estar relacionada con la productividad, calidad, cosecha, la conservación o procesamiento. La generación de la innovación tecnológica por lo general requiere del desarrollo de una tecnología mediante la investigación, que puede ser básica, aplicada, adaptativa o estratégica, dependiendo del tipo de innovación de que se trate. El sistema tradicional dominante en el Perú se basa sustancialmente en un enfoque de desarrollo secuencial de los tipos de investigación, iniciando con la básica hasta la adaptativa para luego hacer la transferencia tecnológica y difusión. Se debe tomar en cuenta que esto ha cambiado y actualmente se busca acortar la distancia entre investigación básica y la tecnología deseada, dependiendo de las necesidades o los recursos con que se cuenta.

Un tercer paso importante que está relacionado con el segmento con que se trabaje y que definirá el tipo de investigación que se utilizará, es decidir si se trabajará con un proceso productivo o un producto. Las investigaciones de procesos son, por lo general, de carácter público, por su difícil apropiación privada, en cambio las de productos son de carácter privado, protegidos por la propiedad intelectual. El análisis de este capítulo está dirigido a las organizaciones públicas de I&D, por lo que sólo se tratan los procesos productivos relacionados con el mejoramiento y manejo amigable y sostenido de cultivos y crías, así como procesos de cosecha y postcosecha, entre otros.

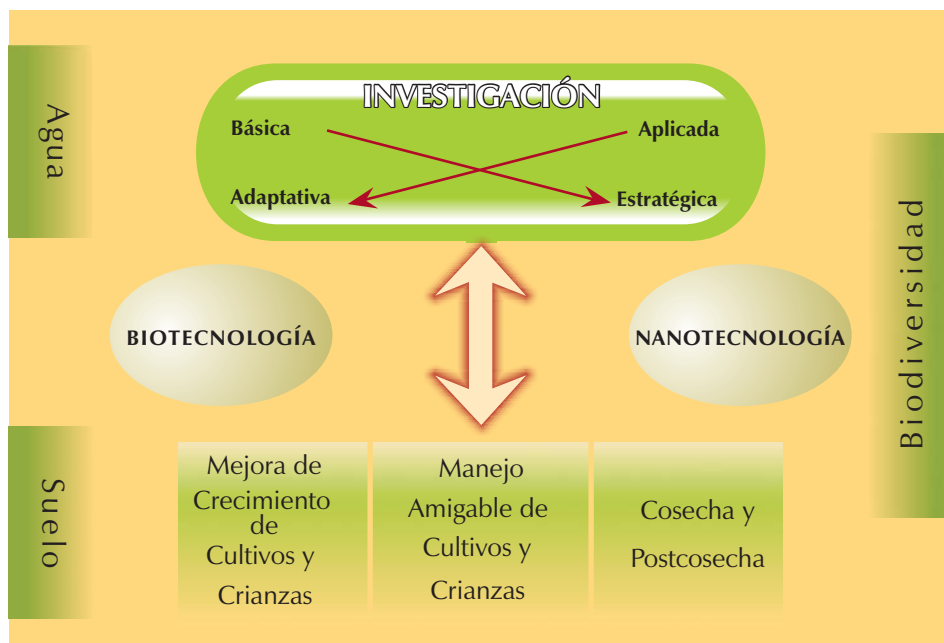
Entendemos la investigación básica como aquella dirigida al avance del conocimiento, sin tener en cuenta ningún uso o aplicación específicos. Mientras, la investigación aplicada hace referencia al desarrollo de productos o procesos aplicables a diferentes tipos de productos o procesos aplicables a diferentes tipos de actividades y de problemas. La investigación adaptativa se dirige más bien a la modificación de productos y procesos desarrollados (por la investigación aplicada) para nuevos usos y contextos. Mientras que la investigación estratégica, se orienta a la generación de conocimiento, métodos e instrumentos, como insumos pre-tecnológicos para la investigación aplicada. Una organización de investigación dedica diferente esfuerzo a cada uno de esos propósitos.

En esta sección se analiza el grado de esfuerzo actual y futuro que dedican a cada tipo de investigación, el sector público y privado del sistema de innovación tecnológica agraria del país (ver Tabla 7.3).

Evaluación del esfuerzo actual de la I&D según tipos de investigación en el Sector Público: Esfuerzo actual y futuro dedicado a cada tipo investigación

Los especialistas concuerdan, que actualmente, el sector público se dedica más a la investigación aplicada y adaptativa (30% cada una), que a la investigación básica y estratégica (10% cada una) (ver Tabla 7.3). Esto concuerda con Castro (2005), quien hacer referencia a que las organizaciones públicas de investigación agrícola

Gráfico 7.5: Tipos de investigación



en América Latina y el Caribe fueron creadas con una fuerte orientación a la investigación aplicada. Se destaca el poco peso que se le dedica a la investigación estratégica y básica en el sector público. Posiblemente esto tiene que ver con la división del trabajo existente en el modelo tradicional de I&D en el que la poca investigación básica estaba en los centros internacionales del CGIAR o se transfería a través de diversas modalidades de cooperación norte-sur o el mercado.

En el año 2015 los resultados plantean la perspectiva de que se requerirá una mayor dedicación a los tipos básica y estratégica con un 10% de incremento en cada caso, sin mayor variación en las dedicaciones asignadas a los tipos aplicada y adaptativa. Posiblemente este cambio de orientación estratégica de las instituciones públicas en ocupar nuevos espacios de investigación se deba a la competencia por recursos y facilidades de trabajo que se tiene actualmente con el sector privado, a las especialidades y actual situación de los centros internacionales del CGIAR y a la naturaleza de la demanda de conocimientos, orientada a la puesta en valor de los productos propios de la biodiversidad del país.

Evaluación del esfuerzo
del sector privado según tipos de investigación:
Esfuerzo actual y futuro dedicado a cada tipo investigación

Actualmente, el sector privado dedica mayores esfuerzos a la investigación adaptativa (40%) y aplicada (30%). El contenido de investigación básica no sobrepasó el 5% y la estratégica alcanzo un 10% (ver Tabla 7.3). Esta tendencia se mantiene en el 2015, no se modifica la importancia de la investigación adaptativa y aplicada, pero si se espera que el sector privado se dedique mas a investigación básica (incremento 5%) y a la estratégica (incremento de 10%). Esta tendencia puede deberse a la falta de tecnología proveniente de este tipo de investigaciones y que en general se espera, sea desarrollada por el sector público, a través de sus centros de investigación y universidades.

Tabla 7.3: Foco de la I&D según tipos de investigación

TIPOS DE INVESTIGACIÓN	Sector público actual	Sector público Tendencial (2005)	Sector privado actual	Sector privado Tendencial (2005)
Investigación básica	10	20	5	10
Investigación aplicada	30	30	30	30
Investigación adaptativa	30	30	40	40
Investigación estratégica	10	20	10	20

Es importante recalcar que el modelo de innovación tecnológica nacional y de muchos otros países latinoamericanos se orientó a la investigación adaptativa y aplicada, dejando el desarrollo de la investigación básica y estratégica a los grandes centros internacionales de investigación, partiendo del hecho de que estas últimas dos eran demasiado caras y que sería más eficiente concentrarlas en estos centros y que fuera financiada por todos los países beneficiarios. Este modelo se mantiene hasta el presente y ha sido muy importante para el desarrollo de nuestro país, pero ha priorizado los principales problemas de los grupos más deprimidos; tenemos en estos momentos variedades resistentes a condiciones bióticas y abióticas, con altos valores nutricionales, sistemas de siembra o maneras de recuperar la fertilidad del suelo, pero no se desarrolla investigación básica o estratégica para cultivos de exportación o tradicionales. Por lo tanto estos espacios deben ser llenados por las entidades privadas y públicas. Finalmente se puede concluir que en el futuro se espera una competencia entre organizaciones de ambos sectores por espacios y recursos relacionados con la investigación aplicada y adaptativa. Y el sector público deberá dedicar recursos a la investigación estratégica y básica.

4. Procesos agrarios prioritarios de la I&D

La investigación agraria también puede estar orientada al desarrollo de procesos que serán utilizados en la actividad agraria. Se elaboró una lista de 21 procesos, que fueron seleccionados y evaluados por los especialistas, de acuerdo a la importancia que cada uno de ellos tiene como objetivo para la innovación tecnológica agrícola, actual y en el futuro, para el sector público. Además, se midió el conocimiento actual necesario para el desarrollo de esos procesos, de manera que se pueda prever futuras necesidades de formación de personas (ver Tabla 7.4).

Importancia actual para el sector público

Los procesos fueron evaluados en un rango de importancia actual que se presenta de baja importancia (2 a 3) a importancia intermedia (4 a 6) (ver Tabla 7.4). Entre los procesos de importancia intermedia principales se encuentran el *Control de plagas y enfermedades y aspectos nutricionales* e incremento de productividad. Diez de los 21 procesos fueron clasificados como de baja importancia actual para el sector público, esto puede deberse a que la mayoría de los procesos requieren mayores recursos humanos o económicos, como por ejemplo: *Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores* o *Procesos agropecuarios dirigidos a la seguridad biológica*. Ambos ejemplos concuerdan con los procesos considerados de menor importancia por los expertos.

Importancia para el sector público en el futuro

Los expertos indican cambios trascendentales en el futuro de la importancia de los procesos de investigación. Esto se puede ver claramente en el cambio de las evaluaciones, donde el rango de importancia que presentará en el 2015 de importancia intermedia (6) a importancia alta (7 a 8).

Tabla 7.4: Foco de la I&D según procesos agrarios focalizados

PROCESO RELATIVO A:	Importan. Sector público actual	Importan. Sector público E1	Dominio actual
Control biológico de plagas y enfermedades	6	8	5
Retención de nutrientes, suelos y residuos en el propio sistema productivo donde son aplicados	5	8	5
Aumento de la eficiencia energética en los sistemas productivos	3	6	3
Tratamiento y reciclaje de residuos agropecuarios y agroindustriales	3	8	4
Maduración uniforme de los cultivos agrícolas	4	7	4
Plantas y animales con crecimiento acelerado	4	7	4
Monitoreo de patógenos en la producción animal o vegetal	5	7	5
Evaluación precisa de la necesidad de insumos, agua, etc., para el desarrollo vegetal	3	8	4
Monitoreo de seguridad y calidad en el procesamiento de alimentos	4	8	4
Procesos productivos con bajo impacto ambiental	3	8	3
Técnicas avanzadas de reproducción animal	3	6	4
Varietades vegetales y razas de animales adaptadas a ambientes hostiles	4	6	4
Aumento de la eficiencia de procesos fisiológicos en plantas y animales	4	6	3
Resistencia a plagas y enfermedades	5	8	5
Integración de características químicas y genéticas	3	6	3
Elevada productividad	6	8	6
Integración entre agricultura y salud	3	8	3
Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores	2	6	3
Procesos agropecuarios dirigidos a la seguridad biológica	2	7	2
Biodisponibilidad de nutrientes a partir de fuentes autóctonas	3	7	3

En forma general se mantiene la importancia de los procesos relacionados con el *Control biológico de plagas y enfermedades, Aspectos nutricionales e incremento de productividad*, relacionado con la retención de nutrientes, suelos y residuos en el propio sistema productivo donde son aplicados. Pero se observa, la elevación en importancia de muchos procesos considerados actualmente como poco importantes, tales como:

- Tratamiento y reciclaje de residuos agropecuarios y agroindustriales,
- Evaluación precisa de la necesidad de insumos, agua, etc., para el desarrollo vegetal,
- Procesos productivos con bajo impacto ambiental,
- Integración entre agricultura y salud,
- Biodisponibilidad de nutrientes a partir de fuentes autóctonas,
- Procesos agropecuarios dirigidos a la seguridad biológica.

Esta visión de futuro implica la necesidad de hacer grandes cambios en las organizaciones públicas de investigación, mediante la introducción de innovaciones y reorientaciones del foco de investigación. Una visión de instituciones más modernas y que se adapten a las necesidades cambiantes del sector agrícola nacional y que realmente apoyen a su desarrollo.

Dominio actual del conocimiento para el desarrollo del proceso

El rango del dominio actual de conocimiento necesario para el desarrollo de los procesos en evaluación es relativamente bajo, según los expertos este se encuentra entre bajo (2 a 3) a intermedio (4 a 6). Hay un nivel alto de concordancia entre el dominio actual de conocimiento y la importancia de los procesos, por lo que los niveles altos de conocimiento están relacionados con los procesos de elevada productividad, control biológico de plagas y enfermedades y retención de nutrientes, suelos y residuos en el propio sistema productivo donde son aplicados, mientras que los niveles bajos de dominio de conocimiento se relacionan con procesos menos conocidos, como los procesos agropecuarios dirigidos a la seguridad biológica.

De acuerdo a lo analizado hasta el momento, las organizaciones públicas de investigación no cuentan con capacidades para enfrentar los retos futuros.

Necesidad del desarrollo de competencias para enfrentar el futuro

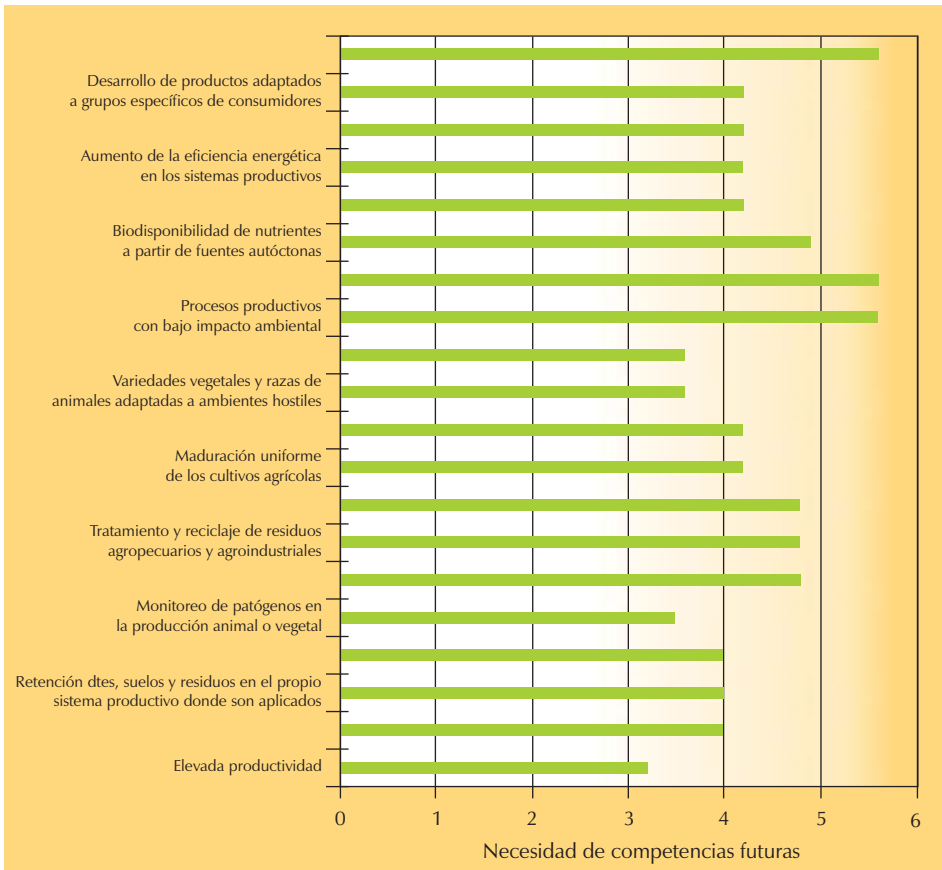
La mayor necesidad de desarrollo de competencias futuras se presenta en los siguientes procesos:

- Procesos productivos con bajo impacto ambiental,
- Integración entre agricultura y salud,
- Procesos agropecuarios dirigidos a la seguridad biológica,
- Biodisponibilidad de nutrientes a partir de fuentes autóctonas,
- Monitoreo de seguridad y calidad en el procesamiento de alimentos,
- Tratamiento y reciclaje de residuos agropecuarios y agroindustriales,
- Evaluación precisa de la necesidad de insumos, agua, etc., para el desarrollo vegetal.

5. Temas ambientales prioritarios para la I&D agraria

La investigación agraria también puede estar orientada a la comprensión de ecosistemas especialmente orientados a la denominada sostenibilidad ambiental en la actividad agraria, aquí definida como “la capacidad de un agro-ecosistema

Gráfico 7.6.: Necesidades de competencias futuras / procesos agrarios



de mantener patrones de producción a lo largo del tiempo”. Para cada uno de estos temas se hizo una evaluación sobre su importancia como objetivo de la investigación agraria actual para el sector público del I&D agraria en el Perú. Asimismo se evaluó el dominio actual sobre los conocimientos básicos necesarios para el avance de la comprensión sobre cada tema en el sector.

Los temas evaluados corresponden a temas relacionados con el conocimiento del medio ambiente y con la sostenibilidad ambiental de la agricultura. Temas que, por lo general, son tomados en cuenta en los proyectos de investigación (ver Tabla 7.5).

Tabla 7.5: Foco de la I&D según la dimensión ambiental

TEMAS RELATIVOS A LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DE LA AGRICULTURA	Importan. Sector público actual	Importan. Sector público E1	Dominio actual
Germoplasma, prospección y conservación in-situ y ex-situ	5	8	5
Valoración económica de la biodiversidad y de los recursos naturales	4	8	4
Explotación económica sostenible de la biodiversidad	3	8	3
Conocimiento tradicional sobre la biodiversidad	4	8	4
Conservación y manejo de polinizadores	3	6	5
Prospección y manejo sostenible de plantas	3	8	4
Gestión de recursos pesqueros	4	8	6
Impactos del sector agropecuario sobre la fauna, flora y microorganismos nativos	3	8	3
Especies exóticas invasoras actuales y potenciales	3	6	3
Organismos genéticamente modificados (OGM) e impactos sobre la agrobiodiversidad	2.5	7	3
Zonificación, manejo y agricultura conservacionista	4	8	4
Gestión de la calidad y del uso del agua	4	9	5
Gestión de recursos forestales	4	9	4

Importancia actual y futura de temas ambientales

Los expertos evaluaron que actualmente los temas ambientales en las organizaciones de I&D es en general baja (2.5 a 3) y en algunos casos intermedia (4 a 5). *Germoplasma, prospección y conservación in-situ y ex-situ, Valoración económica de la biodiversidad y de los recursos naturales y Conocimiento tradicional sobre la biodiversidad*, fueron los temas ambientales mejor evaluados. El tema *Organismos genéticamente modificados (OGM) e impactos sobre la agrobiodiversidad* fue el que obtuvo la calificación mas baja (2.5/10) entre los 13 temas.

En el escenario futuro recibieron valores más altos comparados con la importancia actual. El rango de evaluación, se eleva de intermedia importancia (6) a alta importancia (7 a 9). A los temas *Germoplasma, prospección y conservación in-situ y ex-situ, Valoración económica de la biodiversidad y de los recursos naturales y Conocimiento tradicional sobre la biodiversidad*, que fueron evaluados como de gran importancia actual, se unen otros temas como la *Gestión de la calidad y del uso del agua y Gestión de recursos forestales*, que fueron los que recibieron las evaluaciones de importancia futura más altas.

Para el Perú este tema es de suma importancia debido a su condición de país megadiverso, por lo que debe ser un tema trascendental para las organizaciones de investigación pública agraria, de tal manera que puedan utilizar este potencial existente y trasformarlo en desarrollo económico y social. Es primordial recalcar la poca importancia que se le ha dado al tema organismos genéticamente modificados (OGM) e impactos sobre la agrobiodiversidad, este puede ser un factor sumamente controversial y debe ser incluido en las agendas de los organismos peruanos de investigación.

Dominio actual de los conocimientos necesarios para avances sobre el tema

Las evaluaciones de los temas ambientales variaron de bajo dominio (organismos genéticamente modificados, OGM) a dominio intermedio (gestión de recursos pesqueros). Otros temas de importancia reconocidos como poco conocidos actualmente son:

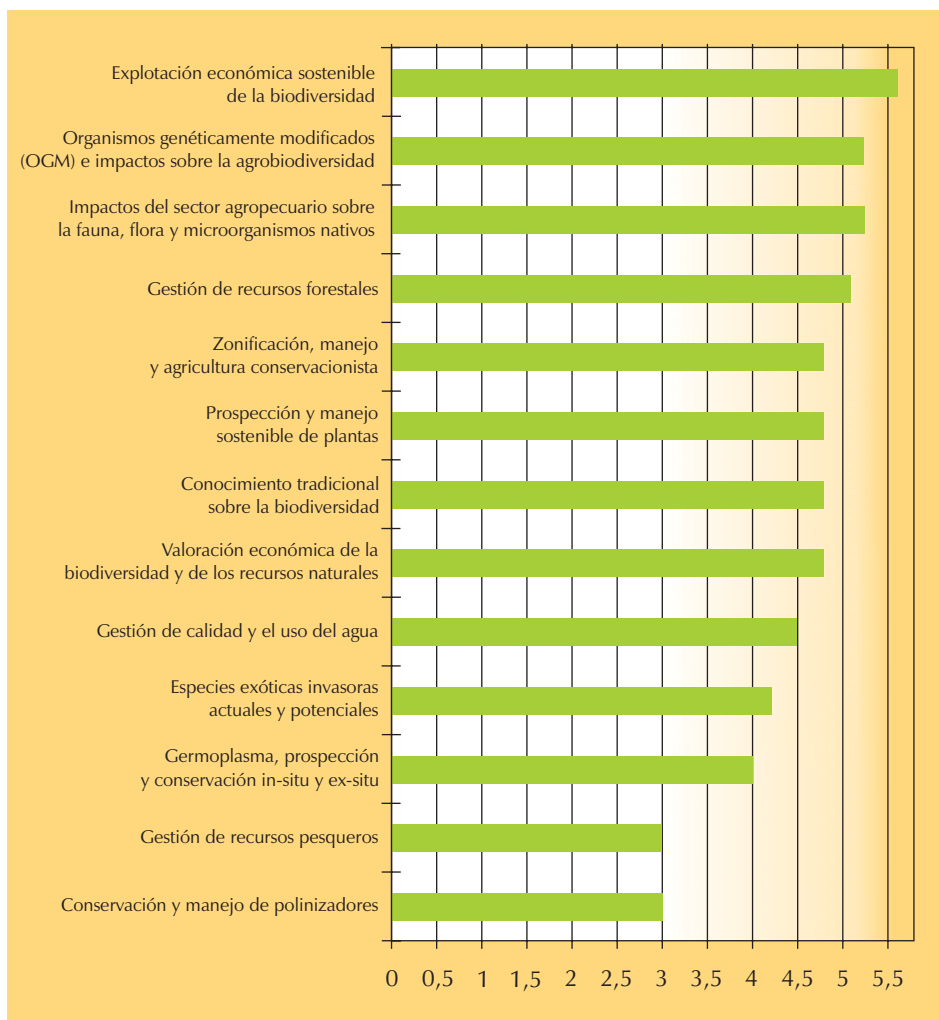
- Explotación económica sostenible de la biodiversidad,
- Impactos del sector agropecuario sobre la fauna, fibra y microorganismos nativos,
- Especies exóticas invasoras actuales y potenciales.

Tomando en cuenta que dominio actual se define como los conocimientos necesarios para avances sobre el tema, se debe planificar el incremento de los profesionales preparados en estos temas para poder afrontarlos.

Necesidad del desarrollo de competencias para enfrentar el futuro

En el Gráfico 7.7 se presentan las necesidades de desarrollo de competencias en relación a los temas ambientales, que resultan combinando la importancia futura del tema y su dominio actual. Los temas que requieren mayor desarrollo de competencias son: *Explotación económica sostenible de la biodiversidad*, *Impactos del sector agropecuario sobre la fauna, flora y microorganismos nativos*, *Gestión de recursos forestales* y *Organismos genéticamente modificados (OGM) e impactos sobre la agrobiodiversidad*. Por otro lado los temas *Gestión de recursos pesqueros* y *Conservación y manejo de polinizadores*, aparecen como los que necesitan menos desarrollo de competencias.

Gráfico 7.7: Necesidad en el escenario tendencial



6. Aplicaciones de la biotecnología prioritarios

Existen conocimientos a partir de los cuales son derivadas innumerables nuevas tecnologías; es el caso de la biotecnología, nanotecnología y las tecnologías de la información. Biotecnología consiste en el uso de organismos vivos o partes de organismos para crear productos y procesos.

Los expertos evaluaron siete aplicaciones de la biotecnología, como objetivo para la innovación tecnológica, en el sector agropecuario de I&D. Las evaluaciones se dirigieron a su importancia actual y futura, así como al dominio actual de los conocimientos para el desarrollo de las aplicaciones en el sector. A continuación se definen las aplicaciones con ejemplos específicos, para cada una de ellas:

1. Producción vegetal: detección de patógenos y enfermedades, desarrollo de alimentos funcionales, biofertilizantes, biopesticidas, mejoramiento genético de plantas,
2. Producción animal: detección de enfermedades, enzimas para mejorar la digestibilidad de las raciones; mejoramiento genético de animales; terapias genéticas; tecnologías reproductivas avanzadas,
3. Producción y calidad de alimentos: diagnóstico de micro-organismos y contaminación, biopreservación, mejoría del aroma y sabor, desarrollo de alimentos funcionales,
4. Producción forestal: evaluación de biodiversidad, diagnóstico de plagas y enfermedades; mejoramiento genético de especies forestales (inclusive para eliminar procesamiento químico, por ejemplo, en la producción de celulosa),
5. Medio ambiente: uso de microorganismos para limpieza ambiental; aumento de eficiencia nutricional de animales y plantas; bioprospección,
6. Biofábricas para producción de materias primas industriales (fármacos, sustancias terapéuticas/oxidantes, fibras, etc.),
7. Biomasa y energía: aumento de eficiencia de procesos biológicos dirigidos a la producción de fuentes renovables y limpias de energía. (ver Tabla 7.6).

Importancia actual y futura de la biotecnología y dominio actual

Los expertos evaluaron las actividades de biotecnología y sus aplicaciones como poco importantes, no sobrepasaron los 3,5 (ver Tabla 7.6). Aún con estos bajos niveles de importancia actual, se encuentra que la *Producción vegetal*, *Producción animal* y *Producción y calidad de alimentos*, fueron las aplicaciones más valoradas por los expertos peruanos. La aplicación de la biotecnología en mejoramiento genético de plantas y animales, así como el diagnóstico de microorganismos no

son aplicaciones extrañas para muchos investigadores del sector público, pero se mantiene aún a niveles muy básicos de conocimiento.

Tabla 7.6: Aplicaciones de la biotecnología

APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA A:	Importan. Sector público actual	Importan. Sector público E1	Dominio actual
Producción vegetal	3.5	8	3.5
Producción animal	3	7	4
Producción y calidad de alimentos	3	7	4
Producción forestal	3	8	4
Medio ambiente	2.5	7	3
Bio-fábricas para producción de materias primas industriales	2	7	3
Biomasa y energía	2.5	7	3

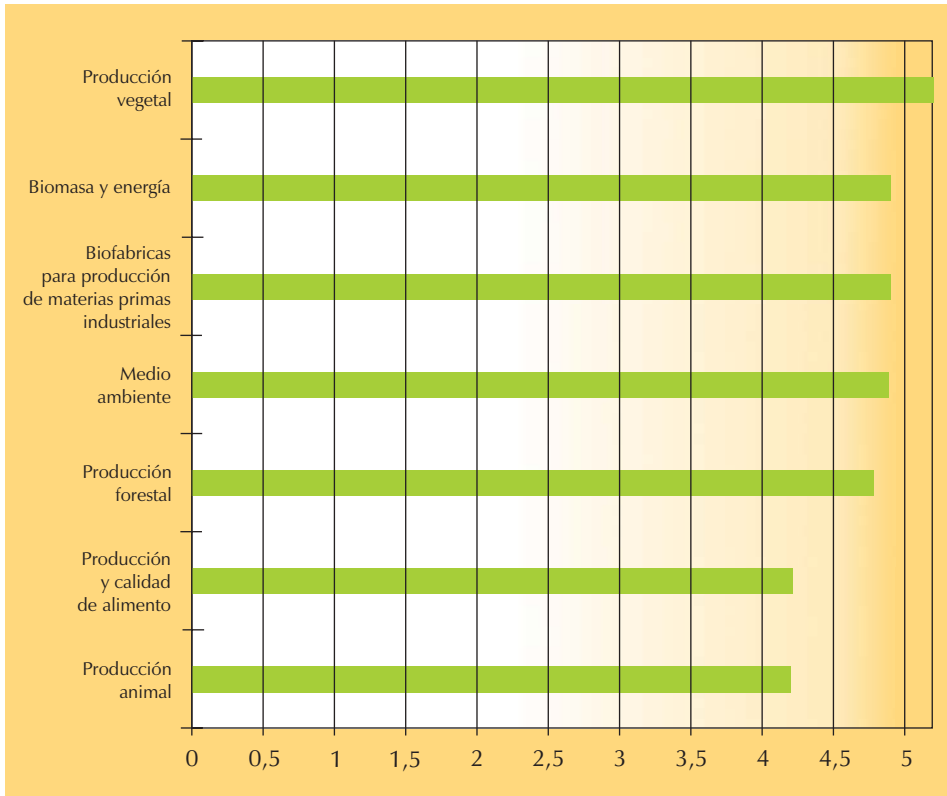
Los resultados de importancia futura son muy diferentes de los obtenidos en la evaluación de la importancia actual de las aplicaciones. La *Producción vegetal* se mantiene como una de las aplicaciones más valoradas, a la que se le une la *Producción forestal*. Las demás aplicaciones fueron evaluadas con valores altos (7), por lo que son considerados también como de alta importancia.

El dominio actual de los conocimientos necesarios para el desarrollo de la biotecnología en el Perú fue evaluado de intermedio (3,5 a 4) a bajo (3). La *Producción forestal*, *Producción animal* y *Producción y calidad de alimentos*, son las aplicaciones evaluadas como de mayor dominio.

Necesidad del desarrollo de competencias para enfrentar el futuro

Prácticamente se requiere el desarrollo de competencias en todas las actividades de la biotecnología y sus aplicaciones (ver Tabla 7.6). El de mayor importancia, posiblemente por el nivel de investigación que se da en el país es *Producción vegetal*, especialmente dirigido al mejoramiento genético de plantas. En un segundo grupo se encuentran las actividades relacionadas con: *Producción forestal*, *Medio ambiente*, *Bio-fábricas para producción de materias primas industriales* y *Biomasa y energía*. En un grupo de prioridad se encuentran *Producción animal* y la *Producción y calidad de alimentos*, ambos campos muy específicos y que no son desarrollados en estos momentos en el país.

Gráfico 7.8: Necesidad de desarrollo de competencias en escenario tendencial



7. Aplicaciones de la nanotecnología prioritarias para la I&D agraria

La Nanotecnología es otro conocimiento que tendrá impactos importantes en la generación de tecnología en los próximos años. Se estima una inversión mundial del orden de 3,7 billones de dólares, en esta área, en el 2004. (National Nanotechnology Initiative, 2004)

Según la National Nanotechnology Initiative, la nanotecnología se refiere: a) Investigación y desarrollo de tecnología en el nivel atómico o macromolecular en una escala de 1 a 100 nanómetros (1 nanómetro corresponde a la billonésima parte de un metro); b) Creación y uso de estructuras, equipos y sistemas con nuevas propiedades y funciones posibilitadas por su tamaño; c) Capacidad de controlar y manipular a escala atómica. Se espera, en todo el mundo, que esa tecnología tenga aplicaciones también en la actividad agraria.

En esta sección se evaluó la importancia futura de la nanotecnología y de sus productos para el sector público de la investigación agrícola. Los expertos evaluaron

la importancia de cinco aplicaciones de la nanotecnología y su importancia futura como objetivo de la innovación tecnológica agrícola en el sector público de I&D agraria. En la Tabla 7.7 se presentan las aplicaciones y los productos esperados por cada aplicación.

Tabla 7.7: Aplicaciones de la nanotecnología

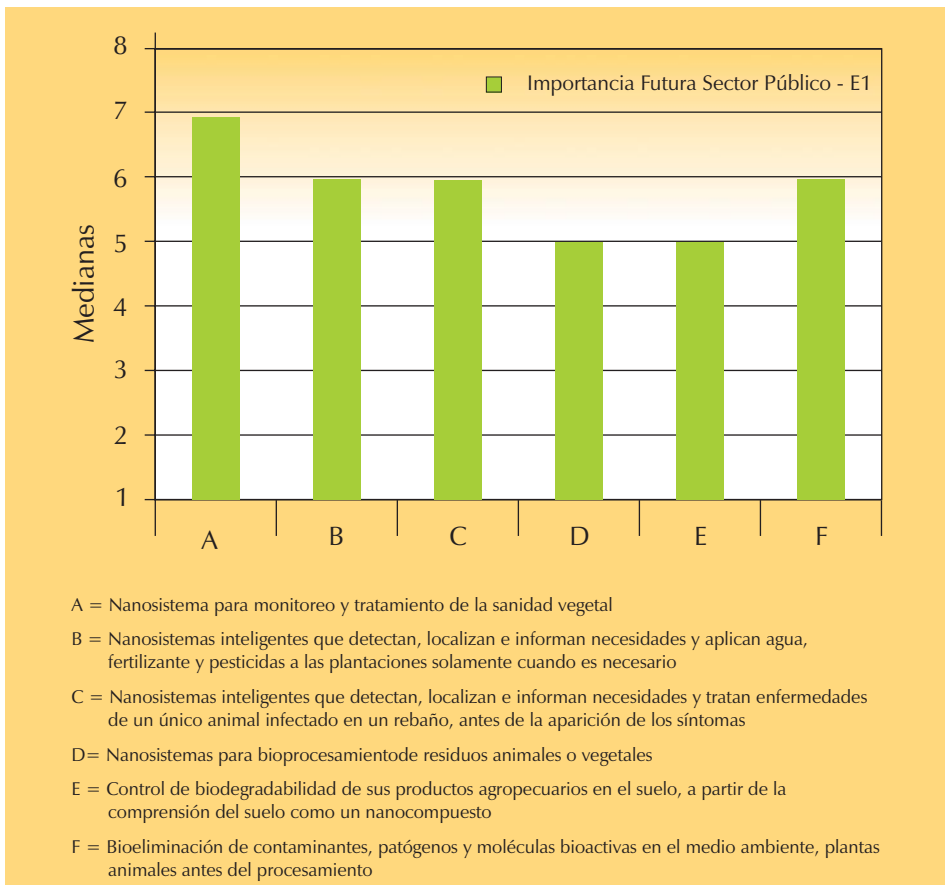
<p>Nanosensores para la detección de patógenos y contaminantes: equipos o instrumentos capaces de medir cambios en parámetros en un determinado medio.</p>
<p>Monitoreo con sensores remotos y continuos de productos agrarios, durante la producción, en varios ambientes.</p>
<p>Kits y biosensores para detección de patógenos (en la finca, en procesamiento)</p>
<p>Biosensores para detección de proteínas y de componentes de OGM.</p>
<p>Nanosistemas para identificación y control de patógenos, contaminantes y toxinas a lo largo de toda la cadena productiva.</p>
<p>Herramientas para medicina veterinaria (diagnóstico, terapia, detección y prevención de enfermedades)</p>
<p>Sistemas para trazabilidad y preservación de identidad: Un sistema de preservación de identidad es un sistema que crea valor por informar al consumidor las prácticas y actividades usadas para producir plantas u otros productos agrarios.</p>
<p>Sensores para determinar el historial de temperatura, humedad, presencia de patógenos y tratamientos a los que fueran sometidos alimentos procesados</p>
<p>Nanosistemas para aplicación inteligente de insumos: aplicación localizada y monitoreada de fertilizantes, pesticidas, probióticos y nutrientes, con capacidad de detectar y tratar infecciones, deficiencias nutricionales, u otros problemas, mucho antes que los síntomas sean evidentes.</p>
<p>Nanosistemas para monitoreo y tratamiento de la salud animal</p>
<p>Nanosistemas para monitoreo y tratamiento de la sanidad vegetal</p>
<p>Integración de sistemas inteligentes: sistemas capaces de hacer el monitoreo con sensores remotos, localización (usando GPS), identificación y control de plantaciones y rebaños</p>
<p>Nanosistemas inteligentes que detectan, localizan (por medio GPS), e informan necesidades y aplican agua, fertilizantes y pesticidas a las plantaciones, solamente cuando es necesario</p>
<p>Nanosistemas inteligentes que detectan, localizan (por medio de GPS) e informan necesidades, y tratan enfermedades de un único animal infectado en un rebaño, antes de la aparición de los síntomas</p>
<p>Nanotecnología aplicada a la sostenibilidad ambiental</p>
<p>Nanosistemas para bioprocesamiento de residuos animales o vegetales</p>
<p>Control de biodegradabilidad de subproductos agrarios en el suelo, a partir de la comprensión del suelo como un nanocompuesto (agregado de nanopartículas, organismos y agua).</p>
<p>Bioeliminación de contaminantes, patógenos y moléculas bio-activas en el medio ambiente, plantas y animales, antes del procesamiento.</p>

Importancia futura para el sector público en el Escenario 1 (2015)

De todas las aplicaciones de la tecnología, las mejores evaluadas fueron (ver Gráfico 7.9):

- Kits y biosensores para detección de patógenos,
- Nanosistemas para identificación y control de patógenos, contaminantes y toxinas a lo largo de toda la cadena productiva,
- Herramientas para medicina veterinaria,
- Sensores para determinar el historial de temperatura, humedad, presencia de patógenos y tratamientos a los que fueran sometidos alimentos procesados.,
- Nanosistemas para monitoreo y tratamiento de la sanidad vegetal.

Gráfico 7.9:
Aplicaciones de la nanotecnología



CAPÍTULO VIII

Condiciones para la I&D y Relaciones con Grupos de Interés: Presente y Futuro

1. Introducción

Ninguna organización de I&D podría realizar su trabajo, sin contar con ciertas condiciones indispensables. Para el desarrollo del conocimiento se requiere una alta capacidad técnico-científica de las organizaciones encargadas de la I&D en el país. Si se tiene esta capacidad, entonces es preciso para el desarrollo de tecnologías, contar con el “soporte técnico y operacional” (laboratorios, equipamientos e infraestructura adecuados) y los recursos financieros necesarios para financiar las diversas actividades de investigación y mantener los talentos humanos y la infraestructura.

Los términos en que se establece la relación con los grupos de interés o *stakeholders* de la I&D, es otra condición socio-política que puede afectar la sostenibilidad de las organizaciones de I&D. La debilidad o fortaleza del apoyo de estos grupos, puede generar inestabilidad o estabilidad en las organizaciones de I&D, ya que constituyen importante fuente de apoyo para obtener financiamiento y mantener las capacidades técnico-científicas y el soporte técnico y operacional.

En este capítulo se presentan los resultados del panel Delphi en relación a:

- Evaluación actual y futura del soporte técnico-operacional, la disponibilidad de recursos financieros (del Gobierno y de otras fuentes), y la capacidad técnico-científica para cada objetivo de la investigación priorizados, en el sector público de I&D agrario,
- Análisis de la importancia actual y futura de diferentes fuentes financieras (públicas, privadas, nacionales e internacionales) y formas de financiamiento, en el sector público de I&D agrario,
- Evaluación del conocimiento actual necesario para la obtención de recursos, por medio de esas fuentes o de esas formas de captación, en el sector público de I&D agrario,

- El grado de influencia de cada grupo de interés sobre la definición de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública, en 2015,
- La relación entre beneficios y riesgos del desarrollo tecnológico para cada grupo de interés, en 2015,
- El grado de soporte actual de cada grupo de interés sobre la definición actual de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública,
- La capacidad futura para el establecimiento de acuerdos sobre objetivos y prioridades de la investigación con cada grupo de interés del sector público de I&D agrario.

A partir de estos elementos se hace una evaluación de las necesidades futuras de desarrollo de capacidades, de inversión en soporte técnico-operacional y captación de recursos financieros. También se menciona con cuales grupos de interés (*stakeholders*) se debe mejorar las relaciones, de tal manera que se pueda aprovechar las oportunidades y superar las amenazas originadas en el contexto organizacional del 2015.

2. Soporte técnico y operacional, recursos financieros y capacidad técnico-científica

Como decíamos, la investigación agraria es afectada por la disponibilidad de talentos humanos con capacidades específicas, recursos físicos y recursos financieros. Más precisamente, nos referimos a:

- a) La existencia de laboratorios, equipamientos e infraestructura adecuados. Esos elementos representan el “soporte técnico y operacional” de un importante sector de instituciones de I&D,
- b) Los recursos financieros para financiar las diversas actividades de investigación, así como para mantener el nivel de conocimiento técnico-científico requerido por las actividades de I&D,
- c) Capacidad técnico-científica, definida como disponibilidad de profesionales calificados para la realización de procesos técnicos en una organización de investigación agraria.

Condiciones actuales en el sector público

En primer lugar, se evaluaron las actuales condiciones para los tres factores señalados en el sector público de I&D agropecuario, asociándolos a los seis objetivos de la investigación (ver Capítulo 7). No debemos olvidar que los dos últimos objetivos pueden ser denominados como emergentes, ya que son relativamente nuevos en el quehacer de la investigación en el Perú, por ende será razonable encontrar una débil presencia actual de dichas condiciones. Recordemos los objetivos:

- a) Desarrollar productos agropecuarios,
- b) Agregar valor a productos agrarios,
- c) Desarrollar procesos agropecuarios,
- d) Promover sostenibilidad ambiental,
- e) Impulsar la biotecnología,
- f) Promover la nanotecnología.

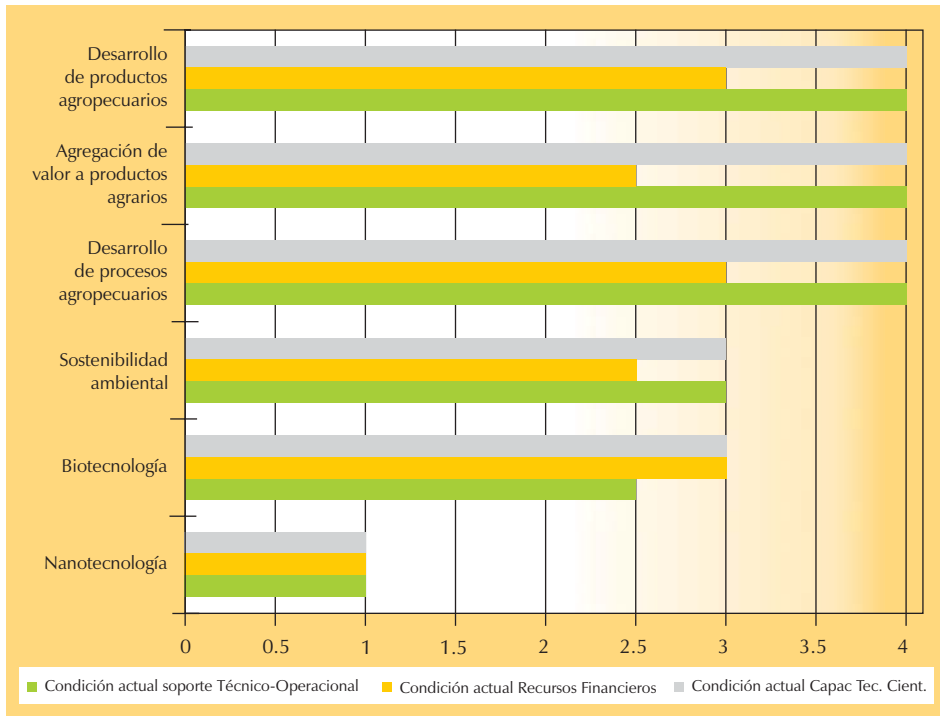
En general, los resultados del panel destacan que, las condiciones actuales del soporte técnico-operacional, capacidad científico-técnico y recursos financieros en el sector público de I&D agropecuario son deficientes. Las dos primeras fueron evaluadas de bajas (1 a 3) a intermedia (4). Mientras que las condiciones de recursos financieros fueron evaluadas de muy baja (casi nulo) a baja (1 a 3) (ver Tabla 8.1).

Tabla 8.1: Condiciones actuales de la I&D según objetivos de la I&D

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	Condición actual soporte Técnico -Operacional	Condición actual Recursos Financieros	Condición actual Capacidad Técnico-Científica
Desarrollo de productos agropecuarios	4	3	4
Agregación de valor a productos agrarios	4	2.5	4
Desarrollo de procesos agropecuarios	4	3	4
Sostenibilidad ambiental	3	2.5	3
Biotecnología	2.5	3	3
Nanotecnología	1	1	1

El *Desarrollo de productos agropecuarios*, la *Agregación de valor a productos agrarios*, el *Desarrollo de procesos agropecuarios* y la *Sostenibilidad ambiental*, son los objetivos “tradicionales” de investigación que obtuvieron los mayores valores, respecto a los objetivos que hemos denominado “emergentes”, como era de esperarse. Para los cuatro objetivos “tradicionales” los recursos financieros son más bajos que el soporte técnico y la capacidad técnico-científica, lo que puede indicar que en el país existe una capacidad instalada científico-operativa ociosa, por falta de financiamiento, especialmente para agregación de valor a productos agrarios. La investigación tradicionalmente se ha orientado al desarrollo de productos y procesos, para resolver problemas críticos de la producción agraria, pero actualmente la tendencia esta cambiando, los productos tienen un valor en el mercado bajo, por lo que se está tendiendo buscar alternativas para agregarle valor a los productos agrarios.

Gráfico 8. 1: Condiciones actuales de la I&D



De los objetivos “emergentes”, la *Biotecnología* es la que presenta una situación actual mejor, pero con deficiencias en el soporte técnico-operativo. La *Nanotecnología* es el objetivo que presenta las condiciones mas criticas, debido a la inexistente asignación de recursos públicos. Esto simplemente confirma que es absolutamente novedosa en el país y no se cuenta con soporte técnico ni capacidad intelectual.

Importancia futura del soporte técnico operacional, de los recursos financieros y la capacidad técnico-científica:

Los expertos evaluaron la importancia futura del soporte técnico operacional, la disponibilidad financiera y capacidad científico-técnica en el tres escenarios, tendencial (pocos cambios en el futuro, comparado con la situación actual), pesimista (el futuro es peor que la situación actual) y optimista (un futuro mejor que la situación actual). En todos los escenarios, se destaca la importancia futura del soporte técnico-operacional, recursos financieros y de capacidades para la *Sostenibilidad ambiental* y *Agregación de valor a productos agrarios*. La búsqueda de valor agregado para productos agrícolas es una tendencia importante para el futuro del agronegocio en Perú, lo que esta muy relacionado con la búsqueda de soluciones para los problemas actuales de la baja rentabilidad de la producción agraria.

La producción amigable con el ambiente, no sólo busca la sostenibilidad en el tiempo de la agricultura, sino también reducir problemas de contaminación del medio ambiente y la reducción de problemas de salud de los productores. Ejemplo de este tipo de producción sostenible es la producción orgánica de plátano en el norte (Piura y Tumbes) o de quinua en el altiplano puneño. A su vez también tiene relación con requerimientos impuestos por mercado que exigen alimentos sanos y limpios y poco a poco exigen que las empresas produzcan responsablemente, sin dañar el medio ambiente. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 8.2.

Tabla 8.2: Condiciones futuras según objetivos de la I&D y escenarios

OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN	Importancia de Soporte Técnico-operacional en cada escenario			Importancia de recursos Financieros, en cada escenario			Importancia de Capacidad científico técnica, en el escenario tendencial
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1
Desarrollo de productos agropecuarios	6	6	8	7	6	8	8
Agregación de valor a productos agrarios	7	6	8	7	7	8	8
Desarrollo de procesos agropecuarios	6	5	8	6	5	8	7
Sostenibilidad ambiental	7	6	8	7	6	8	8
Biotecnología	7	5	8	7	6	8	8
Nanotecnología	7	4	6	6	5	7	8

Escenario tendencial

En el escenario tendencial, se observa un incremento de los niveles de importancia de las tres condiciones. Por consenso general de los expertos, la capacidad técnico-científica fue la que mayores niveles de importancia (7 a 8) tendrá en el 2015, seguida por soporte técnico-operacional y recursos financieros (6 a 7). Esto ratifica la importancia de los talentos humanos en el sistema de I&D agrario en condiciones como las que caracterizan el escenario tendencial.

Los objetivos asociados a la *Sostenibilidad ambiental*, *Biotecnología* y *Nanotecnología*, *Agregación de valor a productos agrarios*, serán claves para las organizaciones públicas de I&D agrario. Destaca la importancia que le dan los expertos a los primeros tres objetivos, debido a que en las condiciones actuales se consideraron con niveles de importancia de nulo a bajo. Por el contrario la agregación de valor de productos agrarios mantiene su condición de importante.

Escenario pesimista

Para el escenario pesimista se analiza la importancia futura del soporte técnico-operacional y de los recursos financieros. En este caso se observa un incremento de los niveles de importancia asignados a los diferentes objetivos de investigación, pero relativamente bajos en comparación con los del escenario tendencial. En este contexto se espera tener más apoyo de recursos financieros con niveles de importancia de medio a altos (5 a 7), seguido del apoyo del soporte técnico-operacional con niveles intermedios de importancia (4 a 6).

En general se reduce la importancia de los objetivos asociados a la *Nanotecnología*, *Biología* y el *Desarrollo de procesos agropecuarios*. Pero se mantiene el apoyo a proyectos con objetivos relacionados a la *Sostenibilidad ambiental* o de *agregación de valor a productos agrarios* tendencial, incluso se prioriza el apoyo financiero para estos últimos. Por una parte se observa la sensibilidad del tema ambiental respecto a otros tipos de procesos agrarios y por otro la importancia de mejorar la eficiencia en tiempos difíciles.

Escenario optimista

Al igual que en el escenario pesimista sólo se analiza la importancia futura del soporte técnico-operacional y de los recursos financieros. Los recursos financieros alcanzaron sólo niveles altos de importancia (7 a 8), a diferencia del soporte técnico-operacional, cuyos niveles se van de medianamente importantes a alto (6 a 8). Lo anterior permite concluir que la importancia del soporte técnico-operacional y el financiero se acentúan en los escenarios con condiciones más favorables para el desarrollo. Salvo el caso de la *Nanotecnología*, todos los demás objetivos merecen un nivel de apoyo de alta importancia (8).

3. Necesidades de inversiones en soporte técnico operativo

Al relacionar las condiciones actuales con las exigidas por cada uno de los escenarios, para el caso del soporte técnico se observa la necesidad prioritaria de promover inversiones para el desarrollo de investigación en *Nanotecnología*. En segundo lugar se destaca la importancia de mejorar las condiciones de infraestructura para la *Biología* y la *Sostenibilidad ambiental*.

Un tercer grupo lo componen la *Agregación de valor a productos agropecuarios* y el *Desarrollo de procesos agropecuarios*. El segundo relacionado con hacer más eficiente la producción y el primero cómo hacerla más rentable. En un cuarto grupo se encuentra el *Desarrollo de productos agropecuarios*, que es el objetivo "tradicional" menor abordado por las organizaciones públicas de I&D.

Necesidades de recursos financieros

Las mayores necesidades de recursos financieros, en todos los escenarios, corresponde a *Sostenibilidad ambiental*, seguido de *Biología* y *Nanotecnología*.

Gráfico 8.2: Necesidades de inversiones en soporte técnico operativo: escenarios tendencial, pesimista y optimista

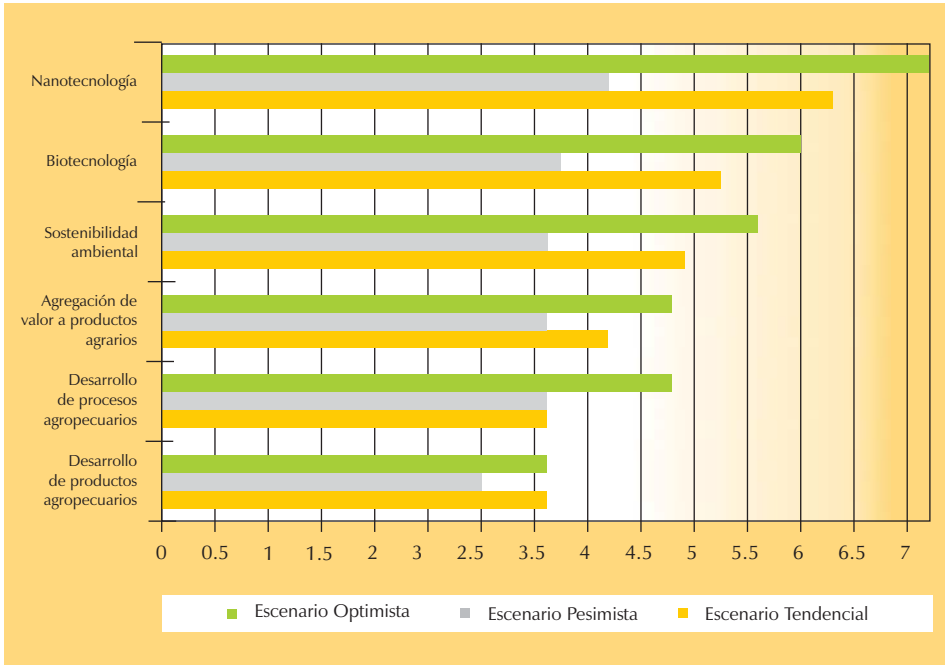
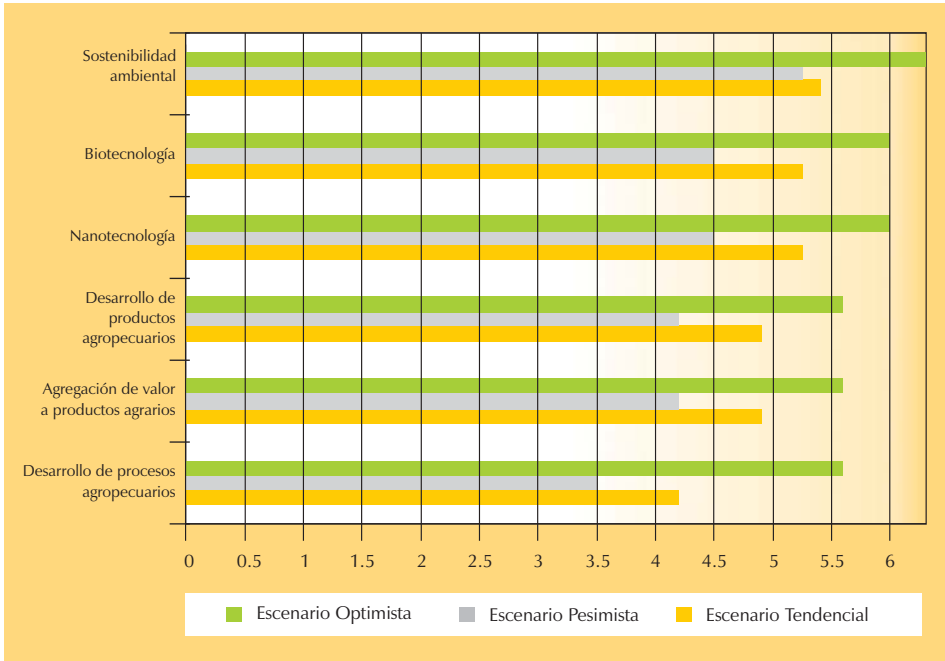


Gráfico 8.3: Necesidad de recursos financieros en tres escenarios



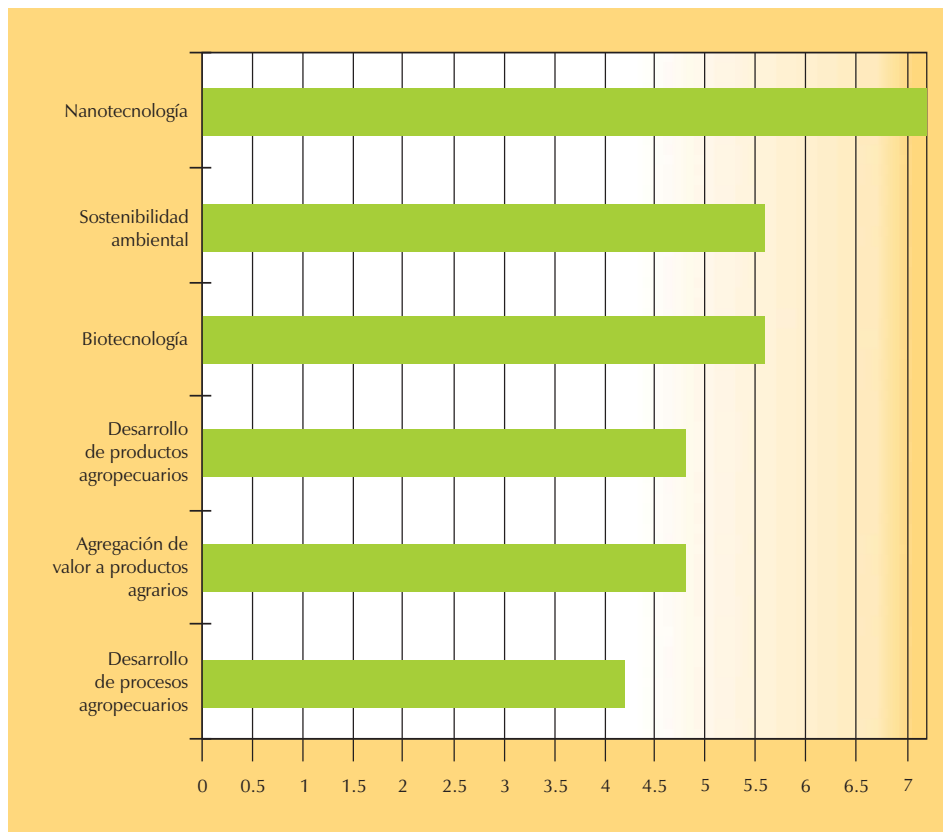
Las ramas emergentes son las menos desarrolladas y las que requieren, como lo hemos visto en el análisis anterior, desarrollo de infraestructura y formación de cuadros profesionales. En el caso de *Sostenibilidad ambiental* el desarrollo de estudios relacionados con diversidad, agroecosistemas, tecnologías para agricultura sustentables, requieren tiempo y mucha inversión.

Necesidades de desarrollo de competencias

La capacidad técnico-científica es base para la generación de innovación tecnológica, por lo que es necesario planificar con la debida antelación las necesidades que se tendrán para enfrentar los cambios y los requerimientos por un tipo de tecnología, pues la formación de los cuadros técnicos y científicos es un proceso lento.

Nuevamente, las mayores necesidades de desarrollo de competencias están relacionadas con las investigaciones en *Nanotecnología* seguida de las orientadas a la *Sostenibilidad ambiental* y la *Biotechnología*. En último lugar se ubican las necesidades en el desarrollo de procesos agropecuarios. La *Nanotecnología* es el campo en el que se debe invertir más en formación de personal, el país actualmente no cuenta con desarrollo tecnológico en esta dirección.

Gráfico 8.4: Necesidad de competencia en escenario tendencial



En un segundo grupo se ubican la *Biotecnología* y la *Sostenibilidad ambiental*. La primera como una herramienta que permite reducir los procesos de investigación y orientar al desarrollo de tecnologías más complejas y la segunda relacionada más con la producción sostenible y recursos naturales (diversidad, agua, suelo y bosque). Las dos son de suma importancia para la continuidad productiva o de desarrollo de productos con alto valor de mercado. Mucho se habla de la comercialización de la agro-biodiversidad o del pago por servicios ambientales como una manera de utilizar el territorio, temas de importancia actual para entidades como el INIA, el INRENA y la CONAM.

Un tercer grupo lo componen la *Agregación de valor a productos agropecuarios* y el *Desarrollo de productos agropecuarios*. Ambos relacionados con la búsqueda de productos más rentables. En un cuarto grupo se encuentra el *Desarrollo de procesos agropecuarios*, que es el objetivo tradicional mas desarrollado en las organizaciones publicas de I&D.

Es importante mencionar que las organizaciones publicas de I&D han puesto mayor énfasis en el desarrollo de procesos y no de productos, por lo que estos últimos son más de interés del sector privado, por la regalías que se ganan por las patentes.

4. Fuentes alternativas de recursos financieros actuales y en el futuro

Los recursos financieros escasos han sido un desafío constante para las organizaciones públicas de investigación agraria. Se pidió a los especialistas que evaluaran la importancia de diferentes fuentes de recursos financieros actuales y en el futuro, y de las diferentes formas de captación de estos recursos. También se les pidió que evaluaran el dominio existente, en las organizaciones públicas de investigación agraria, para la obtención de recursos de las diferentes fuentes y formas de captación. Se diferencian 11 fuentes diferentes de recursos, cinco privadas nacionales, tres públicas nacionales, dos privadas internacionales y una sin fines de lucro (ver Tabla 8.3).

Importancia actual de las diversas fuentes alternativas de recursos financieros

El *Tesoro Público* es la principal fuente de recursos actual en el sector público de I&D agropecuario. El *Tesoro Público*, a través del *presupuesto propio de la organización de investigación* y otros *órganos de fomento a la investigación* (con valor de 6) fueron las principales fuentes seleccionadas por los expertos, seguida por la *Cooperación internacional* (con valor 5) y las fundaciones nacionales e internacionales. Las demás fuentes de recursos, que en su mayoría son nacionales y privadas fueron consideradas de baja importancia. Estos resultados concuerdan con la situación actual de la investigación que realizan las instituciones públicas, depen-

Tabla 8.3: Importancia de las fuentes de recursos financieros

	Origen	Import. actual	Import. Escenario Tendencial	Dom. actual Capt.
Presupuesto Regional/Provincial: órganos regionales/provinciales de fomento a la investigación	NPU	2	7	3
Tesoro Público - presupuesto propio de la organización de investigación	NPU	6	7	4
Tesoro Público - órganos de fomento a la investigación	NPU	6	6,5	5
Bancos de desarrollo	NPU	2	4	3
Agroindustria	NP	3	7	4
Asociaciones o cooperativas de productores	NP	2	5	2
Fondos privados	NP	3	6	3,5
Industria de insumos	NP	3	5,5	3
Bancos nacionales	NP	2	4	2
Fundaciones nacionales y extranjeras privadas	NIP	4	7	4
Órganos de cooperación internacional	IP	5	6	5

NPU: Nacional Publico, NP: Nacional Privado, IP: Internacional Privado, NIP: Nacional e Internacional Privado

dientes del magro presupuesto público y algunas ocasiones financiadas por instituciones de cooperación internacional. Por lo general los recursos de cooperación internacional son pocos, se dirigen a tratar problemas específicos y son de corta duración.

A nivel nacional se cuenta con *Fondos privados* como FONDEBOSQUE, *Bancos nacionales y de desarrollo* como el Banco Agrario, COFIDE, entre otros, que como se menciono anteriormente tienen una importancia bastante reducida.

Dominio actual para la captación de recursos financieros

El dominio actual de conocimientos para la obtención de recursos en el sector publico de I&D agropecuario es deficiente. De acuerdo a los resultados la capacidad de captación de fondos de estas entidades es considerada de baja (2 a 3) a intermedia (3,5 a 5). El máximo valor lo alcanza la capacidad de captar recursos

de los fondos de fomento a la investigación (INCAGRO, CONCYTEC) y las gestiones que se hacen a través de los proyectos de cooperación internacional. Si bien el conseguir recursos es difícil, lo más difícil es concebir una propuesta coherente y financiable o de personal con formaciones especiales. El que una propuesta deba ser presentada en inglés (principalmente) o en colaboración con otras instituciones es la limitante más común en la búsqueda de recursos financieros internacionales. Otra limitante es la falta de información sobre fuentes de financiamiento o de recursos para hacer la propuesta inicial, entre otros.

Importancia de fuentes alternativas de financiamiento en el futuro

En el año 2015 se mantiene la importancia del *Tesoro Público* en el financiamiento de la I&D agropecuario, pero también se prevé el incremento de la participación del sector privado como financiador. El *Tesoro Público*, a través del *presupuesto propio de la organización de investigación* (con valor de 7) y otros *órganos de fomento a la investigación* (con valor de 6,5) serán fuente muy importantes de financiamiento público de las actividades de las organizaciones públicas de investigación. También serán muy importantes los *recursos de los gobiernos regionales*, que alcanzaron valores de 7. Esto supone una visión descentralizada del sistema de I&D en la búsqueda de soluciones para problemas focalizados espacialmente. Entre los recursos privados que tendrán mucha importancia se destacan la *Agroindustria* y *Fundaciones nacionales y extranjeras privadas*.

En esta visión de futuro se consideran los *Recursos privados nacionales y extranjeros* con un nivel de importancia intermedia (4 a 6), lo que concuerda con la situación actual de estos recursos. Los recursos privados internacionales provenientes de los *órganos de cooperación internacional* y *Bancos de desarrollo* obtuvieron calificaciones de 6 y 4 de importancia, respectivamente. Los *Bancos de desarrollo* ocuparán el último nivel de importancia en el futuro. Algo similar ocurre con los recursos privados nacionales como: *Fondos privados*, *Industria de insumos*, *Asociaciones o cooperativas de productores* y *Bancos nacionales*.

Necesidades futuras de desarrollo de capacidades relacionadas a fuentes alternativas de recursos financieros

Los investigadores actuales y futuros deben poseer la habilidad para buscar y administrar fondos. Muchos de los investigadores sobresalientes de las universidades y centros de investigación alrededor del mundo, dedican una gran parte de su tiempo al desarrollo de propuestas de investigación, con el único objetivo de buscar financiamiento. En centros internacionales se tienen unidades especiales dedicadas al desarrollo de ideas y búsqueda de financiamiento. Al analizar la situación actual de las organizaciones públicas de I&D en el Perú, son pocas las que cuentan con financiamiento externos, la mayoría dependen exclusivamente de los presupuestos asignados por el gobierno.

De acuerdo a los resultados se deben dar mayor énfasis a los fondos provenientes de *órganos de cooperación internacional* (ver Gráfico 8.4). Otra fuente nacional importante, pero no tan desarrollada son los *Bancos de desarrollo*.

Un grupo importante lo conforman diferentes fuentes nacionales de financiamiento conformado por la *Industria de insumos, Presupuesto Regional/Provincial: órganos regionales/provinciales* de fomento a la investigación, agroindustria y los bancos nacionales. Los primeros tres pueden estar relacionadas con desarrollos regionales específicos y están amparados en la descentralización de muchos organismos del Estado. Es necesario explorar y ver las necesidades futuras desde las regiones para poder desarrollar las capacidades necesarias y captar recursos que posibiliten la innovación tecnológica en las regiones.

Un tercer grupo de importancia esta conformado por las *Fundaciones nacionales e internacionales, Fondos privados* y las *Asociaciones de productores*. En el cuarto grupo se encuentran las fuentes nacionales públicas, que son las más conocidas y que según los expertos no hay que hacer mayores esfuerzos para obtener recursos de ellos.

5. Formas de captación de recursos

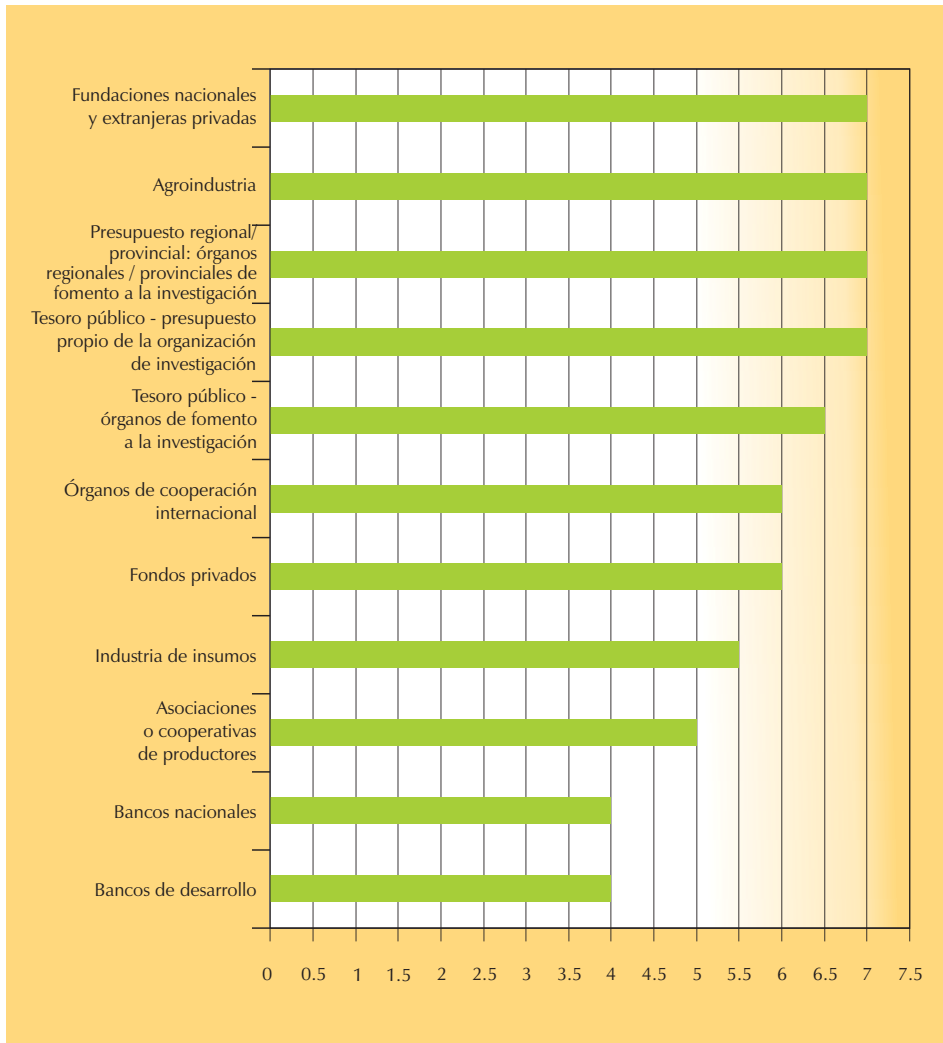
Las organizaciones de investigación usan diferentes formas para captar recursos. Los proyectos de investigación para generar nuevos conocimientos tecnológicos, la venta de tecnologías y de productos tecnológicos, la venta de productos agropecuarios y agroindustriales (reproductores, granos, vino y otros), la venta de libros, videos, DVD y productos similares, la enseñanza y capacitación son los más comunes en el portafolio de productos rentables de la organización de investigación. En años recientes, nuevos productos fueron incorporados en la lista: venta de productos pre-tecnológico (genes, bancos de información genómica, entre otros); venta de tecnología gerencial (sistemas de información); los *royalties* de propiedad intelectual; la venta de servicios y la venta de información (Castro, 2005) pero son muy poco desarrolladas en el Perú.

Principales formas actuales de captación de recursos financieros

Los datos permiten observar que los valores son bajos (menores que la media) cosa que confirma que la principal fuente de recursos son los tradicionales recursos públicos vía tesoro público (ver Gráfico 8.5). Lo que expresa que es poco el esfuerzo y la capacidad para captar o buscar formas de captación de recursos financieros, es decir, el sistema tiene poca capacidad para captar los recursos que necesita.

En primer lugar, con una valoración de 5, se encuentra el rubro de venta de productos agrarios y agroindustriales que destaca la tradicional práctica, muy común en las instituciones públicas de C&T agraria para hacerse de fondos a base de la venta de productos agrarios que son los subproductos de la actividades de I&D o

Gráfico 8.5: Necesidad de capacidad de fuentes de recursos financieros en el escenario tendencial



usando las Estaciones Experimentales para producir en los campos de cultivo para proveerse de los tradicionales “recursos propios”. Esto es lo que más saben hacer y, prácticamente, lo único que hacen nuestras instituciones de ciencia y tecnología, como fuente generadora de recursos ordinarios. De esa misma naturaleza son la venta de servicios aunque tiene un valor menor al anterior.

En un segundo nivel se encuentra la elaboración de proyectos para diferentes fuentes de financiamiento y la propia actividad de enseñanza como medio de captar recursos para transferirlos a las actividades de investigación. En este último caso, aunque también en el rubro anterior, principalmente son esfuerzos individuales de los profesionales para hacerse de fondos para la I&D, más que institucionales.

Tabla 8.4: Importancia de las formas de captación de recursos

FORMAS DE CAPTACIÓN DE RECURSOS	Importancia Escenario Tendencial	Dominio actual
Generación de conocimiento o desarrollo de tecnología, mediante proyectos de investigación	7	4
Venta de tecnologías y de productos tecnológicos	6	3
Venta de productos pre-tecnológicos	6	2
Venta de tecnología gerencial	6	3
Royalties de propiedad intelectual	7	2
Venta de servicios	8	4
Ventas de bases de información	7	4
Enseñanza y capacitación	7	4.5
Venta de libros, vídeos, dvds, y productos similares	6	4
Venta de productos agropecuarios y agroindustriales	7	6

Se encuentran en un nivel muy bajo (3 y 2) la venta de los productos de la I&D. Ciertamente no existe trayectoria para la venta de la tecnología, eso en atención a que sustancialmente se maneja sobre la base de conocimiento de bien público que no se convierte en un paquete tecnológico con capacidad de ser apropiado privadamente o convertido en algún nivel de propiedad intelectual. Se refuerza lo dicho cuando se observa que el menor valor lo alcanzó el rubro de *Royalties de propiedad intelectual* con un valor de 2.

Dominio actual de formas de captación de recursos financieros

Las formas de captación “tradicionales” presentan un grado de mayor dominio, comparado con las “nuevas” formas. Actualmente, se cuenta con mayores capacidades de captación a mediante la venta de productos agropecuarios y agroindustriales, por el contrario el menor nivel de dominio se encuentra en la venta de productos pre-tecnológicos y los royalties de propiedad intelectual.

Importancia futura de las formas de captación de recursos en el escenario tendencial

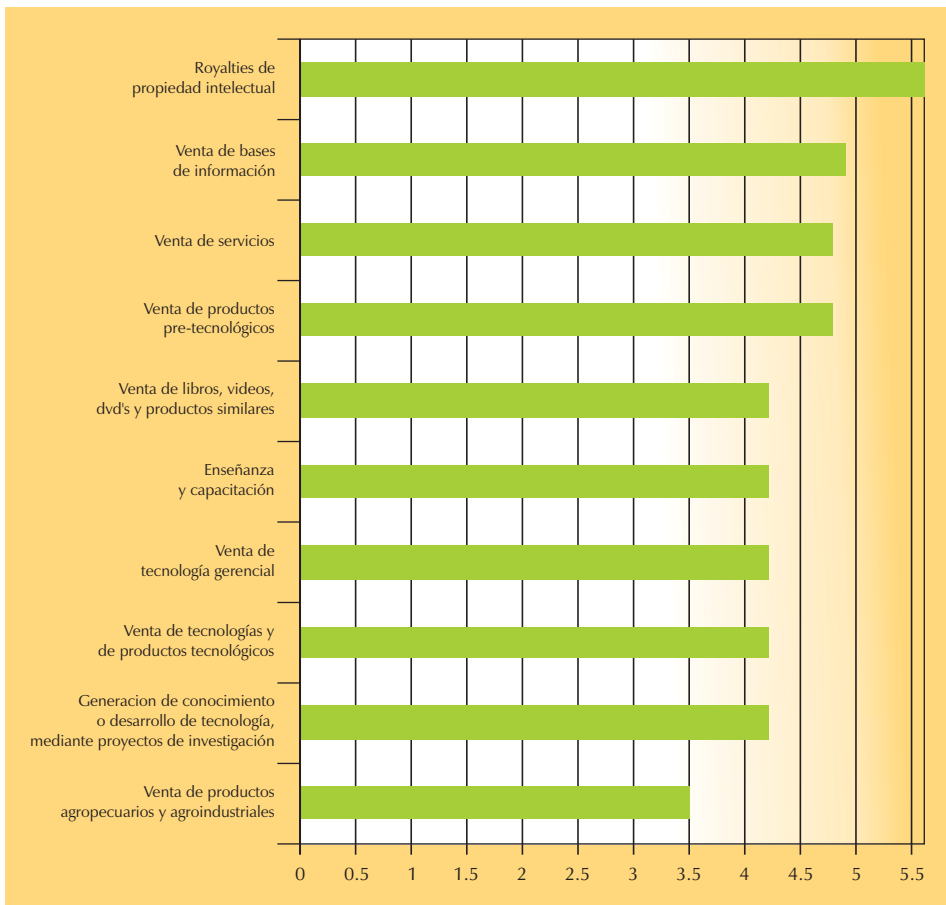
En el futuro tendencial, todas las formas de captación de recursos, pasan a ser consideradas de media importancia (6) a alta importancia (7 a 8). Entre las fuentes tradicionales importantes se mantienen la *Generación de conocimiento o desarro-*

llo de tecnología, mediante proyectos de investigación, la Enseñanza y capacitación y Venta de productos agropecuarios y agroindustriales, pero cobran importancia las nuevas formas de captar recursos como la Venta de bases de información, Royalties de propiedad intelectual y Venta de servicios. Esta última logró el mayor consenso de los expertos. En suma estamos frente a un incremento de importancia asignada, debido al desarrollo del mercado de tecnologías en el escenario tendencial.

Necesidad de desarrollo de capacidades para captación de fondos en las organizaciones de investigación

Como se podía prever del análisis anterior, la necesidad de mejorar las capacidades orientada a las “nuevas” formas de captación, especialmente en los Royalties de propiedad intelectual, Venta de servicios y Venta de productos pretecnológicos se convierte en gravitante. (ver Gráfico 8.6).

Gráfico 8.6: Necesidades de formas de captación de recursos en el escenario tendencial



En el caso que las organizaciones se dedicasen a aprovechar la oportunidad que brindan las nuevas formas de captación de recursos, es necesario orientar la innovación institucional hacia esas nuevas formas, cambiando las normas internas, las formas de incentivos, la captación de recursos, creando un nuevo marco conceptual sobre los productos de la investigación y nueva estructura de gestión. Es necesario cambiar actitudes de los investigadores en relación a la venta de productos de la investigación, a la participación y alianzas con la iniciativa privada.

6. Influencia de grupos de interés y beneficios/riesgos percibidos

La investigación agraria también puede ser influida por las alianzas que la organización establece con diversos grupos de interés relevantes. Definimos los grupos de interés (*stakeholder*) como segmentos sociales organizados que poseen poder y/o interés en los objetivos y resultados de las organizaciones públicas de I&D. Esos grupos pueden ser aquellos que patrocinan o sustentan esas organizaciones (el Gobierno, los demás poderes públicos), sus competidores, sus beneficiarios o aquellos que son influidos por sus resultados. Se trata de analizar las relaciones de las organizaciones de I&D agraria pública con esos grupos de interés.

Para este estudio se definieron 11 grupos de interés, que a su vez se pueden agrupar en cuatro grandes conjuntos:

- a) Sector público: Ministerio de Agricultura - MINAG, Ministerio de la Producción, PROMPEX, Ministerio de Economía, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC y Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAM,
- b) Representantes de C&T o I&D,
- c) Productores e industriales: asociaciones, federaciones, representantes de productores agrarios y trabajadores rurales y asociaciones, federaciones, representantes de agroindustria o de la Industria de insumos,
- d) Consumidores y opinión pública: Asociaciones, Federaciones, Representantes de Consumidores y Prensa. Dos organizaciones sin fines de lucro: Organizaciones ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final y ONG orientadas a la regulación de la C&T o a la discusión filosófica y ética de las consecuencias del desarrollo tecnológico.

Evaluación del grado de influencia de grupos de interés en la I&D en un escenario tendencial

El grado de influencia es la capacidad de cada uno de esos grupos en alterar objetivos y prioridades de la investigación agraria pública de forma directa, por la relación con las organizaciones de I&D o indirecta (por la relación, por ejemplo, con otros grupos, capaces de afectarlas directamente). En seguida se revisa el grado de influencia que cada uno de esos grupos tendrá sobre los objetivos y prioridades de la investigación agraria en el 2015 (ver Tabla 8.5).

En orden de importancia, los grupos que tendrán mayor influencia en el futuro sobre la definición de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública, serán: Los *Representantes de C&T* (7), *Sector público* (6,1), *Productores e industriales* (5,5) y *Consumidores y opinión pública* (5,25). Individualmente el *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC* y los *Representantes de C&T* (el peso decisivo de los directos involucrados del sistema de I&D Agraria), son considerados los de mayor influencia sobre la investigación agraria pública (7).

Una influencia intermedia alta (5,5 a 7) se presentará en las entidades públicas representadas por el CONCYTEC (7), los ministerios de Agricultura (MINAG) y de la Producción (PROMPEX), Ministerio de Economía y Finanzas (ambos con 6) y la CONAM (5,5). La política agraria, especialmente la de apoyo a la investigación, dará la pauta en los próximos años en los temas que las organizaciones públicas y privadas de I&D deberán enfatizar. El Ministerio de Economía jugará un papel primordial en el financiamiento de las instituciones y como ya se analizó anteriormente, si no hay financiamiento, especialmente de fuentes públicas, la innovación tecnológica no podrá responder en forma rápida a las necesidades de agronegocio nacional. La CONAM está relacionado con los nuevos temas del medio ambiente y uso de recursos naturales, entre otros. Temas prioritarios para el Perú en su condición de país megadiverso. El desarrollo del territorio de acuerdo a estos temas será un tema importante en el futuro y en el que la CONAM jurará un papel fundamental.

Los productores e industriales tendrán un papel de intermedio a alto en selección de objetivos de la investigación para el futuro (5 a 6). En este grupo las *Asociaciones, federaciones, representantes de agroindustria o de la industria de Insumos* tendrán mayor influencia (6) que las *Asociaciones de los productores agrarios* (5), esto puede deberse al poder económico que representan y a la posibilidad de poder financiar áreas de investigación de su interés. Sin embargo la industria depende de los productores para subsistir, por lo que muchos de los intereses de los productores pueden ser transmitidos a través de los industriales.

Los consumidores y la opinión pública es la que menos influencia tendrá en la definición de objetivos de las organizaciones publicas de I&D (5 a 6). Al interior de este grupo las *ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final* son las de mayor fuerza (valor de 6 de 10) comparado con las *Asociaciones de consumidores, ONG orientadas a la regulación de la C&T* y la *Prensa* (todas con 5).

Evaluación del beneficio/riesgo que los grupos de interés tendrán en el futuro

Las tecnologías también pueden traer **beneficios** para los grupos sociales, así como para la sociedad como un todo. Sin embargo, varias tecnologías pueden tener sus consecuencias y ser percibidas como un **riesgo** por determinados grupos de interés. En el caso de la investigación agraria pública, los diferentes

Tabla 8.5: Influencia de grupos de interés

GRUPOS DE INTERÉS	Tipo	Beneficio/Riesgo Escenario Tendencial	Influencia. investigación Escenario Tendencial
Instituciones Públicas		6,12	6,5
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC	Pública.	7	8
Ministerio de Agricultura - MINAG, Ministerio de la Producción, PROMPEX	Pública	6	6
Ministerio de Economía y Finanzas	Pública	6	5
Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAM	Pública	5,5	7
Asociaciones de Productores		5,5	6,5
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Agroindustria o de la Industria de Insumos	Productor	6	7
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Productores Agrarios y Trabajadores Rurales	Productor	5	6
Representantes de C&T o I&D	Partners y compañeros	7	7
Otras		5,25	6,12
Organizaciones ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final	Opinión pública	6	6,5
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Consumidores	Opinión pública	5	6
ONG orientadas a la regulación de la C&T o a la discusión filosófica y ética de las consecuencias del desarrollo tecnológico	Opinión pública	5	6
Prensa	Opinión pública	5	6

grupos de interés pueden evaluar de forma diferente los riesgos y beneficios ofrecidos por el desarrollo tecnológico. Se consultó a los expertos el grado en que cada grupo de interés en el 2015 evalúa la relación entre beneficios y riesgos del desarrollo tecnológico. Los resultados de mayor valor indican una posición favorable y de apoyo de los grupos de interés al desarrollo tecnológico. Valores bajos, indican oposición y amenazas al desarrollo tecnológico, por parte de cada grupo de interés (ver Tabla 8.5).

El análisis de beneficio/riesgo mantiene la misma tendencia que el análisis de importancia discutido en el inciso anterior, debido a que se mantiene el mismo orden de los cuatro grupos, dependiendo del beneficio que les trae el desarrollo tecnológico. De mayor a menor beneficio, los representantes de C&T, son los que mayor beneficio percibirán por el desarrollo tecnológico (7), seguidos en segundo lugar por el sector público y los productores e industriales (ambos con 6,5) y en tercer lugar se ubican los consumidores y opinión pública.

Las evaluaciones individuales sobre el beneficio/riesgo de los grupos de interés, se ubicaron entre 5 y 8, es decir, una posición favorable y con un apoyo entre intermedio y alto de los grupos de interés, al desarrollo tecnológico, por lo que se espera un apoyo de todos los grupos de interés al trabajo de las instituciones públicas de investigación agraria.

En el grupo de las entidades públicas, el MEF es el que recibió el menor puntaje (5 de 10), una posición neutral en relación al beneficio del desarrollo tecnológico. A los ojos de los expertos, el MEF es visto como el administrador de los dineros del Estado, la entidad que aprueba los presupuestos anuales que son enviados a las organizaciones publicas de I&D, de acuerdo a esto es difícil evaluar el beneficio que puede tener para el MEF el que se desarrolle tecnologías. Actualmente se está trabajando para dar oportunidades de financiamiento de investigaciones a través del Sistema Nacional de Inversión Publica (SNIP), se buscan mecanismos para que organizaciones publicas de I&D puedan acceder a esos dineros, por medio de la presentación de perfiles de proyectos. Una vez que este proceso esté en camino y se inicie la generación de tecnologías, que a su vez traigan ganancias amparadas en la propiedad intelectual, será más claro para los expertos el papel del MEF en el sistema. Los mayores beneficios son percibidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-CONCYTEC (8) y Comisión Nacional de Medio Ambiente-CONAM (7) y El Ministerio de Agricultura-MINAG, Ministerio de la Producción y PROMPEX (6).

Los productores e industriales son el tercer grupo más beneficiado por el desarrollo tecnológico, se observa que los más beneficiados serán las *Asociaciones, federaciones, representantes de agroindustria o de la industria de insumos* (7), seguidos de las *Asociaciones, federaciones, representantes de productores agrarios y trabajadores rurales* (6). Este efecto fue analizado anteriormente, donde las empresas grandes apoyan a la investigación y son las más beneficiadas, ya que pasan los resultados a los productores, que son consumidores directos de los productos desarrollados.

Los integrantes del grupo de consumidores y grupos de opinión pública son los que menos se beneficiarán en comparación con los otros grupos, pero el nivel de beneficio es intermedio para todo el grupo (6,1). Este resultado se relaciona con la baja influencia de estos grupos en la determinación de los objetivos de la investigación, los expertos la definieron como baja, por lo que los resultados futuros los beneficiarán poco. A medida que este grupo se integre más en el quehacer de las organizaciones de I&D, podrá definir y defender mejor su interés y se verá más beneficiada.

Soporte actual y capacidad futura de alianzas con grupos de interés relevantes:

El grado de soporte que cada grupo de interés da a las organizaciones de investigación agropecuaria, afecta con seguridad esta actividad. Soporte se constituye en apoyo político a los objetivos y prioridades establecidos (en ese caso, en el presente), por las organizaciones públicas de investigación agraria. Los expertos evaluaron el grado de soporte actual que cada grupo de interés presta a esas organizaciones. Además, evaluaron la capacidad futura de las organizaciones de investigación agraria públicas en la realización de alianzas con los diversos grupos de interés, acerca de los objetivos y prioridades de la investigación agraria.

Actualmente, de acuerdo a los expertos, los grupos de interés brindan un nivel bajo a intermedio de soporte sobre la definición actual de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública. El sector público es el que más apoya (4 de 10), seguido por los consumidores y opinión pública (2,75) y productores e industriales (2,5) y por último los representantes de C&T (2 de 10) (ver Tabla 8.5).

En general, las entidades públicas encabezadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC (mayor grado, 5), el Ministerio de Agricultura - MINAG, Ministerio de la Producción, PROMPEX y la Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAM (ambos con 4) son las que brindan mayor apoyo político a la investigación agrícola en el Perú. En esta evaluación el Ministerio de Economía es la que brinda el nivel más bajo de apoyo (3), relacionado con el financiamiento de las organizaciones públicas de I&D.

El grupo de los consumidores y opinión pública ocupan el segundo lugar de importancia en el apoyo actual a las organizaciones de I&D, pero con niveles bajos (entre 2 y 3). La *Prensa* es la que menos apoyo brinda, posiblemente por la poca relación que ha tenido en los últimos años con las organizaciones de I&D. Posiblemente esto se deba a que la prensa no busca las noticias en el ámbito, si no que las organizaciones de I&D deben llevar a la prensa la información sobre el desarrollo tecnológico. Si esta relación continua, las organizaciones deben tomar más en cuenta a los medios de difusión como una manera de dar a conocer lo que hacen. En la medida que las personas tengan mayor información a través de la prensa, pueden acercarse más e influir y apoyar más en las decisiones que se tomen. Las *Asociaciones, federaciones, representantes de consumidores y las Organizaciones ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del*

consumidor final y ONG orientadas a la regulación de la C&T o a la discusión filosófica y ética de las consecuencias del desarrollo tecnológico (todas con valores de 3 sobre 10) apoyan más en la definición actual de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública. Esto puede deberse a la concepción misma de estos grupos y la necesidad de cumplir con sus objetivos, ellos buscan en las organizaciones de I&D un apoyo para desarrollar su trabajo y de alguna manera son tomados en cuenta en las decisiones que se toman.

Con valores mas bajos de apoyo se encuentra el grupo de productores e industriales, en el cual los que menos apoyan son las Asociaciones, federaciones, representantes de agroindustria o de la industria de insumos (valor de 2 sobre 10), compa-

Tabla 8.6: Soporte de grupos de interés

GRUPOS DE INTERÉS	Tipo	Grado soporte actual	Capacidad institucional Escenario Tendencial
Instituciones Públicas		4	5,75
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC	Pública	5	7
Ministerio de Agricultura - MINAG, Ministerio de la Producción, PROMPEX	Pública	4	6
Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAM	Pública	4	6
Ministerio de Economía y Finanzas	Pública	3	4
Asociaciones de Productores	2,5	5,5	
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Productores Agrarios y Trabajadores Rurales	Productores	3	6
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Agroindustria o de la Industria de Insumos	Productores	2	5
Representantes de C&T o I&D	Partners y compo	2	6
Opinión Pública		2,75	5
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Consumidores	Opinión Pública	3	5
Organizaciones ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final	Opinión Pública	3	6
ONG orientadas a la regulación de la C&T o a la discusión filosófica y ética de las consecuencias del desarrollo tecnológico	Opinión Pública	3	5
Prensa	Opinión Pública	2	4

rado con las *Asociaciones, federaciones, representantes de productores agrarios y trabajadores rurales* (3 sobre 10). La industria es un agente relativamente nuevo y en el esquema anterior de las organizaciones de C&T no se tomaba como objeto para el desarrollo tecnológico, contrario a lo que sucede con los productores que sí eran prioritarios para dichas organizaciones. Como se analizó anteriormente, en el futuro se espera que esto se invierta y los industriales ocupen un papel más importante, tanto como financiadores, como de mecanismo de información de necesidades de tecnología.

Los *Representantes de C&T* se ubican en el ultimo nivel de apoyo, lo que denota la poca interacción que existe entre las diferentes organizaciones de I&D. La definición actual de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública se hace individualmente, generándose duplicidades en las actividades de C&T y por lo tanto en el uso ineficiente de los pocos recursos con que cuentan el país.

Capacidad futura de realización de alianzas con grupos de interés

Los resultados del estudio permiten observar que las organizaciones de investigación van a tener una capacidad intermedia de establecer acuerdos y alianzas sobre objetivos y prioridades de la investigación, con los diferentes grupos de interés (5 a 6). En orden de importancia se encuentran los *Representantes de C&T o I&D* (6 de 10) en primer lugar, seguido por el *Sector público* (5,75) en segundo lugar y los *Productores e industriales* (5,5) y *Consumidores y opinión pública* (5), en tercero y cuarto lugar, respectivamente.

Es importante destacar la importancia futura que tendrán las alianzas con los *Representantes de C&T o I&D*, esto posibilitará ordenar y priorizar objetivos y actividades de la investigación, con lo que se podría hacer mas eficiente el proceso de innovación tecnológica del país. Determinar competencias entre las organizaciones y campos de acción definidos y en los que no se dupliquen acciones, sino más bien se complementen. Esto puede tener un efecto muy positivo en la manera en la que se pueda buscar financiamiento para la investigación, propuestas conjuntas entre diferentes organizaciones son mejor vistas que propuestas individuales.

El *Sector público* es el segundo en importancia para realizar alianzas sobre objetivos y prioridades de la investigación. El *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONCYTEC*, es considerado como la principal institución (7) con la que se puede establecer este tipo de alianzas. La expectativa es que sea el órgano rector que oriente el desarrollo de I&D a nivel nacional. Respecto a los *Ministerios de Agricultura - MINAG* y de la *Producción, PROMPEX*, así como la *Comisión Nacional de Medio Ambiente - CONAM*, se plantea la necesidad de un esfuerzo intermedio en el desarrollo de capacidades (6) para realizar alianzas. Estas instituciones pueden llevar la necesidad de tecnología de los sectores que representan y ayudar a orien-

tar la investigación de las organizaciones de I&D del país. Es importante recalcar la baja capacidad requerida en el futuro para trabajar con el *Ministerio de Economía y Finanzas* (calificación de 4).

Es importante resaltar la importancia (5 a 6) que tendrán los productores e industriales para las organizaciones de investigación. Se evalúa la necesidad que las instituciones de C&T tengan una mayor capacidad de alianzas con las *Asociaciones, federaciones, representantes de productores agrarios y trabajadores rurales* (6), grupo con el que se tiene muy buenas relaciones actuales y que ha sido el objeto de la investigación, desde la creación de las organizaciones públicas de I&D. Las *Asociaciones, federaciones, representantes de agroindustria o de la industria de insumos* ocupan en este grupo el segundo lugar.

Individualmente, los grupos que conforman a los *Consumidores y opinión pública* recibieron calificaciones entre 4 y 6, siendo la prensa la peor calificada y las *ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final* la mejor calificada.

En conclusión, esta visión de los expertos muestra que las instituciones públicas tendrán una gran importancia en la definición de los objetivos de la investigación, pero los grupos privados también tendrán un papel determinante. Asimismo, se observa la necesidad de mejorar las relaciones con el *Ministerio de Economía, Representantes de C&T o I&D, Prensa, Organizaciones ONG con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final* y *Asociaciones, federaciones, representantes de consumidores*.

CAPÍTULO IX

Los Sistemas de Gestión de la Investigación Agraria: Presente y Futuro

1. Introducción

El funcionamiento de una organización y la implementación de sus políticas y estrategias están estrechamente asociados a los sistemas de gestión que las gobiernan. Estos constituyen los elementos estructurales, funcionales y culturales, explícitos o implícitos que orientan el quehacer de la institución. A través de los sistemas de gestión se organiza la implementación de las actividades y tareas y la división del trabajo entre los miembros de la organización.

El presente capítulo se ocupa de analizar y evaluar las características actuales y las que deberán existir en el futuro de estos sistemas en las organizaciones de investigación agraria, teniendo en cuenta la correspondencia de éste con su entorno y no simplemente analizando su coherencia interna. El estudio tiene como enfoque de base la necesidad de construcción de capacidades sobre los elementos principales de un nuevo modelo de I&D, claramente orientado hacia los usuarios, en el cual se pone énfasis en la participación y responsabilidad social, bajo el concepto de calidad, y en base a equipos de investigación multidisciplinarios, todo enmarcado dentro de estrategias claras y definidas.

El análisis prioriza cinco sistemas de gestión de la I&D, que responden al nuevo modelo que proponemos: Sistema de Gestión Estratégica (Planificación Estratégica e Implementación, Seguimiento y Evaluación de la Estrategia), Sistemas de Gestión de Portafolios de Proyectos, Sistema de Gestión de Proyectos, Sistema de Gestión de la Información y del Conocimiento y Sistema de Gestión de la Motivación de los Talentos Humanos. Asimismo, en atención a la mayor importancia que adquiere cada vez más en el nuevo modo de producción del conocimiento (Gibbons, 1997) la participación social, se pone énfasis en evaluar la forma cómo los grupos de interés (*stakeholders*) participan tanto en la gestión como en el proceso de I&D propiamente dicho.

El capítulo describe los resultados obtenidos en la consulta Delphi, donde se usó una escala de 1 a 10 puntos en las preguntas del cuestionario, donde 1 equivale a

mínimo/nulo y 10 equivale a puntos máximos, para evaluar la importancia actual y futura o el dominio/conocimiento actual del elemento seleccionado. También son presentados los resultados referidos a las necesidades de desarrollo de competencias para el futuro (2015) para asumir las oportunidades y superar las amenazas que surgen del contexto actual y futuro.

2. El modelo de I&D para la innovación agraria

Para definir las características técnicas principales de los sistemas de gestión de I&D, el equipo del proyecto identificó los elementos más importantes que deben contener los modelos futuros de I&D a partir de los aportes del “Nuevo Modo de Producción del Conocimiento” (Gibbons, 1997). Estos deben estar en correspondencia directa con la misión de la organización e, indirectamente con su contexto:

- a) **Responsabilidad social:** Preocupación con los diferentes tipos de impactos (sociales, ambientales, etc.) de la I&D,
- b) **Participación social:** Vinculación de diferentes grupos sociales al proceso de investigación y desarrollo,
- c) **Grado de aporte de diferentes disciplinas:** Consiste en la organización de la participación del conocimiento científico en el proceso de investigación, pasando de la monodisciplinaridad a la transdisciplinaridad,
- d) **Toma de decisión:** Proceso cómo se toman las decisiones sobre I&D en la organización, tanto a nivel estratégico como al nivel operativo,
- e) **Control de Calidad de la investigación:** Mecanismos para controlar la calidad de la investigación, por parte de la organización de I&D. Es definida por la intensidad de control, por los actores vinculados en el control y por los criterios utilizados,
- f) **Conformación de los equipos de investigación:** Forma de organización de los equipos I&D para la solución de demandas de investigación.

En base a la consulta Delphi se procedió a evaluar la manera cómo es valorado cada uno de estos elementos, a partir del nivel de conocimiento existente en la actualidad en las organizaciones de I&D y la importancia futura que se le da a cada uno de ellos.

Importancia actual de los factores del modelo de I&D

De acuerdo a los expertos, la importancia actual de los elementos principales de la I&D para la investigación agraria pública es baja (3 a 3.5) (ver Tabla 9.1). Se puede pensar que en el actual modelo de I&D impulsado en el país, no se

consideran importantes estos elementos, identificados como sustanciales de cualquier modelo exitoso de I&D. De acuerdo a estos resultados la I&D Agraria realizada por las organizaciones publicas del país no se preocupa lo suficiente del impacto de las actividades de I&D. Asimismo, las actividades de I&D no se caracterizan por promover la participación de los diferentes grupos sociales y por consiguiente tienden a ser unilaterales y cerradas a un esquema de I&D, ajeno a la interlocución con los diferentes sectores involucrados. (ver Tabla 9.1)

Tabla 9.1 : Principales dimensiones del modelo de I&D: Importancia actual y futura

ELEMENTOS DEL MODELO DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Conocimiento actual
Responsabilidad social	3	8	4
Participación social en el proceso de I&D	3	7	4
Aporte de diferentes disciplinas	3	8	4
Toma de decisiones	3.5	7	4
Rigor del control de calidad de la investigación	3	8	4
Participación social en el control de calidad de la investigación	3	6.5	3
Conformación de equipos	3	8	4

Por otro lado, la práctica de I&D que se impulsa en el país no es lo suficientemente sensible a la importancia de la transdisciplinariedad, es decir, la incorporación del diálogo interdisciplinario en el desarrollo de la I&D, ni existe una practica institucionalizada de control de calidad de las actividades de I&D. Esto se debe en parte a la falta de personas con diferentes especializaciones en las instituciones de I&D y el trabajo está a cargo de un investigador, que se supone domina las especialidades relacionadas con su área de trabajo. Una manera de solucionar este inconveniente sería un trabajo coordinado con otras instituciones del mismo sector, en las que existen otros especialistas y que podrían apoyar en el desarrollo de las investigaciones, pero el problema es el celo profesional y miedo de compartir la información.

Los controles de calidad de la investigación no existen, lo que se hace es controlar el gasto presupuestal y el cumplimiento de metas relacionadas con la conducción de los experimentos, mas no de los resultados de los mismos. Al final se cuenta con muchos experimentos bien conducidos, pero no con importantes resultados o impactos. Así se dan muchas veces que la liberación de variedades de un cultivo, dura más de 10 años pero la variedad dura en el mercado sólo un par de años, debido a la susceptibilidad a una enfermedad común. Igualmente se constata que no hay una práctica de conformación de equipos de manera sistémica en función

de la naturaleza de las demandas. Lo que debe reflejar la poca cooperación y la naturaleza individual de la práctica de I&D que se da en el país. También la manera cómo se toman las decisiones no es sistemática, por lo que no existen mecanismos para lograr coherencia entre las decisiones estratégicas y las acciones operativas.

Esto es muy duro para nuestras instituciones pues refleja una evaluación sobre la práctica de I&D del país muy negativa, fruto de una comprensión que esta práctica se desarrolla en condiciones de gran debilidad institucional, caracterizada por un atraso muy grande en la organización de las actividades de I&D en el Perú.

Entre tanto, el conocimiento actual para aplicar cada elemento en la práctica de investigación es intermedio (4), pero mostrando una tendencia fuerte hacia abajo (3). Contamos con bases de conocimiento para fortalecer el modelo, pero este nivel es muy bajo, debido a que no existe la capacidad institucional y los talentos humanos con los conocimientos y experiencia necesaria para incorporar estos elementos de manera adecuada a la práctica de la I&D de nuestras instituciones. El bajo nivel de conocimiento de la *Participación social en el control de calidad de la investigación* se asocia con el sistema de I&D dirigido a la oferta tecnológica, en el que este segmento no es tomado en cuenta para la priorización de objetivos de la investigación, a pesar de que la interacción social constituye un factor sustancial para la dinámica de la innovación tecnológica.

Importancia futura

En contraste con los resultados actuales, la valoración de la importancia futura asignada ha sido de intermedia (6.5) hacia alta (8), confirmando la necesidad de mejorar la calidad del modelo de I&D del país (ver Tabla 9.1). El mayor valor (8) fue alcanzado por 4 elementos: *La Responsabilidad social*, *el Aporte de la multidisciplinaridad*, *por el Rigor del control de la calidad de la I&D* y por la importancia de *Conformación de equipos de trabajo*.

En un segundo grupo se encuentra la *Participación social del proceso* y todo lo concerniente al sistema de *Toma de decisiones*, todos con valores de 7. El último grupo lo conforman la *Participación social en control de calidad de la I&D* con una valoración de 6.5. Para que esto funcione se debe romper los esquemas actuales, se debe reconocer la necesidad de establecer y mejorar el modelo de I&D del país. No es coherente pensar que los modelos utilizados para afrontar las realidades de hace 20 años pueden ser utilizados actualmente, lo que está sucediendo en muchas de las instituciones públicas de I&D del país.

Necesidad de desarrollo de capacidades

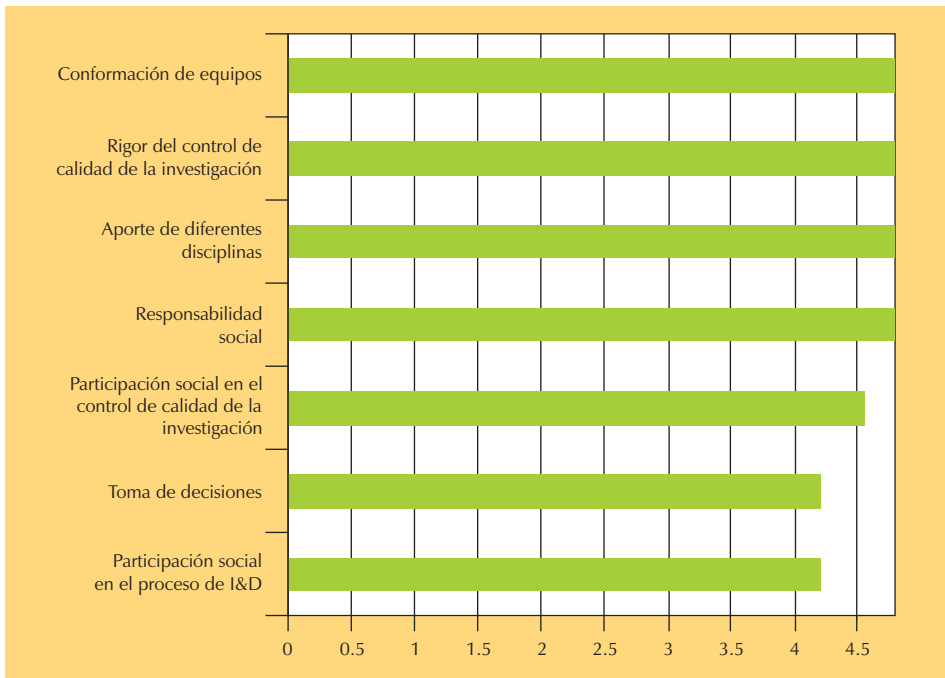
Se pueden distinguir tres grupos que requieren desarrollar mayores capacidades en el futuro. Un primer grupo constituido por: *la Conformación de equipos*, *Rigor de control de calidad de la investigación*, *Aporte de las diferentes disciplinas*, *Res-*

ponsabilidad social (ver Gráfico 9.1), un segundo grupo conformado únicamente por: la *Participación social en el control de calidad de la investigación* y un tercer grupo, en el que se encuentran: *Toma de decisiones* y *Participación social en el proceso de I&D*. En el primer grupo se da énfasis a elementos relacionados totalmente con especificidades técnicas, que son de alguna manera aplicadas en el sistema actual de I&D; es importante ahondar más en los elementos en los que la sociedad toma parte y que hasta el momento han tenido poca atención e importancia por desconocimiento. Debemos abandonar el sistema de I&D orientado a la oferta y hacer análisis de la demanda tecnológica en la que la sociedad jugará un papel importante.

3. Elementos de la planificación estratégica

Para enfrentar las turbulencias, las organizaciones evalúan los cambios actuales y potenciales en su contexto, buscando amenazas y oportunidades que puedan demandar cambios en sus áreas estratégicas de actuación. Los sistemas de gestión estratégica son desarrollados para organizar el esfuerzo de definir, implementar, hacer el seguimiento y evaluar las áreas estratégicas de actuación seleccionadas y asegurar una posición competitiva (o de sostenibilidad) para la organización. Los sistemas de gestión estratégica están conformados por dos componentes: La Planificación Estratégica (PE) y la Implementación, Seguimiento y Evaluación de la Estrategia (S&E).

Gráfico 9.1: Necesidad de desarrollo de capacidades en el modelo I&D en el escenario tendencial



La planificación estratégica (PE) es el principal componente del sistema de gestión estratégica. Es el que permite que exista en nuestras instituciones de I&D la capacidad de interpretar la complejidad y la turbulencia del contexto organizacional, base para identificar oportunidades, amenazas y rupturas. A partir de ese conocimiento la institución define posibles respuestas que deberán orientar el quehacer de la organización. Esta capacidad en su conjunto es esencial para conferir sostenibilidad a la investigación agraria, en términos de importancia y dominio de elementos y técnicas para realizarla en la actualidad y en el futuro.

El proceso de planificación estratégica se compone de diferentes elementos y se recurre a diferentes técnicas, con las que se puede obtener un plan estratégico, que asegure la sostenibilidad organizacional de la I&D en el sector público. En el cuestionario Delphi se evaluó el nivel de importancia y maduración de la PE en las instituciones de I&D en el país, a través de la valoración de los expertos consultados sobre 19 elementos principales que comprende un proceso de planificación estratégica de la I&D y que se detallan en la Tabla 9.2.

Importancia actual de la planificación estratégica

En una primera visión global se destaca, que actualmente, la importancia de la planificación estratégica en nuestras instituciones de I&D es muy baja. Los expertos asignaron valores por debajo de un nivel medio (entre 3 y 4) a todos los componentes que comprende la PE (ver Tabla 9.3).

Observando los diversos factores de manera individual, se destaca que el factor que alcanzó mayor valor (5) es el referente a la *Participación interna de los equipos técnicos* en la PE. Eso expresa que hay una motivación de parte de los diferentes equipos sobre la importancia de la participación en la PE y que no es un problema exclusivo de una oficina de planificación o de responsabilidad exclusiva de la alta dirección. Esto es de suma importancia debido a que los sistemas gerenciales modernos se basan en la participación y desarrollo de modelos de abajo hacia arriba.

El factor que tiene menor importancia en nuestras instituciones es el referente a la existencia de *Métodos estructurados de previsión y proyección* (valor 2). Eso permite destacar que en los casos que se planifica todavía se hacen con una visión de corto plazo, donde el mediano plazo no existe y menos el largo plazo. Es un hecho evidente que prácticas de proyección de futuro todavía no existen en la práctica de la planificación de nuestras instituciones de I&D.

Con una valoración de 4 se han caracterizado los siguientes factores: *Contratación de consultoría* y *Competencias internas especializadas en PE*, la *Capacidad de análisis del ambiente interno*, y la *Existencia de métodos no estructurados de evaluación de la turbulencia externa*, el *Conocimiento de las cadenas productivas, sistemas y procesos productivos, de los agro ecosistemas* y de la *Información sobre los avances del conocimiento científico y priorización de temas científicos*.

Tabla 9.2: Elementos y técnicas del proceso de la planificación estratégica

1	Contratación de consultoría externa en conceptos y métodos de PE
2	Competencia interna especializada en PE
3	Apoyo institucional al proceso de PE
4	Marco conceptual adecuado al grado de turbulencia del contexto organizacional
5	Análisis del ambiente interno (fortalezas y debilidades)
6	Diagnóstico sistémico del ambiente externo
7	Análisis prospectivo del ambiente externo (determinación de futuros factores de turbulencia y sus impactos, y de oportunidades y amenazas para la organización)
8	Métodos estructurados (sistemáticos) de previsión y de prospección
9	Métodos no-estructurados de interpretación de la turbulencia, basados en la experiencia e intuición de investigadores y gerentes de la investigación
10	Definición de proyectos de cambio estratégico para implementación de la nueva estrategia
11	Participación externa de clientes y socios
12	Participación interna del equipo técnico
13	Validación de los resultados de la PE
14	Proceso de comunicación y de flujo de la información para la PE
15	Conocimiento sobre segmentación de clientes de la investigación
16	Conocimiento sobre cadenas productivas, sistemas y procesos productivos
17	Conocimiento sobre agro ecosistemas
18	Información sobre el avance del conocimiento científico y priorización de temas científicos como objetivo de la investigación
19	Determinación de alianzas esenciales

La mayoría de los elementos están relacionados con la identificación de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades de las organizaciones de I&D. En nuestras instituciones no existen sistemas montados que generen esta información, por lo que se depende de la experiencia e información que los mismos investigadores poseen. Lo negativo de esto es que esas experiencias y conocimientos no están debidamente sistematizados, por lo que al salir los investigadores, se pierden las experiencias y conocimientos.

Tabla 9.3: Importancia actual y futura
y conocimiento actual de los principales procesos del planeamiento estratégico

PROCESOS DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Conocimiento actual
Contratación de consultoría externa en conceptos y métodos de PE	4	7	4
Competencia interna especializada en PE	4	7	4
Apoyo institucional al proceso de PE	3	8	3
Marco conceptual adecuado al grado de turbulencia del contexto organizacional	3	7	3
Análisis del ambiente interno	4	8	3
Diagnóstico sistémico del ambiente externo	3	7.5	3
Análisis prospectivo del ambiente externo	3	7	3
Métodos estructurados de previsión y de prospección	2	7	3
Métodos no-estructurados de interpretación de la turbulencia, basados en la experiencia e intuición de investigadores y directivos de la investigación	4	6	3
Definición de proyectos de cambio estratégico para implementación de la nueva estrategia	3	7	3
Participación externa de clientes y socios	3	8	3
Participación interna del equipo técnico	5	7	4
Validación de los resultados de la PE	3	7	3
Proceso de comunicación y de flujo de la información para la PE	3	8	3
Conocimiento sobre segmentación de clientes de la investigación	3	7	3
Conocimiento sobre cadenas productivas, sistemas y procesos productivos	4	8	5
Conocimiento sobre agro ecosistemas	4	8	5
Información sobre el avance del conocimiento científico y priorización de temas científicos como objetivo de la investigación	4	8	3
Determinación de alianzas estratégicas	3	8	3

En un nivel de tres (3) se encuentran 10 de los 19 elementos de la planificación estratégica: *Apoyo institucional al proceso de PE, Marco conceptual sobre el contexto, diagnóstico sistémico, y análisis prospectivo del ambiente externo, Definición de proyectos de cambio estratégico para implementar nuevas estrategias, Participación externa de socios y clientes, Validación de los resultados de la PE, Proceso de comunicación y de flujo de información de la planificación estratégica, Conocimiento sobre segmentación de clientes de la I&D y Determinación de alianzas esenciales*. Se puede concluir que el concepto de construcción de futuros no encuentra aún en nuestro medio el necesario marco conceptual de entendimiento en la mayoría de los casos.

Dominio actual de la planificación estratégica

Al analizar el conocimiento actual de los elementos y técnicas del proceso de PE se observa un nivel de dominio de bajo a intermedio, con una marcada tendencia hacia abajo (3 y 5) (ver Tabla 9.3). El *Conocimiento sobre cadenas productivas, sistemas y procesos productivos y sobre agro ecosistemas* son los elementos que más dominan los expertos, ambas recibieron una calificación promedio de 5. Un segundo grupo conformado por la *Participación interna del equipo técnico, Contratación de consultoría externa en conceptos y métodos de PE y, Competencia interna especializada en PE* fueron calificadas con 4. Estos dos grupos se caracterizan por ser elementos utilizados actualmente en la planificación de proyectos de investigación en las organizaciones de I&D, destacan los elementos o técnicas relacionadas con contratación y competencia interna de PE, debido al énfasis que se hace actualmente por hacer PE. Cabe resaltar que la voluntad existe, pero los medios para hacerla no, además muchas veces los procesos de PE no son entendidos por los directores de las instituciones, lo que imposibilita el desarrollo del proceso. Los restantes 14 elementos fueron calificados con tres, denotando el grado de conocimiento deficiente del proceso de PE.

Importancia Futura en un Escenario Tendencial

Los expertos consultados son conscientes de la importancia de la PE en las organizaciones públicas de I&D, esto se evidencia claramente en la alta valoración de todos los elementos para el 2015, entre 6 y 8, según el caso (ver Tabla 9.3). De los diecinueve factores, ocho alcanzaron un valor de 8, uno con 7.5 y nueve un valor de 7. Sólo el elemento referido a los métodos no estructurados de interpretación de turbulencia, alcanzó un valor de 6.

Los ocho factores que fueron valorados como de mayor importancia para ser desarrollados en el futuro fueron: *Apoyo institucional al proceso de PE, la Capacidad de análisis del ambiente interno, la Participación externa de clientes y usuarios, el Proceso de comunicación y flujo de la información para la PE, el Conocimiento de las cadenas productivas, de los agro ecosistemas y de la Información sobre los avances del conocimiento científico y priorización de temas científicos y Determinación de alianzas esenciales*, factores determinantes para iniciar el proceso de PE.

Necesidades de desarrollo de capacidades relacionadas a elementos de planificación estratégica en el futuro

En general es de suma importancia el desarrollo de capacidades relacionadas con todos los elementos de planificación estratégica, tomando en cuenta el nivel tan bajo de conocimiento actual y la importancia futura que tienen estos elementos de planificación para el desarrollo de las organizaciones de investigación pública.

Más precisamente, se distinguen tres grupos importantes, el primero con índices altos de necesidad de desarrollo de capacidades de los elementos de PE (entre 5.3 y 5.6) (ver Gráfico 9.2), entre los que encontramos:

- Apoyo institucional al proceso de PE,
- Análisis del ambiente interno,
- Participación externa de clientes y socios,
- Proceso de comunicación y de flujo de la información para la PE,
- Información sobre el avance del conocimiento científico y priorización de temas científicos como objetivo de la investigación,
- Determinación de alianzas esenciales,
- Diagnóstico sistémico del ambiente externo.

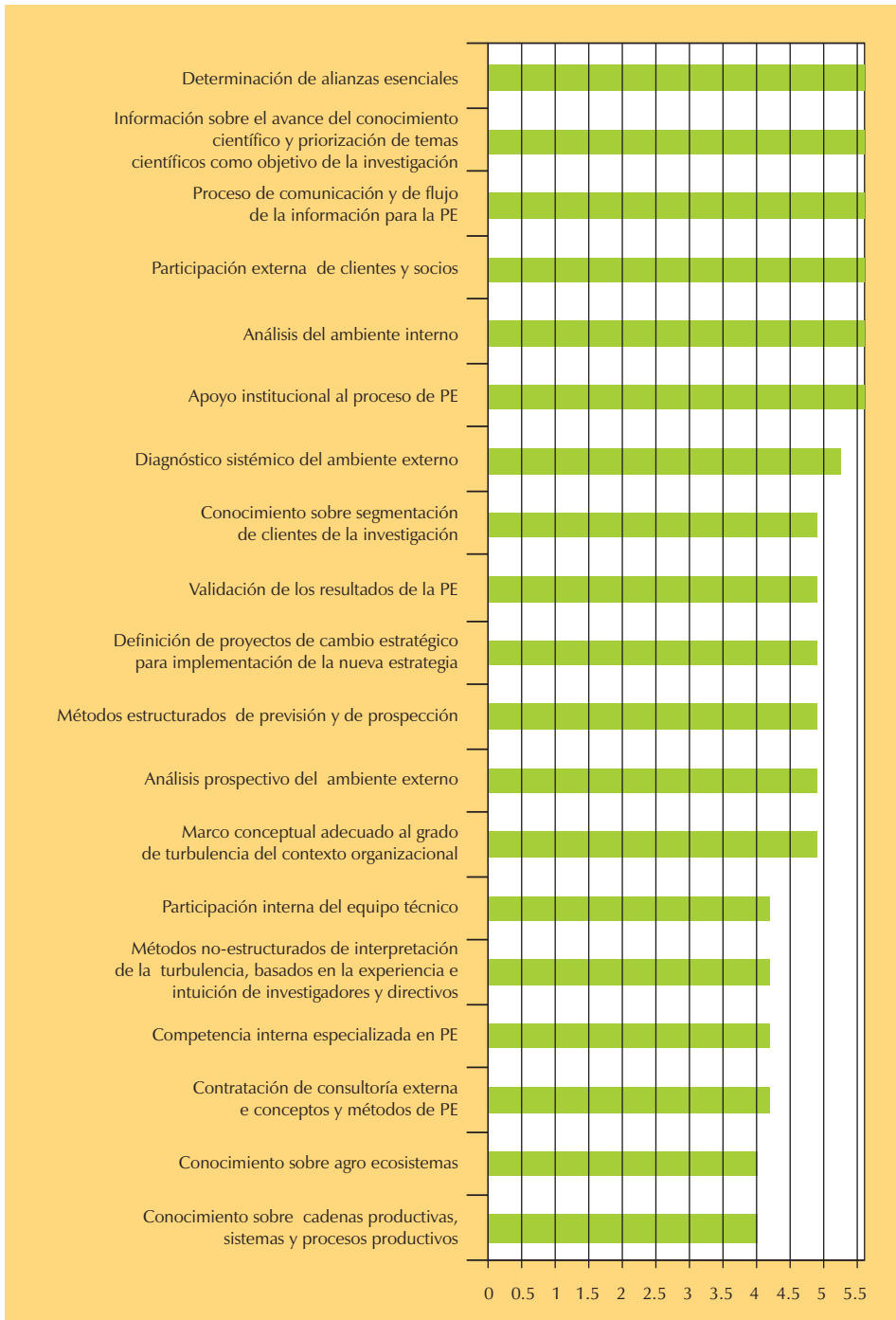
Estos elementos están relacionados con análisis situacional de la organización y la necesidad inicial de formación de personal para que conduzcan o entiendan los procesos de PE en la institución. Se releva la necesidad del apoyo institucional al proceso de PE, especialmente de la alta dirección, quien debe ser el líder en el proceso.

El segundo grupo está conformado por aquellos elementos con índices intermedios (4.9):

- Marco conceptual adecuado al grado de turbulencia del contexto organizacional,
- Análisis prospectivo del ambiente externo,
- Métodos estructurados de previsión y de prospección,
- Definición de proyectos de cambio estratégico para implementación de la nueva estrategia,
- Validación de los resultados de la PE,
- Conocimiento sobre segmentación de clientes de la investigación.

Gráfico 9.2:

Necesidad de desarrollo de capacidades de planificación estratégica en el escenario tendencial



En el tercer grupo se encuentran los elementos con índices más bajos (4.0 a 4.2):

- Contratación de consultoría externa en conceptos y métodos de PE,
- Competencia interna especializada en PE,
- Métodos no-estructurados de interpretación de la turbulencia, basados en la experiencia e intuición de investigadores y directivos de la investigación,
- Participación interna del equipo técnico,
- Conocimiento sobre cadenas productivas, sistemas y procesos productivos,
- Conocimiento sobre agro ecosistemas.

Estos dos últimos grupos están relacionados con procesos complejos y requieren mayor nivel de capacidades y conocimiento del entorno. La única observación, es la importancia que tendría la *Contratación de consultorías externas en conceptos y métodos de PE*, debido al bajo conocimiento reinante en las organizaciones de I&D. Un punto que no debe faltar en las consultorías es la capacitación del personal, para que con bases fuertes teóricas puedan conformar equipos internos que desarrollen el proceso de PE. Existen experiencias exitosas en el país, desarrolladas por la Oficina General de Planificación de Agraria del Ministerio de Agricultura, que con el apoyo de la GTZ elaboró los planes estratégicos por departamentos, para las oficinas regionales de planificación agraria, donde se trabajó muy bien la combinación de capacitación con la aplicación del conocimiento, ya que los mismos capacitados fueron los que elaboraron los PE. Esto podría también implementarse en la organizaciones de I&D del país, con el objetivo de desarrollar un plan estratégico de I&D, en el cual las diferentes instituciones definan su posición actual y su papel futuro.

4. Elementos de la implementación de las estrategias

La implementación es la transformación de la intención estratégica en acción. Implica la incorporación de las directrices, objetivos y metas estratégicas en el proceso operativo de la organización. La implementación y el seguimiento de la estrategia deben tener en consideración la cultura organizacional y la capacidad para el manejo de las resistencias internas al cambio y, al mismo tiempo, la capacidad para mejorar la turbulencia del ambiente y para detectar nuevas oportunidades, amenazas y rupturas y reorientar la estrategia originalmente implementada. Debe ser monitoreada, para determinar ajustes en la dirección estratégica y periódicamente evaluada para retroalimentar un nuevo ciclo de planificación.

Los expertos evaluaron los procesos, técnicas, estructuras y productos de la PE, capaces de conferir sostenibilidad a la investigación agraria. El proceso de implementación, seguimiento y evaluación de la planificación estratégica en la investigación agraria fue evaluado en términos de importancia y dominio de 13 elementos y técnicas priorizados de implementación de la planificación estratégica (Tabla 9.4).

Tabla 9.4: Elementos y técnicas de implementación de la planificación estratégica

1	Revisión de la estrategia y reorientación
2	Análisis del ambiente interno (resistencias y cambios en la cultura organizacional) y manejo de resistencias
3	Evaluación por consultoría externa sobre los avances de la implementación de la PE
4	Estructura interna especializada en monitoreo prospectivo del ambiente externo
5	Monitoreo de la participación externa de clientes y socios, en el proceso de implementación
6	Monitoreo sistémico y prospectivo continuo del ambiente externo (incluyendo la determinación de nuevos factores de turbulencia y la identificación de “sorpresas” estratégicas)
7	Revisión del foco estratégico (áreas estratégicas de actuación)
8	Revisión de los segmentos de clientes atendidos
9	Gestión del proceso de implementación de la PE, por la autoridad formal
10	Modelo de gestión de la implementación
11	Gestión de comunicación sobre la estrategia para la implementación de la PE
12	Liderazgo técnico del proceso de cambio
13	Acompañamiento periódico de la implementación (objetivos, metas y cronogramas), incluyendo proyectos de cambio estratégico

Importancia actual de la implementación, seguimiento y evaluación de la estrategia

Las organizaciones públicas de I&D no cuentan con planes estratégicos y cuando los han hecho no los han implementado. Esto se refleja en las evaluaciones tan bajas de la importancia de la mayoría de los elementos y técnicas del proceso de planificación estratégica (3 y 4) (ver Tabla 9.5). Seis de los trece elementos fueron considerados de importancia intermedia, entre los que se encuentran: *La Revisión de la estrategia y reorientación*, *Análisis del ambiente interno*, *Revisión del foco estratégico*, *Revisión de los segmentos de clientes atendidos*, *Gestión de comunicación sobre la estrategia para la implementación de la PE* y *Liderazgo técnico del proceso de cambio*. Todos estos elementos están relacionados con el proceso de

conocer donde se encuentra la organización y la orientación de la investigación. Este tipo de evaluaciones es común en todas las organizaciones de I&D y coincide con los cambios permanentes de jefes, quienes por lo general traen ideas de prioridades y buscan imponerlas. Esto es posible por la falta de un plan de largo plazo bien concebido y esta carencia lo único que genera es la insostenibilidad institucional en el sector público de la investigación agraria, por esto debe ser una prioridad para las organizaciones de I&D desarrollar sus PE, en el marco de un PE nacional de I&D, en el que tomen parte, tanto entidades publicas, como privadas.

Los demás elementos tienen una importancia actual baja (3) y están relacionados con un sistema de planificación establecido y con el que no se cuenta actualmente. Estos son: *Acompañamiento periódico de la implementación incluyendo proyectos de cambio estratégico, Monitoreo sistémico y prospectivo continuo del ambiente externo, Evaluación por consultoría externa sobre los avances de la implementación de la PE, Estructura interna especializada en monitoreo prospectivo del ambiente externo, Gestión del proceso de implementación de la PE, por la autoridad formal y, Modelo de gestión de la implementación.*

Dominio actual de la implementación, seguimiento y evaluación de la estrategia

El dominio actual de los elementos y técnicas del proceso de planificación estratégica en sector público es bajo (2 a 4) (ver Tabla 9.5). Once de los trece elementos, presentan niveles bajos de dominio por parte de las organizaciones de investigación públicas (2 a 3). Únicamente la *Revisión de la estrategia y reorientación y Análisis del ambiente* alcanzaron un nivel intermedio de dominio.

El bajo dominio o conocimiento de los elementos puede deberse a que en las instituciones publicas no se hace PE y si se hace, es a nivel de los directivos, quienes contratan a entidades especiales para hacer PE y al final se tiene un producto que es la visión de los expertos y no un proceso que ha sido trabajado por las personas encargadas de implementarlos. Procesos no interiorizados no son fácilmente adoptados y puestos en marcha, el nivel de rechazo es muy grande y terminan por ser desechados.

Importancia futura según escenario tendencial

En el 2015, se espera que las instituciones hayan implementado los planes estratégicos, por lo que los elementos y técnicas de planificación estratégica serán de gran importancia para la sostenibilidad institucional en el sector público de la investigación agraria (valores de calificación entre 6 y 8) (ver Tabla 9.5). Los elementos que tuvieron una mayor valoración (8) fueron: *Revisión de la estrategia y reorientación, Análisis del ambiente interno y Acompañamiento periódico de la implementación, incluyendo proyectos de cambio estratégico. El Monitoreo de la participación externa de clientes y socios, en el proceso de implementación de la PE* fue considerado como el de menor importancia.

Necesidades de desarrollo de capacidades referentes a la implementación, monitoreo y evaluación estratégica

Tomando como premisa que las organizaciones de I&D deben elaborar los PE, es necesario el desarrollo de capacidades referentes a la implementación, monitoreo y evaluación estratégica, que permitan la sostenibilidad de la PE en las organizaciones de investigación pública.

Básicamente se diferencian dos grupos de prioridades para el desarrollo de capacidades: en el primer grupo (5,6) se encuentran el *acompañamiento periódico de*

Tabla 9.5: Importancia de las técnicas de implementación de la planificación estratégica

ELEMENTOS/TÉCNICAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Conocimiento actual
Revisión de la estrategia y reorientación	4	8	4
Análisis del ambiente interno	4	8	4
Evaluación por consultoría externa sobre los avances de la implementación de la PE	3	7	3
Estructura interna especializada en monitoreo prospectivo del ambiente externo	3	7	3
Monitoreo de la participación externa de clientes y socios, en el proceso de implementación de la PE	3	6	3
Monitoreo sistémico y prospectivo continuo del ambiente externo	3	7	2
Revisión del foco estratégico	4	7	3
Revisión de los segmentos de clientes atendidos	4	7	3
Gestión del proceso de implementación de la PE, por la autoridad formal	3	7	3
Modelo de gestión de la implementación	3	7	3
Gestión de comunicación sobre la estrategia para la implementación de la PE	4	7	3
Liderazgo técnico del proceso de cambio	4	7	3
Acompañamiento periódico de la implementación, incluyendo proyectos de cambio estratégico	3	8	3

la implementación, incluyendo proyectos de cambio estratégico y el Monitoreo sistémico y prospectivo continuo del ambiente externo (ver Gráfico 9.3).

En el segundo grupo se encuentran los 11 elementos restantes:

- Revisión del foco estratégico,
- Revisión de los segmentos de clientes atendidos,
- Gestión de comunicación sobre la estrategia para la implementación de la PE,
- Liderazgo técnico del proceso de cambio,

Gráfico 9.3: Necesidad de desarrollo de capacidad de implementación, monitoreo y evaluación estratégica en el escenario tendencial



- Evaluación por consultoría externa sobre los avances de la implementación de la PE,
- Estructura interna especializada en monitoreo prospectivo del ambiente externo,
- Gestión del proceso de implementación de la PE, por la autoridad formal,
- Modelo de gestión de la implementación,
- Revisión de la estrategia y reorientación,
- Análisis del ambiente interno,
- Monitoreo de la participación externa de clientes y socios, en el proceso de implementación de la PE.

5. Sistemas de gestión de cartera de proyectos

Los portafolios/carteras de proyectos son agrupamientos de proyectos usados como instrumentos de planificación táctica. Agrupa proyectos de la misma naturaleza y propósito para operacionalizar segmentos de la estrategia. En la investigación agraria, en general toman la forma de programas de investigación o de planes de trabajo de centros de I&D.

En la Tabla 9.6 se han sistematizado los principales elementos de gestión de los portafolios de proyectos, que a su vez han sido agrupados en cuatro conjuntos más grandes: ¿Cómo son seleccionados los proyectos?, equilibrio de la composición del portafolio de proyectos, organización de los proyectos del portafolio y el seguimiento y evaluación de los proyectos. Cada elemento fue evaluado individualmente por los panelistas, tanto en términos de la importancia actual y futura, como por el nivel de dominio actual de estos elementos en el sector público de I&D del país.

Importancia actual

La importancia actual de las dimensiones de la gestión del portafolio fueron consideradas baja e intermedia (3.1 a 4), respectivamente. El cómo son seleccionados los proyectos y equilibrio de la composición del portafolio de proyectos fueron considerados como los más importantes (calificación promedio de 4), seguido por la organización de los proyectos del portafolio (3,9) y finalmente el seguimiento y evaluación de los proyectos (3,1).

Al analizar el grupo de cómo se realiza la selección de proyectos se observó que realmente no existe una forma sistemática de selección de los proyectos, si no más bien se reacciona a las oportunidad de obtener recursos, esto se refleja en la calificación dada al *Uso de criterios y métodos estructurados y sistemáticos en la selección de proyectos* (3) como deficiente y, a la *Inducción a través de fondos competitivos* de intermedia (5).

El equilibrio de la composición del portafolio es un reflejo de la manera en que se planifica la investigación actualmente en las organizaciones públicas de I&D. En este caso todos los elementos recibieron una calificación de importancia intermedia. Es común ver que los proyectos de investigación actuales se orienten más a la agricultura de subsistencia y no a la agricultura comercial; los recursos asignados de acuerdo a prioridades estratégicas, con plazos para la obtención de resultados y donde se miden diferentes tipos de impactos no existe como práctica habitual. Los elementos *Riesgos y beneficios de los proyectos componentes del portafolio* y *Atención a los diferentes objetivos estratégicos del portafolio de proyectos*, no son muy claros en la manera de planificación actual.

Al igual que el anterior elemento, la organización de los proyectos del portafolio, muestra como se establece a nivel de la organización los programas de investigación, principalmente por el *Ámbito geográfico o regiones geográficas y ecosistemas*, seguido por *Temas y disciplinas científicas* y *Naturaleza de los proyectos*. Desde hace un tiempo, se enmarcan en el concepto de las cadenas productivas y complejos agroindustriales y siempre tratando de resolver los grandes problemas y desafíos del agronegocio, pero para los grupos mas pobres. La baja importancia de las *Categorías de clientes* refleja nuevamente la cultura de oferta tecnológica que domina en las organizaciones de I&D, que no toma en cuenta las necesidades de los clientes.

Por último no hay en las organizaciones de I&D un sistema de seguimiento y evaluación de los proyectos del portafolio, por lo general se hace un control trimestral y anual, pero se mide más indicadores de producto, que de resultados e impacto, se mide más cumplimiento del uso de los recursos y esto es evaluado por lo general mediante auditorias externas (*Uso de evaluadores externos*, puntaje de 4).

Dominio actual

El dominio actual de las diversas dimensiones de la gestión del portafolio, fueron consideradas baja e intermedia (2,9 a 3,6), respectivamente (ver Tabla 9.6). Un cambio en el orden de los grupos, donde se mantiene el cómo son seleccionados los proyectos (3,6), pero equilibrio de la composición del portafolio de proyectos (3,0) pasa a un segundo plano y es reemplazado por la organización de los proyectos del portafolio (3,6), en último puesto se ubica nuevamente el seguimiento y evaluación de los proyectos (2,9).

El dominio o conocimiento de los elementos, permite una mejor orientación de los proyectos y como son seleccionados. Actualmente, los resultados del estudio muestran que son orientados hacia las *Cadenas productivas*, elemento que obtuvo la mayor calificación (5). El dominio intermedio de los *Ecosistemas y Regiones geográficas* se debe totalmente a que la organización de los programas de investigación ha sido orientada, desde su creación, en ese sentido. El bajo dominio de los *Grandes problemas y desafíos del agronegocio*, *Naturaleza de los proyectos* y *Categorías de clientes* se relaciona nuevamente con la manera de hacer I&D de las organizaciones publica, segmentada y de oferta.

Tabla 9.6:
Importancia de los elementos de gestión de portafolios de proyectos

ELEMENTOS/TÉCNICAS DE GESTIÓN DE PORTAFOLIOS DE PROYECTOS	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Dominio actual	Necesidad
PORTAFOLIO DE PROYECTOS ORGANIZADO POR:	3,9	7,3	3,6	4,6
Grandes problemas y desafíos del agronegocio	4	8	3	5,6
Regiones geográficas	4	8	4	4,8
Ecosistemas	4	8	4	4,8
Naturaleza de los proyectos	4	6	3	4,2
Cadenas productivas y complejos agroindustriales	4	8	5	4,0
Temas y disciplinas científicas	4	6	3,5	3,9
Categorías de clientes	3	7	3	4,9
PROYECTOS EN EL PORTAFOLIO SELECCIONADOS A PARTIR DE:	4	6,7	3,6	4,3
Inducción a través de fondos competitivos	5	7	4	4,2
Oferta de los equipos de investigación	4	5,5	4	3,3
Participación interna en la evaluación y priorización de proyectos	4	7	4	4,2
Participación externa en la evaluación de proyectos	4	7	3	4,9
Uso de criterios y métodos estructurados y sistemáticos en la selección de proyectos	3	7	3	4,9
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN POR:	3,1	7,1	2,9	5,0
Uso de evaluadores externos	4	8	2,5	6,0
Análisis cualitativo de relatorías técnicas y directivos	3	6	3	4,2
Uso de criterios e indicadores de eficiencia	3	7	3	4,9
Uso de criterios e indicadores de eficacia/relevancia (atención a las demandas de clientes)	3	8	3	5,6
Auditorías de calidad	3	7	3	4,9
Evaluaciones del alcance de los objetivos estratégicos del portafolio de proyectos	3	6,5	3	4,6
Evaluaciones de impactos ambientales y socio-económicos generados por el portafolio de proyectos	3	8	3	5,6

ELEMENTOS/TÉCNICAS DE GESTIÓN DE PORTAFOLIOS DE PROYECTOS	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Dominio actual	Necesidad
Contribución del portafolio de proyectos al avance del conocimiento	3	7	3	4,9
Uso de evaluadores internos	3	6	3	4,2
EQUILIBRIO DE LA COMPOSICIÓN DEL PORTAFOLIO DE PROYECTOS CON RELACIÓN A:				
Riesgos y beneficios de los proyectos componentes del portafolio	4	7,2	3	5,0
Atención a los diferentes objetivos estratégicos del portafolio de proyectos	4	7	3	4,9
Recursos aplicados por prioridades estratégicas	4	7	3	4,9
Tipos de impactos atendidos	4	8	3	5,6
Plazos para la obtención de resultados	4	7	3	4,9
Proyectos dedicados a la agricultura de subsistencia y a la agricultura comercial	4	7	3	4,9

Los resultados sobre el dominio de la forma en que son seleccionados los proyectos nos corrobora la manera reactiva en que estos son creados o desarrollados, se domina más la *Inducción a través de fondos competitivos, Oferta de los equipos de investigación y Participación interna en la evaluación y priorización de proyectos*, pero no se usan *Criterios y métodos estructurados y sistemáticos en la selección de proyectos*.

El bajo dominio o conocimiento de los elementos que conforman el equilibrio de la composición del portafolio de proyectos (3,0) y seguimiento y evaluación de los proyectos (2,9), nos confirma la falta de planificación a largo plazo de nuestras organizaciones de I&D. Esto se refleja en el poco avance de las mismas en el tiempo, en que la innovación realmente no responde a necesidades, si no más bien responde a los pocos recursos que las instituciones reciben u obtienen.

Importancia futura según escenario tendencial

En el futuro cambia totalmente el panorama y las cuatro dimensiones son consideradas como muy importantes (6.9 a 7.3), pero las prioridades cambian, dándose mayor importancia a la organización del portafolio, seguido por el equilibrio, seguimiento y evaluación.

La visión de los expertos para el 2015 sobre la gestión de proyectos es que estos serán organizados principalmente respondiendo a los *Grandes problemas y desa-*

ños del agronegocio, dirigidos a impactos y utilizando *Criterios e indicadores de eficacia/relevancia (atención a las demandas de clientes)*. Las *Evaluaciones de impactos ambientales y socio-económicos generados por el portafolio de proyectos* serán de suma importancia al igual que el *Uso de criterios y Métodos estructurados y sistemáticos en la selección de proyectos*. Los expertos destacan que en el futuro el tipo de proyecto que se desarrolle también tendrá mucho que ver con el tipo de fondo competitivo que exista. Acá es gravitante la orientación de las instituciones que dirijan este tipo de fondos, ya que si no están bien orientados, basados en estudios de las demandas tecnológicas, los resultados pueden ser muy negativos

Necesidades de desarrollo de capacidades en gestión de cartera de proyectos

Se debe dar mayor énfasis en el desarrollo de capacidades relacionadas con seguimiento y evaluación y equilibrio del portafolio seguido por organización y criterios de selección (ver Gráfico 9.4). De acuerdo a los resultados de importancia futura y dominio actual se diferencian cuatro grupos de necesidades para el desarrollo de capacidades en gestión de cartera de proyectos:

El primero con índices de 5,6 a 6,0:

- Uso de evaluadores externos.
- Grandes problemas y desafíos del agronegocio,
- Uso de criterios e indicadores de eficacia/relevancia (atención a las demandas de clientes),
- Evaluaciones de impactos ambientales y socio-económicos generados por el portafolio de proyectos,
- Tipos de impactos atendidos.

El segundo con un rango de 4,8 a 4,9:

- Categorías de clientes,
- Participación externa en la evaluación de proyectos,
- Uso de criterios y métodos estructurados y sistemáticos en la selección de proyectos,
- Uso de criterios e indicadores de eficiencia,
- Auditorias de calidad,
- Contribución del portafolio de proyectos al avance del conocimiento,
- Riesgos y beneficios de los proyectos componentes del portafolio,
- Atención a los diferentes objetivos estratégicos del portafolio de proyectos,
- Recursos aplicados por prioridades estratégicas,
- Plazos para la obtención de resultados,

- Proyectos dedicados a la agricultura de subsistencia y a la agricultura comercial,
- Regiones geográficas,
- Ecosistema.

Un tercer grupo con índices de 4 a 4,5:

- Evaluaciones del alcance de los objetivos estratégicos del portafolio de proyectos,

Gráfico 9.4: Necesidad de desarrollo de capacidad en gestión de cartera de proyectos en el escenario tendencial



- Naturaleza de los proyectos,
- Inducción a través de fondos competitivos,
- Participación interna en la evaluación y priorización de proyectos,
- Análisis cualitativo de relatorías técnicas y directivos,
- Uso de evaluadores internos,
- Cadenas productivas y complejos agroindustriales.

Por ultimo índices comprendidos entre 3,3 y 3,9:

- Temas y disciplinas científicas,
- Oferta de los equipos de investigación.

6. Sistema de Gestión de Proyectos

El proyecto de I&D es la figura utilizada en la gestión para transformar ideas en productos. Es figura central en el sistema de gestión de I&D, requiriendo un tipo especial de gerencia, que denominamos gestión de proyectos. Se analizó los 11 principales elementos que comprende la gestión, en la investigación agraria pública, considerando las variables referentes a la importancia actual de esos elementos, para la gestión, y el dominio actual en el sector público de I&D de los conocimientos necesarios sobre esos elementos (ver Tabla 9.7).

Importancia actual de los elementos de gestión de proyectos

La baja evaluación de la importancia actual de los elementos de gestión expresa la debilidad en la gestión de los proyectos (ver Tabla 9.7) y denota la poca importancia actual de la gestión de proyectos en las organizaciones públicas de I&D, donde es más importante la *Capacidad técnica del equipo* (5), que la *Capacidad de liderazgo*, o el *Conocimiento que se tenga de las demandas*, *Controles financieros*, *de información*, entre otros. Resalta el individualismo de la ejecución de los proyectos, por *Gestión y articulación de equipos de investigación*. La poca importancia actual de la gestión de la *Propiedad intelectual y la distribución de beneficios en el equipo*, se debe en parte a que las instituciones públicas tradicionalmente no están orientadas a generar ganancias económicas, por lo que no existen mecanismos claros relacionados la *Propiedad intelectual o la distribución de beneficios*.

Dominio actual

La evaluación del dominio actual presentó prácticamente el mismo patrón de evaluación que el de importancia actual, con la única diferencia que el elemento *Control sobre el flujo de recursos financieros* fue el mejor evaluado. El perfil actual de los investigadores está más orientado a la gestión con un nivel muy alto de conocimientos técnicos y científicos, que está muy lejos del actual perfil que es más técnico, individualista y poca capacidad de gestión.

Tabla 9.7: Importancia de elementos de gestión de proyectos

ELEMENTOS DE GESTIÓN DEL PROYECTO	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Dominio actual
Capacidad de liderazgo gerencial, conceptual y metodológico de proyectos	4	8	4
Conocimiento del ambiente externo y de demandas de los clientes	4	8	4
Control sobre el flujo de recursos financieros	4	7	5
Control sobre el flujo de información	4	7.5	4
Control sobre la calidad técnica de procesos y productos	4	8	4
Seguimiento y control de la ejecución	4	8	4
Multidisciplinariedad/ interdisciplinariedad	4	8	4
Capacidad técnica del equipo	5	8	4
Diferentes estructuras y configuraciones para el problema de investigación	4	8	4
Propiedad intelectual y distribución de beneficios en el equipo	2.5	7.5	3
Gestión y articulación de equipos de investigación	3	7	3.5

Importancia de los elementos de gestión de proyectos en el escenario tendencial y necesidades de desarrollo de capacidades en gestión de proyectos

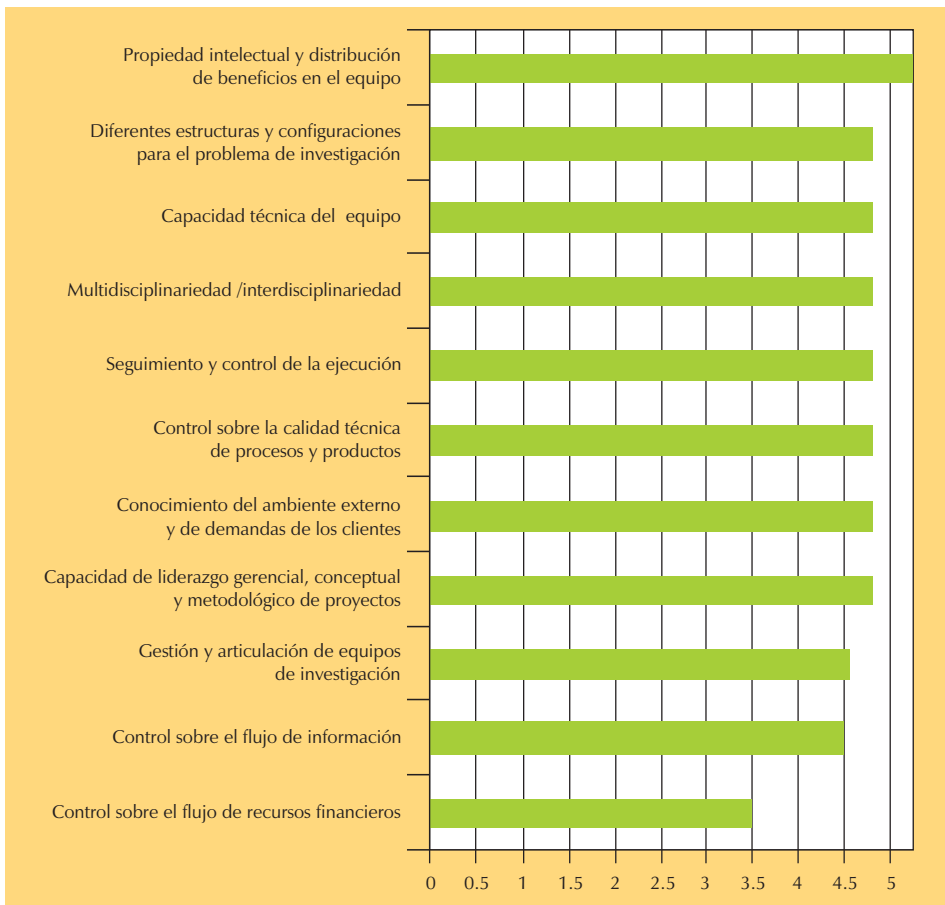
De acuerdo a los resultados de importancia y dominio es imprescindible desarrollar capacidades en todos los elementos de gestión de proyectos (ver Gráfico 9.5). Debe ser claro para los tomadores de decisiones el darle importancia a esto, ya que los proyectos son el corazón de las organizaciones de I&D, no sólo basta con tener planes claros, sino tener personas que sepan como gestionarlos.

Se distinguen dos grandes grupos, el primero sólo incluye a la *Propiedad intelectual y distribución de beneficios en el equipo*, de suma importancia para el financiamiento de la investigación a futuro y que puede servir de incentivo a los equipos investigadores.

En el segundo grupo se encuentran la mayoría de los elementos de gestión de proyectos:

- Capacidad técnica del equipo,
- Capacidad de liderazgo gerencial, conceptual y metodológico de proyectos,
- Conocimiento del ambiente externo y de demandas de los clientes,
- Control sobre la calidad técnica de procesos y productos,
- Seguimiento y control de la ejecución,
- Multidisciplinaridad/ interdisciplinaridad,
- Diferentes estructuras y configuraciones para el problema de investigación,
- Gestión y articulación de equipos de investigación,
- Control sobre el flujo de información.

Gráfico 9.5: Necesidad de desarrollo de capacidades a elementos de gestión de proyectos en el escenario tendencial



7. Sistemas de gestión de información y del conocimiento

Una organización de I&D necesita gerencia de las entradas y salidas de información en la organización. Esta gerencia implica identificar, adquirir, procesar y distribuir la información pertinente, entre usuarios internos y externos. Se evaluó la importancia actual de 11 elementos principales (ver Tabla 9.8) de un sistema de gestión de la información y del conocimiento para la investigación actual de elementos para la investigación agraria, y el dominio actual, en el sector público de I&D de los conocimientos necesarios para la incorporación de esos elementos a la gestión.

Importancia actual de la gestión de información y del conocimiento

Actualmente los elementos de gestión de información y de conocimiento para la investigación agraria pública son considerados de importancia intermedia a baja (3 a 5) (ver Tabla 9.8). La principal dificultad de la gestión del conocimiento y de la información es determinar los temas relevantes en el ambiente interno y externo de la organización para orientar la construcción de los sistemas de gestión.

Los elementos de mayor importancia actual son, el *Desempeño de las cadenas productivas agropecuarias*, el *Avance del conocimiento científico y del agronegocio* y, los *Costos de insumos productivos*. El primero relacionado con las demandas de tecnología y el segundo con posibles aplicaciones que puedan ser adaptadas a nuestra realidad. Elementos como *Nuevos modelos de gestión de I&D* y *Desempeño de las organizaciones competidoras en I&D* fueron considerados como los menos importantes por los expertos. Todos estos elementos son de gran importancia para cualquier organización con el fin de ser más competitiva, conocer como trabajan otras organizaciones, adecuando modelos para mejorar y ser realmente eficiente, el saber donde hay recursos, es primordial en una realidad donde son limitantes.

Dominio actual de la gestión de información y del conocimiento

La evaluación de dominio actual de los elementos presentó el mismo patrón, fueron considerados de dominio intermedio a bajo (3 a 4). Los elementos de menor dominio por parte de los expertos fueron las *Fuentes alternativas de financiamiento a la I&D*, *Nuevos modelos de gestión de I&D* y, *Desempeño de las organizaciones competidoras en I&D*.

Importancia futura de la gestión de información y del conocimiento

La evaluación de importancia futura no tuvo variaciones entre los elementos, con todos ellos evaluados de alta importancia (ver Tabla 9.8). *El Avance del cono-*

Tabla 9.8: Dominio, importancia actual y futura de los elementos de gestión de información y conocimiento

ELEMENTOS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN Y DE CONOCIMIENTO	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial	Dominio actual
Desempeño de las cadenas productivas agropecuarias y del agronegocio	4.5	8	4
Avance del conocimiento científico	5	8	4
Ambiente ecológico y sus ecosistemas	4	8	4
Demandas sociales	4	8	4
Puesta en marcha y desempeño de proyectos de investigación	4	7	4
Productos y servicios tecnológicos disponibles	4	8	4
Costos de insumos productivos	5	7	4
Metodologías científicas	4	7	4
Nuevos modelos de gestión de I&D	3.5	7	3
Desempeño de las organizaciones competidoras en I&D	3	7	3
Fuentes alternativas de financiamiento a la I&D	4	8	3

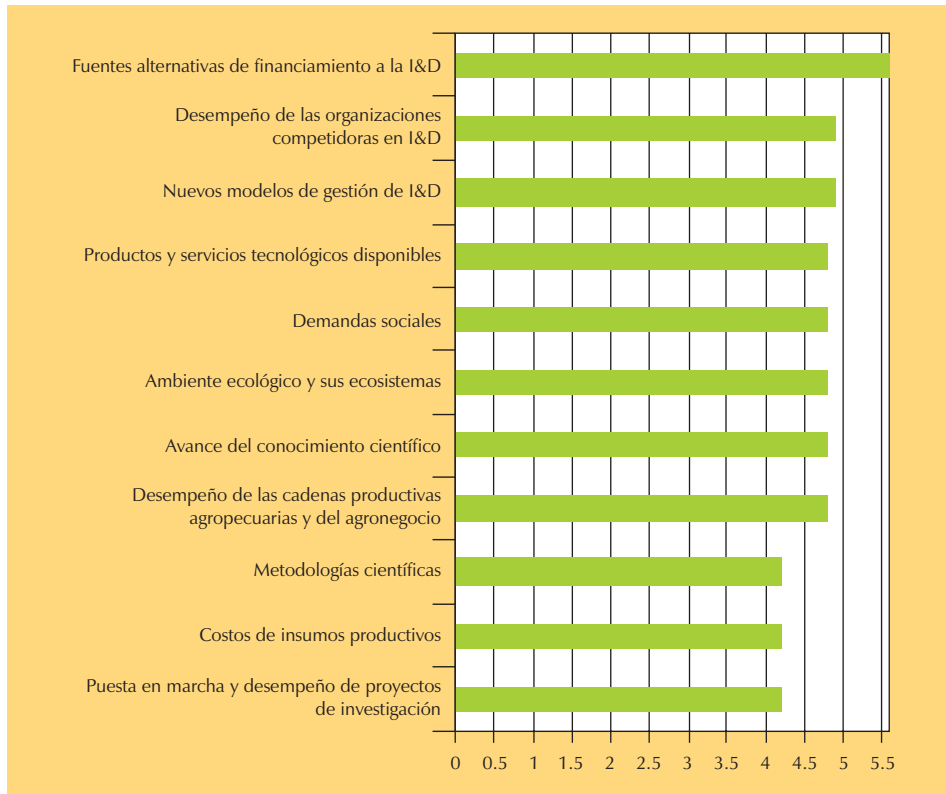
cimiento científico, el Desempeño de las cadenas productivas agropecuarias y del agronegocio, el Ambiente ecológico y sus ecosistemas, las Demandas sociales, los Productos y servicios tecnológicos disponibles y las Fuentes alternativas de financiamiento a la I&D, fueron los elementos de gestión de la información considerados de importancia relativa futura más alta.

Necesidades de desarrollo de capacidades en gestión de información y del conocimiento

En forma general y de acuerdo a los resultados de importancia futura y dominio actual es necesario dar énfasis al desarrollo de todas las capacidades en gestión de información y del conocimiento (ver Gráfico 9.6). Especialmente a las relacionadas con fuentes alternativas de financiamiento a la I&D, como mencionamos anteriormente el saber donde hay recursos, es primordial en una realidad donde son limitantes

Dos grupos más fueron identificados, el primero relacionado con información externa, importante para orientar a las organizaciones

Gráfico 9.6: Necesidad de desarrollo de capacidades a elementos de gestión información y del conocimiento en el escenario tendencial



- Nuevos modelos de gestión de I&D,
- Desempeño de las organizaciones competidoras en I&D,
- Avance del conocimiento científico,
- Desempeño de las cadenas productivas agropecuarias y del agronegocio,
- Ambiente ecológico y sus ecosistemas,
- Demandas sociales,
- Productos y servicios tecnológicos disponibles,

El último relacionado con la puesta en marcha de proyectos en la organización:

- Costos de insumos productivos,
- Puesta en marcha y desempeño de proyectos de investigación,
- Metodologías científicas.

8. Sistema de gestión de los talentos humanos

La dimensión de “motivación” es esencial para el éxito y el desempeño de la organización de I&D agraria. Las organizaciones necesitan atraer y mantener a los talentos en niveles de motivación capaces de tener un alto desempeño. Se evaluaron 14 elementos prioritarios (ver Tabla 9.9) de un sistema de gestión de motivación de talentos para la investigación agraria en el Perú, bajo la óptica de la importancia actual de esos elementos para la gestión de los conocimientos necesarios para la incorporación de esos elementos a la gestión de I&D.

Importancia actual

En el presente, la *Posibilidad de capacitación académica (post-graduación)* y la *Contratación plazo determinado para ejecución de proyectos específicos* tuvieron las evaluaciones relativas intermedias (5), mientras que la *Gerencia orientada por resultados y eficiencia* y la *Jornada de trabajo flexible*, lograron los valores relativos más bajos (3). Estos resultados reflejan lo negativo del sistema de contratación

Tabla 9.9: Importancia de elementos de gestión de talentos humanos

ELEMENTOS DE GESTIÓN PARA LA MOTIVACIÓN DE TALENTOS HUMANOS	Importancia actual	Importancia Escenario Tendencial
Estabilidad profesional	4	8
Posibilidad de capacitación académica (post-graduación)	5	8
Distinciones honoríficas (medallas, diplomas)	4	6.5
Jornada de trabajo flexible	3	7
Facilidad de movilidad geográfica	4	7
Premios financieros	4	7
Posibilidad de avances en la investigación	4	7
Ambiente creativo y agradable	4	8
Ambiente competitivo entre equipos y centros	4	8
Gerencia orientada por resultados y eficiencia	3	8
Gerencia orientada por relaciones y solución de conflictos	4	7
Altos salarios	4	7
Posibilidad de formación o participación en equipos de investigación	4	8
Contratación plazo determinado para ejecución de proyectos específicos	5	7

actual de las organizaciones públicas de investigación, donde elementos como: *Estabilidad profesional, Ambiente creativo y agradable, ambiente competitivo entre equipos y centros, Posibilidad de formación o participación en equipos de investigación, Facilidad de movilidad geográfica, Premios financieros, Posibilidad de avances en la investigación, Gerencia orientada por relaciones y solución de conflictos, Altos salarios y distinciones honoríficas* (medallas, diplomas), no son incentivos para nuevos talentos con experiencia para desarrollar trabajos de investigación o específicamente, para atraerlos para trabajar en estas instituciones, simplemente porque estas condiciones no son parte de las condiciones ofrecidas. Por eso, la importancia de los dos elementos considerados como importantes, el trabajar con estas instituciones abre las oportunidades para poder mejorar o tener estabilidad laboral un tiempo determinado.

Importancia futura

En el futuro, todos los elementos de gestión de motivación de los talentos para la investigación agraria pública se consideraron como de gran importancia (6,5 a 8) (ver Tabla 9.9). Los principales elementos de gestión de talentos humanos, que deben ser priorizados son:

- Gerencia orientada por resultados y eficiencia,
- Estabilidad profesional,
- Ambiente creativo y agradable,
- Ambiente competitivo entre equipos y centros,
- Posibilidad de formación o participación en equipos de investigación,
- Posibilidad de capacitación académica (post-graduación).

Cada uno está relacionado con *Estabilidad y Ambiente adecuado de trabajo*, cosa que en estos momentos no se tiene con las organizaciones públicas de I&D y que depende del régimen de contrataciones del estado. Las personas preparadas buscan en las empresas privadas estas condiciones y ven a las instituciones públicas como incapaces de proveer condiciones razonables de trabajo.

Necesidades de desarrollo de elementos de gestión de motivación de talentos

Se determinaron los campos en que se debe desarrollar capacidades futuras con el objetivo de mejorar las condiciones y poder ofrecer incentivos a personal preparado para hacer investigación (Gráfico 9.7). Un primer grupo está conformado por la *Gerencia orientada por resultados y eficiencia*, un segundo grupo compuesto por la *Jornada de trabajo flexible* y un gran tercer grupo constituido por la *Estabilidad profesional, Ambiente creativo e agradable, Ambiente competitivo entre equipos y Centros y posibilidad de formación o Participación en equipos de investigación*.

9. Participación social en el proceso de I&D

La investigación agraria también puede ser influida por la participación de representantes de los diferentes grupos de interés, en los procesos de planificación, ejecución y evaluación de proyecto. Esa participación se puede dar en diferentes procesos: a) en el proceso de gestión de proyectos y de portafolios de proyectos (esto es, evaluación de propuestas de proyecto, seguimiento de la ejecución y evaluación de los resultados de los proyectos); b) en el proceso de investigación y desarrollo: identificación de demandas y elección del problema de investigación, planificación de la investigación, ejecución de la investigación y desarrollo final de tecnologías. Se evaluó la importancia actual de la participación de nueve grupos de interés, en cada uno de esos procesos (ver Tabla 9.10).

Gráfico 9.7: Necesidad de cambios en la motivación de talentos en el escenario tendencial

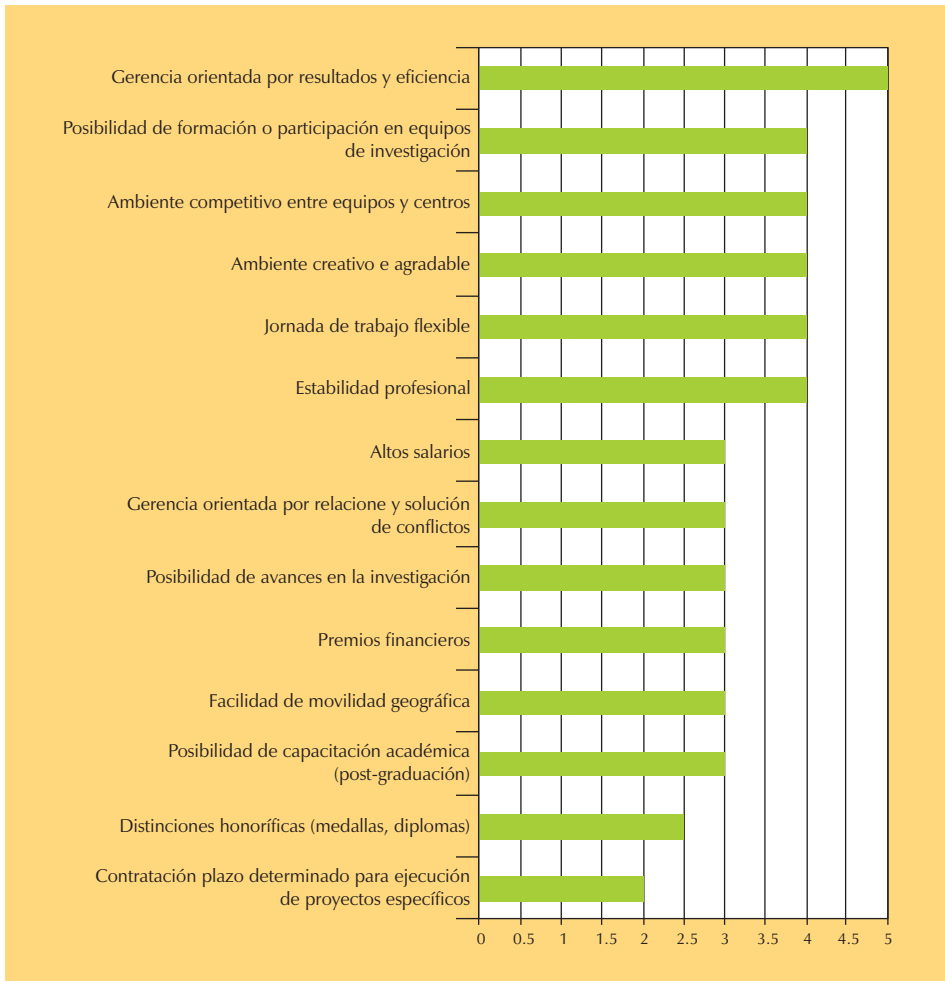


Tabla 9.10: Importancia de los grupos de interés

GRUPOS DE INTERÉS	Imp. part. Actual Gest. proy.	Imp. part. Actual Inv. y Des.	Imp. part. Escenario Tendencial Gest. proy.	Imp. part. Escenario tendencial Inv. y Des.
Representantes. MAPA, MDA, MMA, MCT	5	5.5	7	7
Representantes de Productores Agropecuarios	3	3	7	7
Representantes de Trabajadores Rurales	2	2	5	4
Representantes de Consumidores	2	2	6	6
Representantes de Investigadores	4	5	7	8
Representantes de Agroindustria o de la Industria de Insumos	4	4.5	7	7
ONG: consumidor final	4	5	6	6
ONG orientadas a la: Regulación de la C&T; consecuencias del desarrollo tecnológico, etc.	5	4	6	6
Representantes de comunidades tradicionales (indígenas, etc.)	2	2	4	4

Importancia actual y futura de la participación de cada grupo en el proceso de gestión de proyectos

La participación de los grupos de interés en los procesos de gestión de proyectos y de portafolios actual fue clasificada entre baja y mediana importancia (ver Tabla 9.10).

Los más importantes:

- Representantes de los Ministerios de Agricultura, de la Producción, de CONCYTEC y de CONAM,
- ONG orientadas a la regulación de la C&T, consecuencias del desarrollo tecnológico, etc.

Los menos importantes:

- Representantes de trabajadores rurales,
- Representantes de consumidores,
- Representantes de comunidades tradicionales (indígenas, etc.).

Importancia futura de la participación social en el proceso de gestión de proyectos

En el futuro, la participación de los grupos de interés en los procesos de gestión de proyectos y de portafolios fue clasificada de media a alta importancia (4 a 7) (ver Tabla 9.10). En el 2015 se mantiene la importancia de los *Representantes de los ministerios de Agricultura, de la Producción, de CONCYTEC y de CONAM* y se incrementa la participación de grupos como los *Representantes de productores agrarios, Representantes de investigadores y Representantes de la agroindustria o de la industria de insumos*, grupos que fueron considerados de poca importancia en la actualidad. Aún cuando el nivel de importancia será mejor en el futuro, los grupos con menos participación social en el proceso de gestión de proyectos estará conformado por los *Representantes de comunidades tradicionales* (indígenas, entre otros) y los *Representantes de trabajadores rurales*.

Importancia actual de la participación social en la I&D

La participación de los grupos de interés en los procesos de investigación y desarrollo en la actualidad fue clasificada de baja a mediana importancia (2 a 5,5) (ver Tabla 9.10). Al igual que en la gestión de proyectos se mantiene la importancia de los *Representantes de los ministerios de Agricultura, de la Producción, de CONCYTEC y de CONAM* y cobran mayor importancia los *Representantes de la agroindustria o de la industria de insumos*. Se repiten los mismos grupos con menos importancia, conformados por los *Representantes de trabajadores rurales, Representantes de consumidores y Representantes de comunidades tradicionales* (indígenas, entre otros).

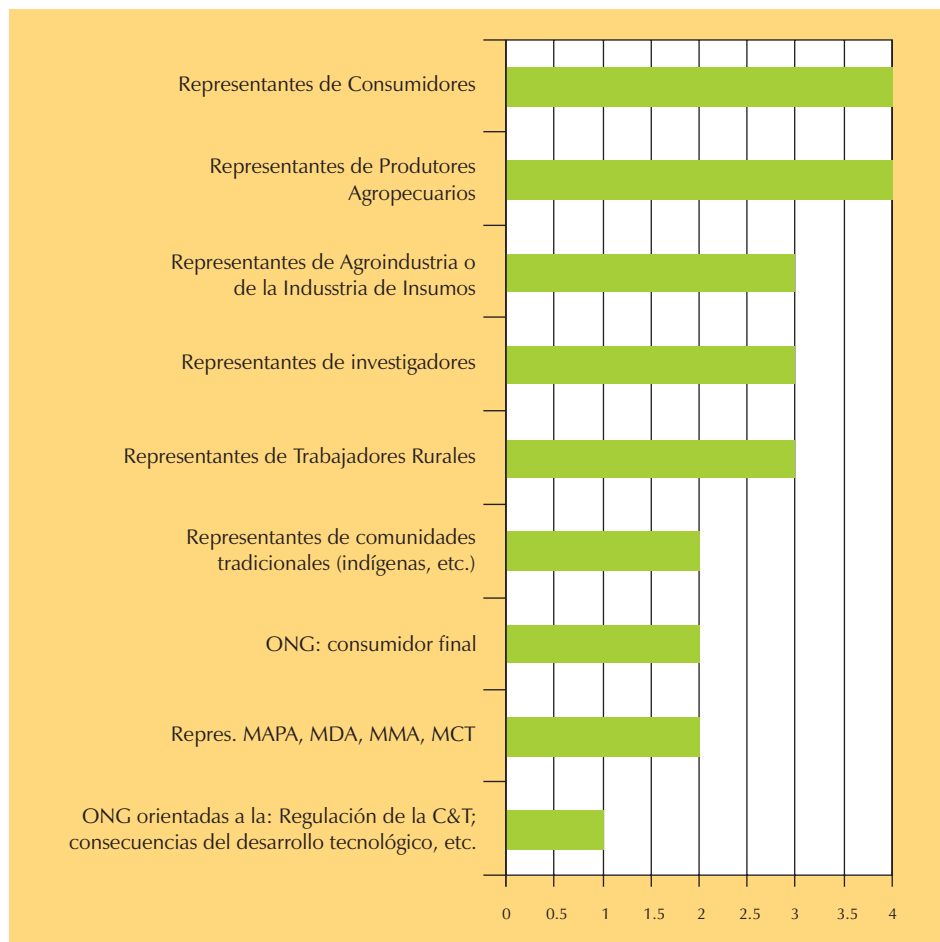
Importancia futura de la participación social en la I&D

Para el año 2015 se espera que la participación los grupos de interés en los procesos de investigación y desarrollo tendrá una importancia entre media y alta (4 a 8) (ver Tabla 9.10). A diferencia de los resultados anteriores, el grupo de los *Representantes de investigadores* serán los que más participarán en la investigación y desarrollo de las organizaciones publicas de investigación. *Los Representantes de los ministerios de Agricultura, de la Producción, de CONCYTEC y de CONAM, Representantes de productores agrarios y los Representantes de la agroindustria o de la industria de insumos* pasan a un segundo plano de importancia.

Evolución prevista de la participación social de distintos grupos de interés en procesos de gestión y ejecución de I&D

En general, se deberá incrementar la participación de los *Representantes de Productores agropecuarios y los Representantes de consumidores* en los procesos de gestión de proyectos y de portafolios. Un segundo grupo que también debe ser tomado en cuenta y favorecer su participación futura, son los *Representantes de investigadores, los Representantes de agroindustria o de la industria de insumos y a los Representantes de trabajadores rurales* (ver Gráfico 9.8).

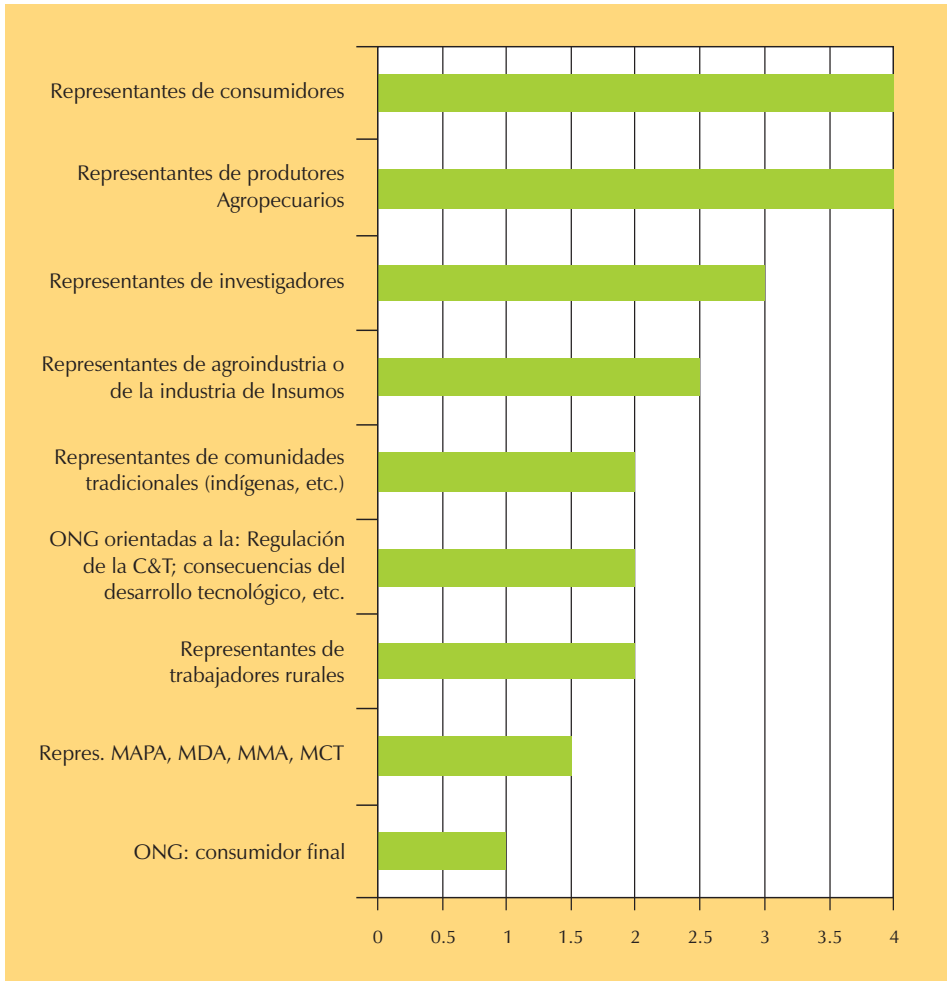
Gráfico 9.8:
Evolución futura de la participación social en el proceso de gestión de proyectos



En la I&D se debe favorecer la participación de grupos como los *Representantes de productores agropecuarios*, *Representantes de consumidores* y *Representantes de investigadores* (ver Gráfico 9.9).

El tema Sistema de Gestión del Conocimiento, en nuestro medio, tiene un casi nulo nivel de desarrollo, situación que se ve favorecida por el total desconocimiento del valor del conocimiento, conjuntamente con una visión cortoplacista de las cosas y una permanente necesidad de resolver problemas de manera improvisada (apagando incendios) sin capacidad alguna de anticiparlos convenientemente. Esperamos que reflexiones de esta naturaleza permitan entender la necesidad de contar con estrategias basadas en una reflexión de los grandes temas que nos exige el futuro.

Gráfico 9.9:
Evolución de la participación social de la I&D



CAPÍTULO X

La Evaluación de las Organizaciones de Investigación Agraria y Definición de los Espacios de la I&D Pública y Privada: Presente y Futuro

1. Introducción

La evaluación de una organización de investigación se mide por los cambios en el desempeño de los sistemas agrarios obtenidos a través de la aplicación del portafolio de proyectos, desarrollado para los segmentos socioeconómico que se han priorizado. Por esto las organizaciones públicas y privadas de I&D deben seleccionar los productos, atributos y los cambios en el desempeño para los grupos metas, relacionados con el ambiente en que estos se desarrollan.

Asimismo, ante la mayor presencia del sector privado en actividades de I&D e innovación; corresponde esclarecer los términos de la división del trabajo y la naturaleza de las especialidades a las cuales deben orientarse las instituciones públicas y las privadas, así como los lugares de encuentro para el establecimiento de alianzas estratégicas.

En este capítulo se desarrollan temas relacionadas con el desempeño esperado y con los espacios de encuentro de los sectores público y privado de investigación y desarrollo en el Perú. Específicamente, trataremos los siguientes:

- Cambios en el desempeño de los sistemas agrarios atendidos por la I&D pública,
- Orientaciones estratégicas de los sectores público y privado de la investigación agraria,
- Espacios de I&D público y privado y capacidad de cooperación entre los sectores,
- Alianzas estratégicas entre los sectores público y privado de I&D agrario.

Las evaluaciones al igual que en las secciones pasadas se hicieron en base una escala de 1 a 10, de acuerdo a la importancia actual y futura en diferentes escenarios, tanto para el sector público, como para el privado. Se presentan a continuación los resultados obtenidos de las evaluaciones de los expertos consultados. Se

describe tanto la situación actual como la futura, a partir de la cual se extrapola las necesidades de desarrollo de competencias para el 2015, para que el sistema de I&D pueda aprovechar las oportunidades y superar con menor dificultad las amenazas, originadas en el contexto organizacional futuro.

2. Cambios en el desempeño de los sistemas agrarios que busca la I&D

En general, la actividad de investigación agraria busca mejorar el desempeño de los sistemas agrarios, por medio de las tecnologías y el conocimiento que genera. Sin embargo, ese mejoramiento del desempeño se puede dar de diversas maneras. Un cambio del desempeño usualmente buscado es el aumento de la productividad, pero existen otras formas de alteración de ese desempeño. Los expertos evaluaron el grado de importancia actual y futura de 19 tipos diferentes de cambio de desempeño esperados (ver Tabla 10.1) en los sistemas agrarios, como resultado mayor de la investigación agraria pública en el Perú.

Importancia actual de los cambios de desempeño para la investigación agraria en el sector público

El análisis de la consulta, respecto a la importancia actual que dan las organizaciones públicas de I&D a los cambios en el desempeño de los sistemas agropecuarios y forestales arrojó un puntaje entre bajo e intermedio (3 a 5,5) (ver Tabla 10.2). Esta baja valoración expresa que la I&D que se realiza en el país no cuenta con un referente de evaluación de desempeño en la que hace, cosa realmente preocupante.

Veamos esto más detenidamente: Se pueden distinguir tres grandes grupos de cambios: El primero en el que se concentran los que han sido trabajados y priorizados por las organizaciones de I&D y son considerados como de mediana importancia hacia alta (4,5 a 5,5).

Estos cambios son:

- Aumento de productividad de la actividad agraria o forestal,
- Reducción de costos de la producción agraria o forestal,
- Mejora de calidad de productos en cadenas productivas agrarias o forestales,
- Mejora de calidad de procesos en cadenas productivas agrarias o forestales y con una fuerte tendencia a la seguridad alimentaria (acceso regular a los alimentos) y seguridad alimentaria (alimentos saludables).

Todos ellos orientados a mejorar la competitividad de los productores, mediante la mejora en la eficiencia del sistema productivo. Esto concuerda con los trabajos que realizan actualmente instituciones como el INIA y muchos de los programas de las universidades públicas.

En el segundo grupo se concentran los cambios a mediano plazo y que dependen en gran parte de los primeros, todos arrojaron un grado de importancia actual baja (4). Los cambios de este grupo se orientan a la *reducción de costos de transacción de la actividad agraria o foresta*.

- Aumento de competitividad de cadenas productivas agrarias o forestales,
- Sostenibilidad ambiental en los sistemas productivos agrarios o forestales,

Tabla 10.1: Tipos de cambio en el desempeño de los sistemas agrarios

TIPOS DE CAMBIO DE DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS AGRARIOS	
1	Equidad en cadenas productivas agrarias o forestales
2	Mejora de calidad de vida en comunidades de base económica derivada del agronegocio
3	Mejora de calidad de vida en consumidores finales de los productos del agronegocio
4	Inserción de poblaciones rurales excluidas en el agronegocio
5	Reducción de costos de transacción de la actividad agraria o forestal
6	Aumento de competitividad de cadenas productivas agrarias o forestales
7	Sostenibilidad ambiental en los sistemas productivos agrarios o forestales
8	Mejora de la renta de los productores agrarios
9	Generación de excedentes exportables
10	Mejora del perfil nutricional de la población
11	Cambio en el patrón de producción, de commodities a productos de valor agregado
12	Mejora de calidad de procesos en cadenas productivas agrarias o forestales
13	Seguridad alimentaria (acceso regular a los alimentos) y seguridad alimentaria (alimento saludables)
14	Sustitución de importaciones
15	Aumento de la eficiencia energética de los sistemas agrarios.
16	Reducción de costos de la producción agraria o forestal
17	Mejora de calidad de productos en cadenas productivas agrarias o forestales
18	Aumento de productividad de la actividad agraria o forestal
19	Reducción de gastos de los consumidores en la canasta básica

Tabla 10.2:
Importancia en los cambios de desempeño de los sistemas agrarios

TIPOS DE CAMBIO DE DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS AGRARIOS	Importancia para la investigación agraria en el sector público	
	Actual	Escenario Tendencial
Reducción de costos de la producción agraria o forestal	5	8
Reducción de costos de transacción de la actividad agraria o forestal	4	8
Aumento de productividad de la actividad agraria o forestal	5.5	8
Mejora de calidad de productos en cadenas productivas agrarias o forestales	5	8
Mejora de calidad de procesos en cadenas productivas agrarias o forestales	4.5	8
Aumento de competitividad de cadenas productivas agrarias o forestales	4	8
Sostenibilidad ambiental en los sistemas productivos agrarios o forestales	4	8
Equidad en cadenas productivas agrarias o forestales	3	8
Mejora de calidad de vida en consumidores finales de los productos del agronegocio	3	7.5
Mejora de calidad de vida en comunidades de base económica derivada del agronegocio	3	8
Inserción de poblaciones rurales excluidas en el agronegocio	3	7
Mejora de la renta de los productores agrarios	4	8
Reducción de gastos de los consumidores en la canasta básica	4	6
Sustitución de importaciones	4	7
Generación de excedentes exportables	4	8
Seguridad alimentaria (acceso regular a los alimentos) y seguridad alimentaria (alimento saludables)	4.5	8
Mejora del perfil nutricional de la población	4	8
Cambio en el patrón de producción, de commodities a productos de valor agregado	4	8
Aumento de la eficiencia energética de los sistemas agrarios	3	6

- Mejora de la renta de los productores agrarios,
- Generación de excedentes exportables,
- Mejora del perfil nutricional de la población,
- Cambio en el patrón de producción, de commodities a productos de valor agregado,
- Sustitución de importaciones,
- Reducción de gastos de los consumidores en la canasta básica.

A excepción de la *Mejora del perfil nutricional* y de la *Generación de excedentes para la exportación*, los demás son objetivos de la investigación relativamente nuevos. El lograr estos cambios está relacionado con la producción sostenible y rentable que se logra en el primer grupo de cambios.

El tercer grupo es una combinación de cambios que pueden ser alcanzados a mediano y largo plazo, pero que dependen del cumplimiento de los cambios de los dos primeros grupos, están asociados a la valoración de la equidad en las cadenas productivas. Se refieren a impactos de orden social y económico, que siempre se enuncian pero nunca se miden, porque no se cuenta con el personal y los instrumentos adecuados. Es común ver estos objetivos en los proyectos, pero al final no son medidos por falta de conocimientos metodológicos y recursos para evaluarlos. En el mejor de los casos se hacen relaciones de la “posible” mejora del ingreso con una “posible” mejora de la calidad de vida de las personas si adoptan o utilizan la tecnología desarrollada. Estos cambios son de poco interés de las organizaciones de I&D del país actualmente, expresado en la puntuación que tuvo en la consulta (3):

- Mejora de calidad de vida en comunidades de base económica derivada del agronegocio,
- Mejora de calidad de vida en consumidores finales de los productos del agronegocio,
- Inserción de poblaciones rurales excluidas en el agronegocio,
- Aumento de la eficiencia energética de los sistemas agrarios son difíciles de medir y no entran en los esquemas actuales de las organizaciones de I&D.

Importancia futura de los cambios de desempeño para la I&D agraria en el sector público

En el 2015, las organizaciones públicas de I&D deberán dar mayor importancia a la mayoría de los tipos de cambios de desempeño, como resultado de una mayor preocupación de la investigación agraria pública por cambio de desempeño de los sistemas agropecuarios y forestales. La importancia de todos los tipos de eva-

luación del desempeño se incrementa sustancialmente y todos, menos la *Reducción de gastos de los consumidores en la canasta básica y el Aumento de la eficiencia energética de los sistemas agrarios* (ambos con 6), son considerados como muy importantes (7 a 8) (ver Tabla 10.2).

Los resultados obtenidos de la consulta no permiten priorizar cambios específicos, pues todos fueron valorados como de gran importancia futura, pero expresan la importancia de realizar un cambio radical y paradigmático en la manera de evaluar el desempeño de la I&D en el país. Si bien se ha trabajado para mejorar las condiciones de vida de los agricultores, en el futuro se requerirá ser muy exigente en evaluar los verdaderos impactos de ésta. Una nueva visión de la investigación en la que la multidisciplinaridad es una necesidad y no un lujo y donde la planificación a largo plazo y la sostenibilidad de los planes es obligatoria, para poder realmente llegar a mejorar la condiciones de vida de los agricultores, de las cadenas productivas, entre otros factores.

Evaluación comparativa entre la importancia actual y la futura en los cambios de desempeño de los sistemas agrarios

Finalmente se pueden identificar conjuntos de cambios de desempeño en el sistema agropecuario, necesarios de tomar en cuenta para la innovación institucional, para alcanzar la visión de futuro de los panelistas (ver Gráfico 10.1).

Un primer gran grupo orientador de políticas agraria lo conforman: *la Equidad en cadenas productivas agrarias o forestales, Mejora de calidad de vida en comunidades de base económica derivada del agronegocio, Mejora de calidad de vida en consumidores finales de los productos del agronegocio e Inserción de poblaciones rurales excluidas en el agronegocio.*

Un segundo grupo está relacionado con la mejora de la competitividad de los productores, mediante la mejora en la eficiencia del sistema productivo, reducción de costos de transacción de la actividad agraria o forestal, está constituido por: *Aumento de competitividad de cadenas productivas agrarias o forestales, Sostenibilidad ambiental en los sistemas productivos agrarios o forestales, Mejora de la renta de los productores agrarios, Generación de excedentes exportables, Mejora del perfil nutricional de la población y Cambio en el patrón de producción, de commodities a productos de valor agregado.*

En el tercer grupo se presentan todos los cambios que han sido priorizados tradicionalmente por las organizaciones de I&D: *Mejora de calidad de procesos en cadenas productivas agrarias o forestales, Seguridad alimentaria (acceso regular a los alimentos) y seguridad alimentaria (alimento saludables), Sustitución de importaciones, Aumento de la eficiencia energética de los sistemas agrarios, Reducción de costos de la producción agraria o forestal, Mejora de calidad de productos en cadenas productivas agrarias o forestales.*

Gráfico 10.1: Evolución de importancia de diferentes cambios en el escenario tendencial



3. Productos de interés en los sectores público y privado de la investigación agraria

La investigación agraria puede ser orientada para diferentes productos agrarios. En esta parte del capítulo se evaluó la importancia de 20 diferentes productos como objeto de la investigación agraria actual y futura, tanto para el sector público, como para el sector privado de I&D agraria en el Perú. Los productos son de origen animal y vegetal, para el consumo directo, procesado o como materia prima para procesos industriales (ver Tabla 10.3).

Productos de interés para la I&D en el sector público y privado actual

En general existen muchos productos comunes que son el objeto de la investigación entre las organizaciones de I&D de los sectores privados y públicos. Como se indica en la Tabla 10.4 la mayor diferencia es la priorización o grupo meta al cual

Tabla 10.3: Categorías de productos agrarios

Categorías de Productos Agrarios	Ejemplos
Granos	Arroz, frijol, maíz, sorgo, soya, trigo
Oleaginosas	Palma aceitera, soya, girasol
Hortalizas y especias	Espárrago, alcachofa, páprika, pimiento piquillo, cebolla amarilla dulce, ajo, arveja
Frutas tropicales/subtropicales	Mango, plátano, piña, cítricos, palta, lúcuma
Frutas de clima templado	Uva, manzana, melocotón, fresa
Plantas aromáticas	Toronjil, romero, orégano, salvia, albahaca, eneldo, anís, comino, chives, estragón
Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	Soya para consumo humano
Maderas, fibras y materias primas industriales	Algodón
Biomasa y energía	Caña de azúcar, caña/sorgo para etanol
Categorías de Productos Agrarios	Ejemplos
Plantas medicinales, fármacos y cosméticos	Uña de gato, maca, sangre de grado
Flores y ornamentales	Isoflavonoides de soya, óleos esenciales para cosméticos, algodón de color, madera para a producción de papel, aceites omega de saccha inchi
Productos no-alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	
Animales grande	Bovinos, camélidos sudamericanos
Animales pequeños	Caprinos, aves, ovinos, cuyes, porcinos
Peces	Paiche, tilapias
Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación	Cerdo light, leche descremada
Productos no-alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación	Cuero con determinados atributos, fibra de alpaca
Productos no-tradicionales	Polímeros para empaque de alimentos, a partir de productos o residuos agrarios; anticuerpos; productos para vestuario
Productos para nichos de mercado , especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado	Alimentos orgánicos, proteína de seda, propolis verde, banano orgánico, café gourmet/orgánico, kiwicha orgánica)
Productos basados en microorganismos	Inoculantes, biodisponibilizadores de nutrientes, bioinsecticidas

está dirigido el objeto de investigación, el sector público orienta sus esfuerzos a poblaciones con problemas de seguridad alimentaria, los objetos más importantes para este sector son los *Granos* (arroz, maíz, sorgo, soya, trigo, otros) y los *Animales grandes* (bovinos, camélidos sudamericanos). Por otro lado la investigación agraria del sector privado prioriza objetos con mayor importancia económica nacional y orientada a mercados de exportación como las *Hortalizas y especies* (espárrago, alcachofa, páprika, pimienta piquillo, cebolla amarilla dulce, ajo, arveja, otras), que ocuparon el primer puesto de acuerdo a los expertos. Es importante mencionar que, el que uno de estos objetivos sea priorizado por uno de los sectores, no significa que el otro sector no lo trabaje y que pueda tener importancia similar, como es el caso de las *Hortalizas y especies*, que son objeto de investigación por parte del sector público, pero cuya importancia no es tan trascendental como para el sector privado. Justamente este tipo de coincidencias permitirá definir los campos de potenciales alianzas público-privadas.

Un grupo en el que se encontraron similares niveles de importancia para ambos sectores, está conformado por los siguientes objetos de investigación: *Frutas tropicales/subtropicales*, *Frutas de clima templado*, *Maderas, fibras y materias primas industriales* y *Oleaginosas*. Aunque consideradas para el sector privado como más importantes que para el sector público; esto se refleja en las calificaciones asignadas por los expertos, 4 y 5, respectivamente. Más bien, los temas relacionados con: *Peces*, *Productos basados en microorganismos*, *Productos no tradicionales* y *Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación*, fueron considerados como de poca importancia actual para ambos sectores.

La *Agregación de valor por innovación para productos no alimenticios vegetales*, *Productos no alimenticios derivados de animales* y *Productos alimenticios animales* y *Productos alimenticios vegetales*, actualmente tienen poca importancia como objetivo de la investigación para las organizaciones de I&D públicas, por el contrario en el sector privado son consideradas de importancia intermedia, a excepción de *productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación*. La baja importancia de incrementar el valor por medio de la transformación, puede deberse a la poca capacidad técnico-operativa con que cuentan las instituciones que hacen investigación en el país, especialmente las públicas.

Productos de interés para la I&D en el sector público y en el privado, en el futuro (escenario tendencial)

Los expertos evalúan que en el futuro, los intereses públicos y privados siguen una tendencia similar. El sector público orientado a objetos de investigación relacionados con mejorar las condiciones de vida de las poblaciones más pobres, pero priorizando productos de importancia económica. Los *Granos* y *animales grandes* se mantienen como objetos principales, pero *Hortalizas y especies*, *Frutas tropicales/subtropicales*, *Plantas medicinales*, *fármacos* y *cosméticos* son consideradas tan importantes como las primeras. Un tema importante en el futuro será el trabajo de investigación relacionados con *Peces*, que en la actualidad no es tan importante.

Tabla 10.4: Productos - objetivo de la investigación en el sector privado y público

CATEGORÍAS DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	Importancia como objetivo de la investigación en el			
	SECTOR PÚBLICO		SECTOR PRIVADO	
	Actual	Futuro Escenario Tendencial	Actual	Futuro Escenario Tendencial
Granos	6	7	5	7
Oleaginosas	4	6	5	7
Hortalizas y especias	4	7	6	8
Frutas tropicales/subtropicales	4	7	5	9
Frutas de clima templado	4	6	5	8
Plantas aromáticas	3	6	4	7
Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	2	5	3	6
Maderas, fibras y materias primas industriales	4	6	5	8
Biomasa y energía	3	6	4	8
Plantas Medicinales, fármacos y cosméticos	3	6.5	4	8
Flores y ornamentales	2	4	4	7.5
Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	3	6	4	7
Animales grandes	5	7	3	6
Animales pequeños	4	6	4	6
Peces	3	6.5	3	8
Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación	2	4	4	7
Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación	3	5	4	8
Productos no tradicionales	2	4	3	7
Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado	3	6	5	8
Productos basados en microorganismos	2	5	3	7

Otro grupo que tendrá una gran importancia en el futuro para el sector público está conformado por las especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado, *Biomasa y energía, Oleaginosas, Plantas aromáticas, Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación frutos de clima templado, Maderas, fibras y materias primas industriales, Productos para nichos de mercado y Animales pequeños*. La agregación de valor por innovación será mas importante para las organizaciones publicas de I&D, tema que debe estar relacionado con la inversión en equipos y formación de personal o con la necesidad de trabajar más con la empresa privada.

Para el sector privado los objetos futuros priorizados y más importantes son los que mayores beneficios generan, especialmente los de exportación. Se continuará trabajando con *Hortalizas y especies*, pero con mayor énfasis en *Frutas tropicales/subtropicales (mango, plátano, piña, cítricos, palta, lúcuma, otras)*. Además, se dará un cambio importante hacia la diversificación orientando los trabajos de investigación relacionadas a *Plantas medicinales, Fármacos y cosméticos, Frutas de clima templado, Maderas, fibras y materias primas industriales, Bioenergía, Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado y Peces*. La mayoría de los que han sido considerados de poca importancia en la actualidad.

En el futuro también el sector privado dará mayor importancia a investigaciones relacionadas con procesos para incrementar el valor agregado de productos alimenticios y no alimenticios.

Evolución prevista de productos focalizados en el sector público y privado

Sector público:

De acuerdo al análisis de la importancia actual y futura y tomando valores del índice sobre 4 (Gráfico 10.2) se determinó 10 Categorías de Productos Agrarios como objetivo de la investigación en el sector público en el 2015:

- Peces,
- Plantas Medicinales, fármacos y cosméticos,
- Biomasa y bioenergía,
- Frutas tropicales/subtropicales,
- Plantas aromáticas,
- Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación,
- Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado,
- Hortalizas y especies,

- Productos basados en microorganismos,
- Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación.

Sector privado:

Por el contrario el sector privado, bajo las mismas condiciones dará mayor énfasis a 16 categorías de producto (Gráfico 10.2) como objetivo de la investigación agraria:

- Peces,
- Productos basados en microorganismos,
- Productos no tradicionales,
- Plantas medicinales, fármacos y cosméticos,
- Biomasa y energía,
- Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación,
- Frutas tropicales/subtropicales,
- Flores y ornamentales,
- Plantas aromáticas,
- Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación,
- Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación,
- Animales grandes,
- Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación,
- Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado,
- Frutas de clima templado,
- Maderas, fibras y materias primas industriales.

Tomando en cuenta la importancia actual y futura se concluye que ambos sectores poseen áreas comunes de innovación como: *Peces, Productos basados en microorganismos, Plantas medicinales, Fármacos y cosméticos, Biomasa y energía y, Frutas tropicales/subtropicales.*

El sector privado enfatizará en: *Productos no tradicionales, Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación y Flores y ornamentales* y a todas las categorías relacionadas con la agregación de valor.

Considerando los resultados de la importancia futura, que para los productos agropecuarios se encuentra entre importancia intermedia y alta, es posible identi-

Gráfico 10.2: Evolución de la importancia de los productos agropecuarios en los sectores público y privado en el escenario tendencial



ficar las necesidades de innovación institucional de alta prioridad para poder alcanzar la importancia futura de cada producto, prevista por los panelistas (Tabla 10.5). Se destaca lo siguiente:

1. De acuerdo a los panelistas, tanto las instituciones públicas como las privadas, se orientarán principalmente al desarrollo de tecnologías relacionadas con las *Frutas tropicales/subtropicales*. Se espera que en el futuro se tendrán grandes avances con estos cultivos en ambos sectores,
2. También serán de una importancia futura alta para ambos sectores los *Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado, Frutas de clima templado, Maderas, fibras y materias primas industriales, Biomasa y energía y Productos basados en microorganismos,*

Tabla 10.5: Clasificación de las diferentes categorías de productos agropecuarios para los sectores público y privado

Clasificación	Categorías de productos agropecuarios, sector público	Puntaje	Categorías de productos agropecuarios, sector privado	Puntaje
1	Frutas tropicales/subtropicales	7	Frutas tropicales/subtropicales	9
	Hortalizas y especias	7		
	Plantas Medicinales, fármacos y cosméticos	6,5		
	Peces	6,5		
	Granos	7		
	Animales Grandes	7		
2	Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado	6	Productos para nichos de mercado, especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado	8
	Frutas de clima templado	6	Frutas de clima templado	8
	Maderas, fibras y materias primas industriales	6	Maderas, fibras y materias primas industriales	8
	Biomasa y energía	6	Biomasa y energía	8
	Oleaginosas	6		
	Plantas aromáticas	6		
	Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	6		
	Pequeños animales	6		
			Hortalizas y especias	8
			Plantas Medicinales, fármacos y cosméticos	8
			Flores y ornamentales	7,5
			Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación	8
			Peces	8
3	Productos basados en microorganismos	5	Productos basados en microorganismos	7
	Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	5		

Clasificación	Categorías de productos agropecuarios, sector público	Puntaje	Categorías de productos agropecuarios, sector privado	Puntaje
			Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación	5
			Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación	7
			Granos	7
			Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	7
			Oleaginosas	7
			Plantas aromáticas	7
			Productos no tradicionales	7
4	Flores y ornamentales	4	Pequeños animales	6
	Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación	4	Grande animales	6
	Productos no tradicionales	4	Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación	6

3. En comparación con el sector privado, en el sector público serán de alta prioridad los trabajos con *Hortalizas y especies, Plantas medicinales, Fármacos y cosméticos, Peces, Granos y Animales grandes,*
4. En segundo plano, pero también con mayor importancia para el sector público, se priorizaran investigaciones con: *Oleaginosas, Plantas aromáticas, Productos no alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación y pequeños animales,*
5. Para el sector privado los productos de mayor importancia futura serán las *Flores ornamentales* y los *Productos no alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación.* Estos dos productos no son prioritarios para el sector público,
6. Las *Hortalizas y especies, las Plantas medicinales, Fármacos y cosméticos* y los *Peces,* son productos también importantes para el sector privado, pero como ya vimos en el punto 3 son prioritarios para el sector público.

4. Formas de agregación de valor a productos vegetales y animales

La agregación de valor por innovación a productos vegetales o animales, puede orientarse a diferentes atributos de calidad adicionados a esos productos. Se evaluó la importancia de 13 atributos priorizados como objetivos de la investigación, para la investigación tecnológica agraria actual y futura (2015), tanto para el sector público, como para el privado de I&D (Tabla 10.6).

Importancia como objetivo de la investigación en el sector público y privado actual

La importancia actual de la mayoría de los atributos para la innovación tecnológica agraria en el sector público es considerada baja (2 a 3), a excepción de *Productos con elevado nivel nutritivo*, que fue considerado como de importancia intermedia baja (4) (ver Tabla 10.7). Este resultado concuerda con el análisis de los productos, hecho en la sección anterior, en el cual se observó claramente que el sector público no trabaja actualmente con la agregación de valor como objetivo principal. El sector público orienta más la investigación hacia el mejoramiento tradicional de cultivos -el trigo, menestras, por ejemplo- con el objeto que los agricultores puedan obtener mayor producción de alimentos y de esta manera se pueda reducir su deficiencia nutricional. Lo anterior concuerda con la priorización hecha por los expertos en relación a *Productos con elevado nivel nutritivo* y la *Capacidad de alimento de proveer bienestar y calidad de vida*. También se observa una clara orientación hacia productos frescos, debido a la importancia del mercado nacional y el de exportación.

Se considera que para el sector privado, la importancia actual de los atributos para la innovación tecnológica agraria es mayor, esto se refleja en la calificación dada por los expertos entre 3 y 5, y que corresponde a niveles bajos e intermedios de importancia. Esto también concuerda con el análisis de productos, en el que se priorizan aquellos a los que se puede agregar valor a través de la innovación. Para el sector privado se diferencian dos grupos de acuerdo a su importancia: el primer grupo conformado (con valor de 5) por los *Productos con elevado nivel nutritivo*, *Características especiales de sabor, olor, textura y aspecto físico*, *Conveniencia de uso y procesamiento por el consumidor final* y *Alimentos para dietas*. El segundo grupo (valor de 4) en el que se encuentran: *la Capacidad del alimento de proveer bienestar y calidad de vida*, *Productos orgánicos*, *Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria*, *Productos menos perecederos*, *Productos con preservación de identidad* y *Productos derivados de procesos ambientalmente amigables*. El sector privado se orienta a la satisfacción de necesidades de consumidores, a las necesidades del mercado, en cambio el sector público atiende a otro segmento, se satisface necesidades básicas de las poblaciones más pobres.

Para ambos sectores los *productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes* -por ejemplo sin OGM- son los menos importantes.

Tabla 10.6: Atributos de calidad adicionados a los productos

1	Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales
2	Capacidad (del alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)
3	Capacidad del alimento de proveer bienestar y calidad de vida (alimentos funcionales, como los fibrosos, energéticos, estimulantes, etc.)
4	Conveniencia de uso y procesamiento por el consumidor final
5	Características especiales de sabor, olor, textura, y aspecto físico
6	Alimentos para dietas (con menos: calorías, azúcar, grasa, colesterol, etc.)
7	Productos derivados de procesos ambientalmente amigables (productos verdes)
8	Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes (por Ej., sin OGM)
9	Productos orgánicos (sin uso de fertilizantes, herbicidas y/o defensivos)
10	Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria
11	Productos menos perecederos
12	Productos con preservación de identidad (Ej.: Trazabilidad animal)
13	Productos con elevado nivel nutritivo

Importancia futura de diferentes formas de agregación para el sector público y privado

En el año 2015 la agregación de valor tendrá mayor importancia en los atributos, para la innovación tecnológica agraria, tanto para las organizaciones de investigación privadas, como para las públicas.

En el futuro, las organizaciones públicas de investigación darán mayor énfasis a los atributos para la innovación tecnológica, en comparación con los niveles actuales (ver Tabla 10.7). Esto se refleja en las calificaciones dadas por los expertos, observándose que la mayoría de los atributos tienen una importancia intermedia (5 a 6), a excepción de los *Productos con elevado nivel nutritivo*, que será considerado como muy importante (7). A diferencia de la situación actual, el sector público en el futuro dará mayor énfasis a la *Capacidad de alimento de proveer bienestar y*

Tabla 10.7: Importancia de atributos en los productos

ATRIBUTO	Import. Obj. Sect. Públ. Actual	Import. Obj. Sect. Públ. Fut. E1	Import. Obj. Sect. Priv. Actual	Import. Obj. Sect. Priv. Fut. E1
	Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales	2	6	3.5
Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)	2	6	3.5	8
Capacidad de alimento de proveer bienestar y calidad de vida	3	6	4	8
Convivencia de uso y procesamiento por el consumidor final	2	5	5	8
Características especiales de sabor, olor, textura y aspecto físico	3	5	5	8
Alimentos para dietas	2	5	5	8
Productos derivados de procesos ambientalmente amigables	2.5	6	4	8
Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes	2	6	3	6
Productos orgánicos	3	6	4	8
Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria	3	6	4	8
Productos menos perecederos	3	6	4	8
Productos con preservación de identidad	3	6	4	7.5
Productos con elevado nivel nutritivo	4	7	5	8

calidad de vida, Productos orgánicos, Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria, Productos menos perecederos, Productos con preservación de identidad, Productos derivados de procesos ambientalmente amigables, Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales, Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos) y Productos derivados de procesos de producción sin uso de tecnologías emergentes. Se continuará en la misma línea de trabajo, tratando de mejorar los productos tradicionales de los segmentos más necesitados, con énfasis en alta calidad nutricional y proveer bienestar.

Una característica que une a todos los atributos priorizados para el sector público, es que están dirigidos a la materia prima para otro segmento de la cadena productiva, ya sea para su venta como producto fresco, o para la industria para terminar de dar valor agregado. Entre tanto, el sector privado, en el 2015, no hay grandes diferencias entre los atributos para la innovación tecnológica agraria, pues 12 de los 13 atributos fueron considerados como de alta importancia (8), sólo los *productos derivados de procesos de producción sin uso de tecnologías emergentes* fue la única considerada de importancia intermedia en este grupo (7,5).

La visión de los expertos consultados, nos indica un claro cambio de las organizaciones de investigación de ambos sectores, un sector público reaccionando a las necesidades de su entorno, pero sin descuidar necesidades de las poblaciones más pobres, y un sector privado reaccionando ante las necesidades de tecnología de importancia económica y la exportación.

Evolución prevista de diferentes formas de agregación en el sector público y privado

Se distinguen dos grupos comunes en ambos sectores (ver Gráfico 10.3): El primer grupo considera que el crecimiento del sector se dirigirá a *Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales* y *Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)*, este resultado es igual para ambos sectores. *Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes* será de gran importancia sólo para el sector público.

El segundo grupo está conformado por los *Productos derivados de procesos ambientalmente amigables*, *Capacidad de alimento de proveer bienestar y calidad de vida*, *Productos orgánicos*, *Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria*, *Productos menos perecederos* y *Productos con preservación de identidad*.

En la Tabla 10.8, se presenta en orden de importancia la evolución prevista de la importancia de las distintas formas de agregación de valor a los productos agropecuarios para los sectores público y privado. Se pretende determinar la necesidad del desarrollo de capacidades, que permitan la innovación institucional, necesaria para afrontar el contexto cambiante en el que se desenvuelven las instituciones de ambos sectores. Se destaca lo siguiente:

1. Para los dos sectores será de gran prioridad trabajar con los *Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales* y la *Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)*,
2. Para el sector público será de mayor importancia el desarrollo de los *Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes*,
3. En segundo plano de importancia para ambos sectores se encuentran los *Productos derivados de procesos ambientalmente amigables*, *Capacidad de*

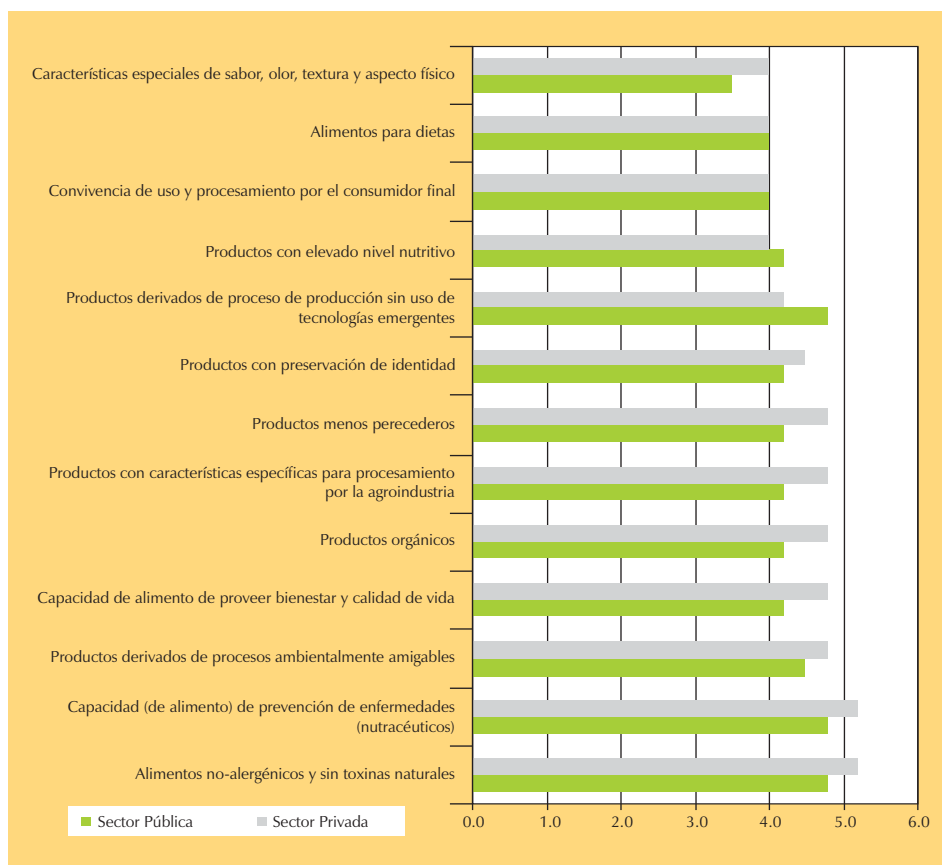
alimento de proveer bienestar y Calidad de vida, Productos orgánicos, Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria y Productos menos perecederos,

- Los *Productos con preservación de identidad y productos con elevado nivel nutritivo*, serán de mayor importancia para el sector público, en comparación con el sector privado, que considera a estos atributos como los menos importantes.

5. Espacios de I&D público y privado y capacidad de cooperación entre los sectores

La investigación agraria pública puede ocupar espacios y áreas de actuación relevantes, desde el punto de vista del desarrollo del agronegocio en el Perú, *vis a vis*, con el sector privado de investigación agraria. Esto depende de la importancia estratégica atribuida a cada objetivo de la investigación, por esos sectores de la I&D. La importancia estratégica corresponde al potencial de retorno (económico y/o

Gráfico 10.3: Evolución prevista de la importancia de las distintas formas de agregación de valor a los productos agropecuarios para los sectores público y privado



social) de la inversión en cada objetivo de la investigación, en cada sector de I&D. En este punto los expertos evaluaron la importancia estratégica actual de ocho espacios de actuación, para los sectores público y privado de I&D, de igual modo se evaluó la importancia estratégica futura (en los escenarios pesimista, optimista y

Tabla 10.8:

Importancia de atributos en el sector público

Clasificación	Atributo, sector público	Índice Público	Atributo, sector privado	Índice Privado
1	Alimentos no-alérgicos y sin toxinas naturales	4,8	Alimentos no-alérgicos y sin toxinas naturales	5,2
	Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)	4,8	Capacidad (de alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)	5,2
		4,8		
2	Productos derivados de procesos ambientalmente amigables	4,5	Productos derivados de procesos ambientalmente amigables	4,8
	Capacidad de alimento de proveer bienestar y calidad de vida	4,2	Capacidad de alimento de proveer bienestar y calidad de vida	4,8
	Productos orgánicos	4,2	Productos orgánicos	4,8
	Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria	4,2	Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria	4,8
	Productos menos perecederos	4,2	Productos menos perecederos	4,8
	Productos con preservación de identidad	4,2	Productos con elevado nivel nutritivo	4,2
3	Convivencia de uso y procesamiento por el consumidor final	4	Productos con preservación de identidad	4,5
	Alimentos para dietas	4	Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes	4,2
4	Características especiales de sabor, olor, textura y aspecto físico	3,5	Características especiales de sabor, olor, textura y aspecto físico	4
			Convivencia de uso y procesamiento por el consumidor final	4
			Alimentos para dietas	4
			Productos con elevado nivel nutritivo	4

tendencial) de diferentes espacios de actuación, para los sectores público y privado de I&D. A continuación se enumeran los ocho espacios (objetivos) de actuación:

1. Desarrollar de productos agrarios,
2. Agregar valor a productos agrarios,
3. Desarrollar procesos agrarios,
4. Sostenibilidad ambiental,
5. Investigación básica en biotecnología,
6. Investigación básica en nanotecnología,
7. Investigación aplicada en biotecnología,
8. Investigación aplicada en nanotecnología.

Importancia estratégica actual de cada espacio de I&D en los sectores público y privado

Los tres espacios más importantes para los dos sectores son: *Desarrollo de productos agrarios*, *Agregación de valor a productos agrarios* y *Desarrollo de procesos agrarios*. Pero la importancia relativa que los dos sectores de I&D atribuyen a estos objetivos es diferente. El objetivo *Desarrollo de productos agrarios* es más importante (valor de 6) para el sector privado, a diferencia de sector público (valor 4). En el caso de la innovación tecnológica agroproductiva estamos frente a dos tipos de tecnologías: las de procesos y las de productos. La primera es por lo general de carácter público, por su difícil apropiación privada, en cambio la segunda es de carácter privada, protegida por la propiedad intelectual. Por otro lado, la tecnología agraria está incorporada en los insumos como las semillas, los agroquímicos y la maquinaria, muchos de los cuales se generan en empresas industriales que sirven a la agricultura.

El sector privado, a diferencia del público, da una mayor importancia estratégica a la *Investigación aplicada en biotecnología* e *Investigación básica en biotecnología*. La *Investigación básica en nanotecnología* y la *Investigación aplicada en nanotecnología* presentan las evaluaciones de importancia estratégica más baja en el presente, para ambos sectores.

Importancia estratégica futura de cada objetivo de I&D en los sectores público y privado

La importancia estratégica en un escenario tendencial

En el escenario tendencial los objetivos más importantes para ambos sectores serán el *Desarrollo de procesos agrarios*, *Sostenibilidad ambiental* y *Desarrollo de productos agrarios*. Para el sector público el objetivo más importante será el *Desarrollo de productos agrarios*, mientras que el sector privado privilegia el *Desarrollo*

Tabla 10.9: Importancia estratégica de los objetivos de investigación según sectores

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	Importancia estratégica de cada objetivo (Sector público de I&D)				Importancia estratégica de cada objetivo (Sector privado de I&D)			
	Actual	Escenarios (2015)			Actual	Escenarios (2015)		
		Tendencial	Pesimista	Optimista		Tendencial	Pesimista	Optimista
Desarrollo de productos agrarios	4	6.5	5	8	6	6.5	6	8
Agregación de valor a productos agrarios	4	6	5	7	5	7	7	9
Desarrollo de procesos agrarios	4	6	5	8	5	6	7	8
Sostenibilidad ambiental	4	6	5	8	3	6	5	7
Investigación básica en biotecnología	3	5	3.5	7	3	5	5	7
Investigación básica en nanotecnología	1	2	2	4	2	3	3	4
Investigación aplicada en biotecnología	3	6	5	7	3	5.5	5	8
Investigación aplicada en nanotecnología	1	3	2	4	2	4	2	5

de procesos agrarios. En este panorama los objetivos relacionados con la *Investigación aplicada en biotecnología* e *Investigación básica en biotecnología* ocupan un nivel intermedio de importancia. Por otra parte los objetivos de *Investigación básica en nanotecnología* e *Investigación aplicada en nanotecnología* fueron considerados como menos importantes.

La importancia estratégica en un escenario pesimista

En el escenario pesimista se reduce el nivel de importancia general de calificación de los objetivos, tanto en el sector privado como en el público. En este escenario coincide la priorización de objetivos, siendo los de mayor importancia *Desarrollo de procesos agrarios* y *Sostenibilidad ambiental*, para ambos sectores. *Investigación básica en biotecnología* pierde importancia para el sector público y se mantiene con un importancia intermedia para el sector privado. Nuevamente, los objetivos de *Investigación básica en nanotecnología* e *Investigación aplicada en nanotecnología* fueron considerados como menos importantes.

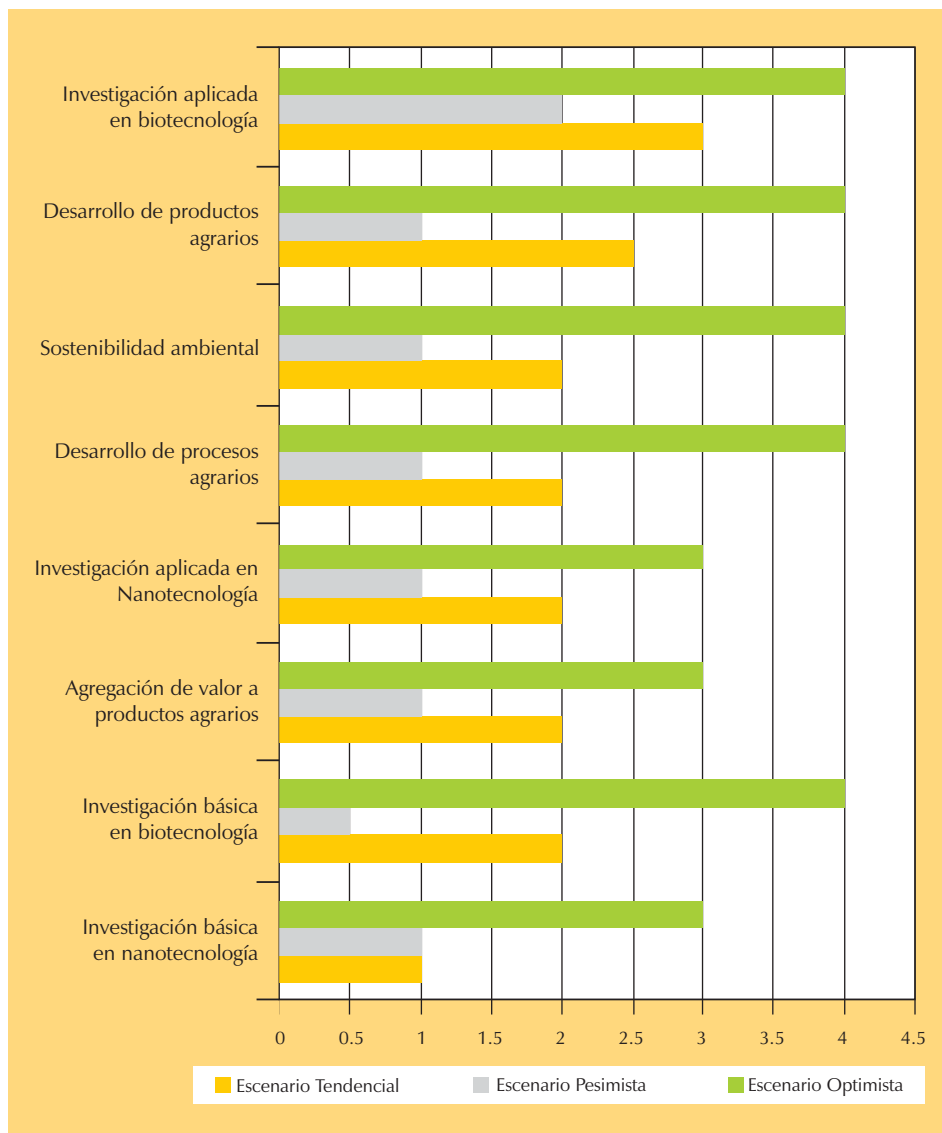
La importancia estratégica en un escenario optimista

En un escenario optimista, el *Desarrollo de procesos agrarios*, *Sostenibilidad ambiental* y *Desarrollo de productos agrarios* fueron considerados los objetivos más importantes para ambos sectores. Se destaca la importancia para el sector privado del objetivo de *Desarrollo de procesos agrarios*, que alcanzó una puntuación de 9. Los objetivos de *Investigación básica en nanotecnología* e *Investigación aplicada en nanotecnología* fueron considerados como menos importantes.

Evolución prevista de los diferentes espacios de la I&D en el sector público

Los objetivos que más deben ser desarrollados en el futuro en el sector público corresponden a la *Investigación aplicada en biotecnología* y al *Desarrollo de productos agropecuarios*. Un segundo grupo de importancia está conformado por *Sostenibilidad ambiental*, *Desarrollo de procesos agrarios*, *Investigación aplicada en nanotecnología* y *Agregación de valor a productos agrarios* (ver Gráfico 10.4).

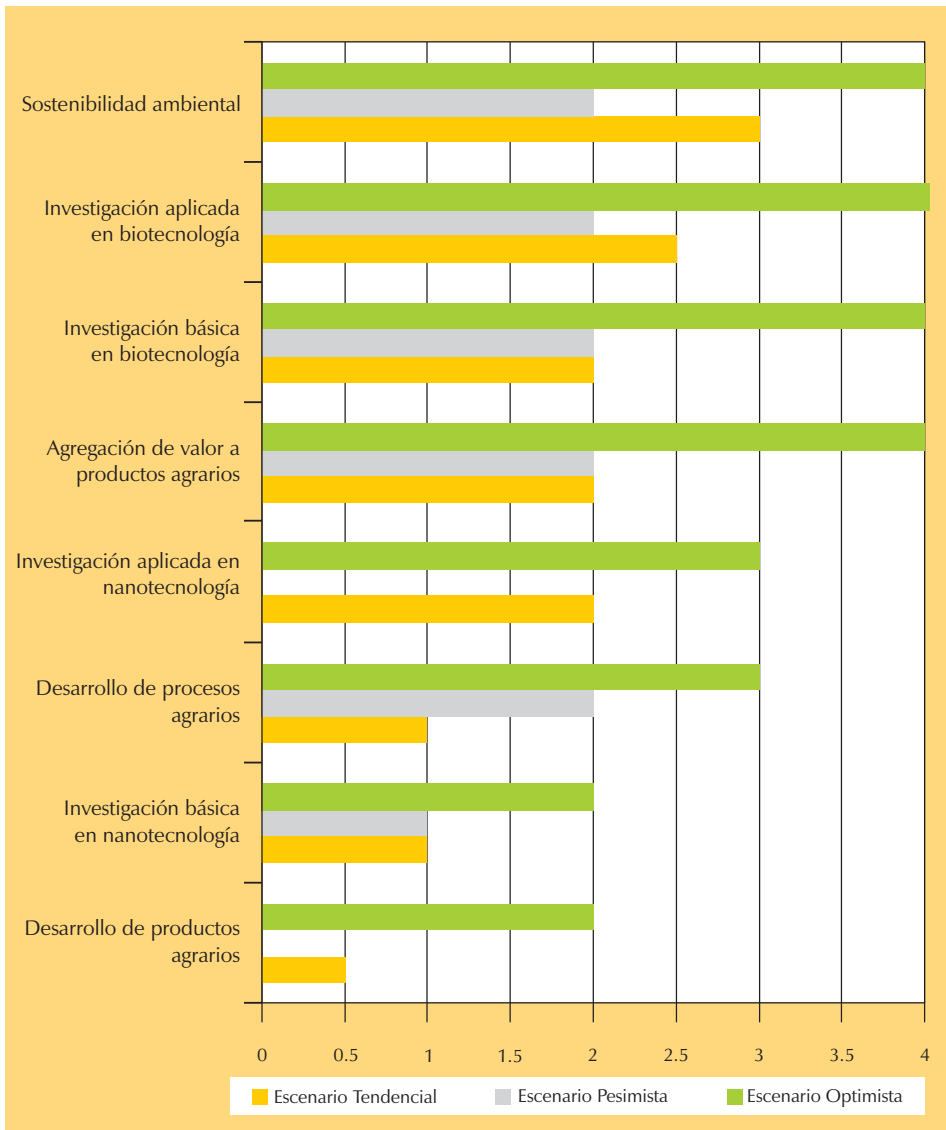
Gráfico 10.4: Evolución de diferentes objetivos de la I&D en el sector público



Evolución prevista de los diferentes espacios de la I&D en el sector privado

A diferencia del sector público, los objetivos que más se deben desarrollar en el futuro en el sector privado corresponden a *Sostenibilidad ambiental* e *Investigación aplicada en biotecnología* (ver Gráfico 10.5). En un segundo grupo se deben priorizar: *La Investigación en biotecnología*, *Agregación de valor a productos agrarios*, *Investigación aplicada en nanotecnología* y *Desarrollo de procesos agrarios*.

Gráfico 10.5: Evolución de diferentes objetivos de la I&D en el sector privado



Los objetivos relacionados con la nanotecnología no son de importancia para las organizaciones de investigación privadas o públicas, tanto actualmente como en el futuro.

6. Alianzas estratégicas entre los sectores público y privado de I&D agraria

El sector público de investigación agraria puede cooperar con el sector privado, para la obtención de capacidades y recursos necesarios, en la realización de investigación de interés común a los dos sectores. Los expertos evaluaron nuevamente los 13 objetivos de investigación priorizados, en relación al grado de cooperación actual, para cada objetivo de investigación y la importancia de cooperación futura (en los escenarios tendencial, pesimista y optimista).

Grado de cooperación actual

La consulta expresa que, es baja la cooperación actual entre el sector público y el sector privado de I&D agrario (ver Tabla 10.10). Solamente en relación al objetivo *Desarrollo de productos agrarios*, se da una cooperación intermedia entre los sectores (4). Niveles bajos de cooperación se dan para la *Agregación de valor a productos agrarios*, *Desarrollo de procesos agrarios* y *Sostenibilidad ambiental* (3). En los campos de biotecnología y nanotecnología el nivel de cooperación es muy bajo en lo relacionado a biotecnología y nulo en cuanto a nanotecnología.

Tabla 10.10: Importancia futura de la cooperación entre sector público y privado

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	Grado de cooperación	Importancia de la cooperación en el futuro		
	Actual	Escenario Tendencial	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
Desarrollo de productos agrarios	4	6	6	7
Agregación de valor a productos agrarios	3	6	6	8
Desarrollo de procesos agrarios	3	5	5	7
Sostenibilidad ambiental	3	6	6	8
Investigación básica en biotecnología	2	5	4	7
Investigación básica en nanotecnología	1	3	2	5
Investigación aplicada en biotecnología	2	6	5	8
Investigación aplicada en nanotecnología	1	3	3	6

Importancia futura de la cooperación

En el futuro, la perspectiva es un aumento de la cooperación, en cualquier escenario, pero especialmente en el optimista. En todos los escenarios, también se amplían los objetivos en relación a los cuales los expertos creen que habrá mayor cooperación. Para la *Investigación aplicada en nanotecnología* y la *Investigación básica en nanotecnología* no se tiene nada de cooperación.

El objetivo *Desarrollo de productos agrarios* mantiene su exigencia de cooperación, pero se incrementa para otros objetivos como: *Agregación de valor a productos agrarios*, *Sostenibilidad ambiental* e *Investigación aplicada en biotecnología*.

En el escenario pesimista los objetivos que tendrán importancia serán la *Agregación de valor a productos agrarios*, el *Desarrollo de productos agrarios* y la *Sostenibilidad ambiental*, todos requerirán de la cooperación entre los sectores, los mismos objetivos que en el escenario tendencial, con excepción de la *Investigación en biotecnología*.

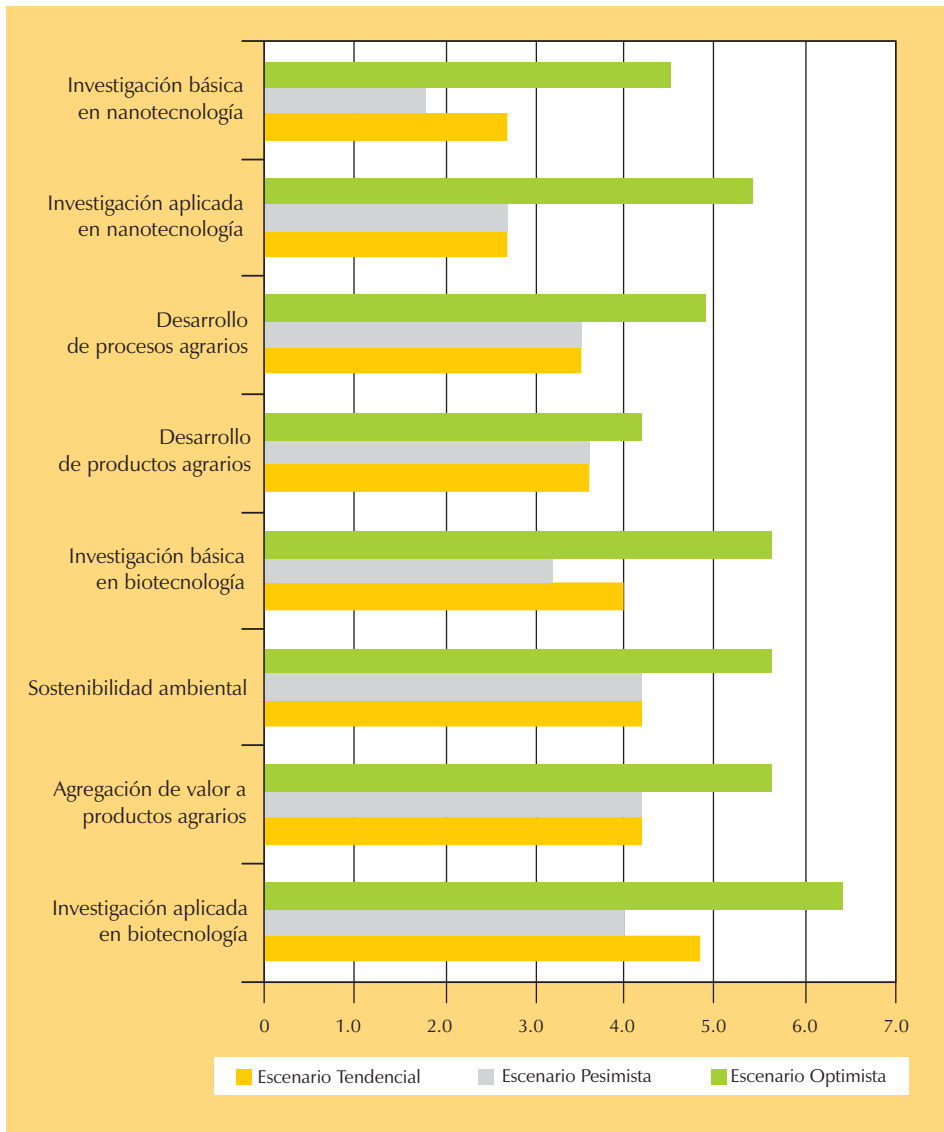
Los objetivos *agregación de valor a productos agrarios*, *sostenibilidad ambiental* e *investigación aplicada en biotecnología*, serán los objetivos que exigirán mayor cooperación en el escenario optimista.

Necesidades de aumento en la cooperación entre sector público y privado

Como se observa en el Gráfico 10.6, en todos los escenarios futuros será necesario incentivar la cooperación en investigaciones relacionadas con la *Investigación aplicada en biotecnología*, *Agregación de valor a productos agrarios* y *Sostenibilidad ambiental*. Todas requieren inversión y la necesidad de instalaciones especiales y especialización del personal, por lo que el trabajo en conjunto puede ser una solución para compartir costos y evitar duplicidades. Una alternativa para el desarrollo de estos objetivos puede ser el desarrollo de proyectos de investigación en conjunto.

En segunda prioridad se ubican la *Investigación básica en biotecnología*, *Desarrollo de productos agrarios* y *Desarrollo de procesos agrarios*. Estos objetivos son los que de alguna manera dominan cada sector y en los que siempre ha existido un nivel de cooperación.

Gráfico 10,6 : Necesidades de aumento en la cooperación entre sector público y privado



ANEXOS

ANEXO 1

EL MODELO DE ANÁLISIS DEL PROYECTO QUO VADIS

El Modelo General

Los enfoques se aplican a través de los modelos que la ciencia usa para comprender la naturaleza de los fenómenos. La complejidad de los sistemas es simplificada en los modelos que los representan, como forma de facilitar la comprensión de su funcionamiento.

La gestión de las organizaciones también puede beneficiarse de la construcción de modelos. Las organizaciones son sistemas abiertos, en constante interacción con sus contextos relevantes. En este caso, son modeladas estructuras, funciones y otro tipo de variables del ambiente interno de las organizaciones y relacionadas con las variables del contexto organizacional. En ese ejercicio, es posible identificar relaciones de causa - efecto, para analizar, comprender, Proponer estrategias y diseñar sistemas de gestión.

El Proyecto QUO VADIS incorporó la construcción del modelo como herramienta para generar comprensión. Para elaborar preguntas sobre el futuro de la investigación agrícola en la región y en cada país participante, era necesario primero representar a la organización de investigación agrícola, sus principales procesos administrativos y de gestión y las relaciones entre ellos. Era también necesario representar la incertidumbre del contexto en variables, conectándolas entre ellas y con las variables del ambiente interno de las organizaciones.

A partir de ese marco sistémico, se desarrolló un análisis del sistema agroalimentario mundial y de sus relaciones con el subsistema de investigación agrícola nacional y regional. Fue construido un modelo que representa a la organización de investigación agrícola y su contexto relevante, para el cual se utilizaron los conocimientos obtenidos en la etapa de revisión bibliográfica y en la etapa de entrevistas con expertos de la metodología utilizada en el Proyecto.

A continuación, se presentan: a) el proceso de construcción del modelo; b) los modelos construidos, que representan el sistema de la organización de investigación agrícola y su contexto. Ese producto intermedio fue utilizado en la preparación de los cuestionarios aplicados en la encuesta Delphi.

El proceso de construcción del modelo

La base inicial para la construcción del modelo del Proyecto QUO VADIS fue el modelo conceptual general del Proyecto, presentado en el capítulo 4 (Gráfico 4.3). A partir de ese modelo, se hizo la revisión bibliográfica sobre el contexto de la investigación agrícola y las entrevistas a expertos, que generaron los insumos para la construcción del modelo de trabajo más detallado del Proyecto QUO VADIS.

El proceso de construcción de ese modelo más detallado es presentado a continuación:

1. Identificación de variables emergentes sobre el contexto de la investigación agrícola en la literatura. Un modelo versión 0 es obtenido, a partir de la identificación de esas variables.
2. Realización de entrevista a expertos en todos los países.
3. Análisis de contenido en las entrevistas. Identificación de variables (o estructuras)¹ en las repuestas de los entrevistados.
4. Definición por parte de los analistas de las variables/estructuras presentes en las respuestas de los entrevistados.
5. Unión de variables con contenido similares. Selección, del conjunto de variables similares, de una o más variables de interés.
6. Redefinición de las variables seleccionadas. Examen de compatibilidad de las variables obtenidas de la literatura y su redefinición. Un total de 60 variables/estructuras fueron identificadas.
7. Evaluación de las sesenta variables identificadas, de acuerdo con: a) influencia actual sobre investigación agrícola. b) potencial de crecimiento futuro de esa influencia sobre la investigación agrícola. Eliminación de variables por debajo del punto de corte (promedio de influencia actual y futura ≥ 4).
8. Construcción de la versión 1 del modelo, a partir de las variables identificadas. Re-análisis de variables, para la identificación de las estructuras, como forma de simplificación del modelo. El número de variables o estructuras fue reducido a 25.
9. Construcción de la versión 2 del modelo, con las 25 variables/estructuras identificadas.

¹ Las estructuras son variables compuestas por conjuntos complejos de variables de menor agregación que actúan simultáneamente en un sistema.

10. Construcción de la versión 3 del modelo, con la relación identificada entre variables y estructuras del contexto y del ambiente interno de la organización, a partir de la aplicación de la matriz de impacto cruzado (MIC).
11. Identificación de factores críticos en el modelo, por medio del análisis lógico sobre la importancia de las variables para el sistema y organizaciones de investigación agrícola.
12. Determinación de los factores críticos de desempeño ²

Los factores críticos de desempeño pueden ser internos al sistema de investigación o ser parte de su contexto. Los factores críticos internos deben tener impacto directo sobre el desempeño. Los factores críticos externos deben tener por lo menos impacto directo sobre los factores críticos internos.

El Proyecto QUO VADIS definió los siguientes factores críticos: La orientación de la investigación, los sistemas de gestión de la I&D, la capacidad técnica, los recursos financieros para la I&D, el desempeño de la organización de investigación y los espacios de la investigación pública y privada.

Definición de variables

De acuerdo con lo presentado, en el proceso de construcción del modelo fueron identificadas variables del contexto de la investigación agrícola, seleccionadas por su capacidad potencial de promover cambios futuros en la investigación agrícola nacional y regional y variables del ambiente interno, representativas de funciones y estructuras de la organización de investigación.

De las más de 60 variables iniciales se eliminaron de acuerdo a su importancia actual y futura (baja, media y alta) para el sistema, todas aquellas que tenían un promedio de importancia actual y futura menor de dos, trabajo que fue realizado por el equipo coordinador de EMBRAPA.

Estas variables fueron reducidas aproximadamente a 20. Con ese número, las variables fueron trabajadas en la matriz de impactos cruzados, para determinar las relaciones entre ellas. En la Tabla A.1, son presentadas las estructuras utilizadas en el modelo y las variables componentes de cada estructura.

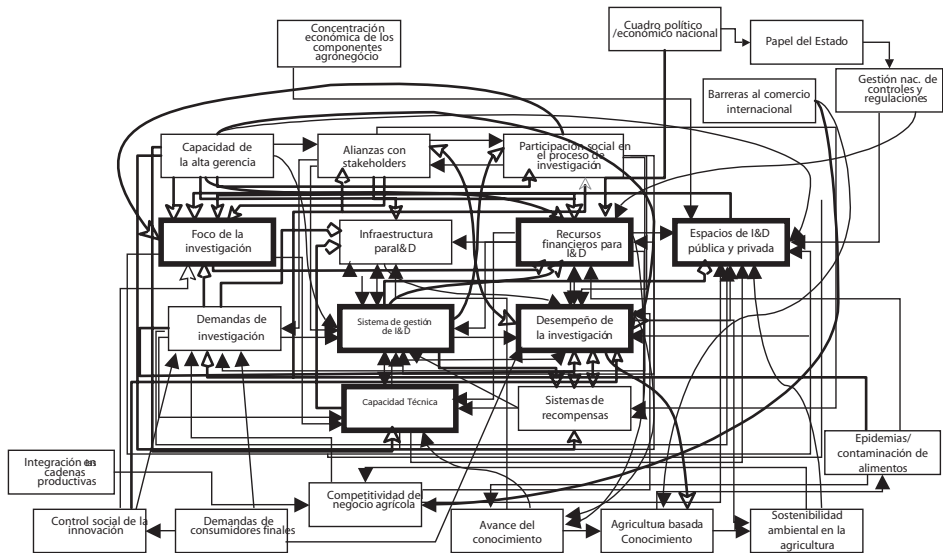
A partir de éste gran número de variables identificadas, se realizó un trabajo de análisis y síntesis buscando definir con mayor precisión las variables más importantes y determinar las relaciones entre ellas, y de forma mas precisa entre las variables del entorno relevante y las variables representativas del ambiente interno de la organización.

² Son variables o estructuras que tienen mayor influencia, positiva o negativa sobre el desempeño de la investigación agraria o sobre los espacios de la investigación pública y privada.

Tabla A.1: Estructuras y variables obtenidas en el proceso de construcción del modelo del Proyecto QUO VADIS

Estructura	Variable
Barreras comerciales internacionales	Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social Controles y regulaciones de alimentos trazabilidad y certificación Barreras ambientales
Agricultura basada en conocimiento	Agricultura basada en conocimiento
Avances del conocimiento	Avances de la biología Avances de la tecnología de la información Avances de la nanotecnología
Sostenibilidad ambiental en la agricultura	Sustentabilidad ambiental en la agricultura
Epidemias plagas y contaminación de alimentos	Epidemias, plagas y contaminación de alimentos.
Integración de componentes de las cadenas productivas	Integración de componentes de las cadenas productivas
Concentración económicas de los componentes del agronegocio	Concentración económica de los componentes del agronegocio
Competitividad del negocio agrícola	Competitividad del negocio agrícola Diferenciación de productos innovadores Acceso a mercados de productos diferenciados innovadores Tecnología de información como instrumento de transacción en el agronegocio Cambio en la orientación del agronegocio Costos de las <i>commodities</i>
Cambios de demandas de consumidores finales	Cambios en demandas de consumidores finales Demanda por alimentos seguros y saludables Información al consumidor
Control social de la innovación	Percepción pública en relación a la C&T Control social de la innovación
Situación económico político nacional	Situación económica nacional Acuerdo socio-político nacional
Papel del Estado	Papel del Estado Integración de políticas macro, meso y micro Formulación e implementación de políticas agrícolas Política de incentivo a la estructuración de la investigación
Gestión nacional de control y regulación	Propiedad intelectual Gestión del aparato legal sobre propiedad intelectual
Recursos financieros para I&D	Alternativas de recursos para financiamiento de I&D Recursos financieros para la producción de I&D
Desempeño de la investigación	Productos y servicios de la I&D Eficacia de la investigación Eficiencia de la investigación
Sistemas de gestión de I&D	Sistema de PSyE (Planificación, seguimiento y evaluación) en las organizaciones de investigación Portafolio de proyectos Proyectos (Naturaleza y calidad) Gestión de los equipos de investigación (individuos- equipos -redes) Multidisciplinariedad
Infraestructura para generación de I&D	Infraestructura para generación de I&D
Capacidad técnica	Capacidad del equipo técnico Cambio en la base técnica de la investigación
Sistema de incentivos y rendición de cuentas	Sistemas de recompensas
Espacios de la I&D pública y privada	Espacio de I&D pública y privada Alianzas público-privadas Competencia entre organizaciones de I&D agrícola Desnacionalización del sistema de investigación
Capacidad de la alta gerencia	Capacidad de la alta gerencia
Acuerdos con grupos de interés	Acuerdos con <i>grupos de interés</i>
Participación social en el proceso de investigación	Participación social en el proceso de investigación
Demandas de investigación	Demandas de investigación Prospección de demandas de investigación
Orientación de la investigación	Orientación de la investigación Sintonía de las organizaciones de I&D con su ambiente Prioridad de actuación

Gráfico A.1: Modelo general de la investigación agropecuaria y forestal y su contexto



Después, con las variables seleccionadas, se desarrolló un ejercicio de Matriz de Impactos Cruzados donde se identificó la dirección (positiva o negativa) de la relación entre cada par de variables y se calificó el nivel de impacto (bajo, medio y alto) que cada una de las variables ejercerá sobre el resto de las mismas. Además, mediante el análisis lógico y el análisis estructural de variables, se definieron los seis factores críticos que mayor impacto (positivo o negativo) tendrán sobre la innovación institucional en el sistema de investigación agrícola en los países participantes del Proyecto.

En el Gráfico A.1, se presenta el Modelo detallado del Proyecto QUO VADIS en su versión 3 (final). En este modelo, solamente fueron incluidas las 25 estructuras, que aparecen en la primera columna de la Tabla A.1. Las estructuras incluyen sus variables componentes.

La primera lección que se puede derivar del modelo presentado es que no es posible comprender claramente las relaciones entre las variables solamente con este formato. Lo complicado de las relaciones, representadas en el modelo por líneas que conectan los recuadros que simbolizan las estructuras no permite una visión clara de las relaciones de causa-efecto y de las interdependencias entre las estructuras. En el modelo, la organización o sistema de investigación está representado por los recuadros centrales, que definen los principales elementos del ambiente interno, relacionados con la gestión de la organización o sistema:

- La orientación,
- Las demandas,

- Los sistemas de gestión,
- La capacidad técnica,
- El sistema de recompensas,
- El desempeño de la investigación,
- Los espacios de investigación pública y privada,
- Los recursos financieros,
- La capacidad de la alta gerencia,
- La participación social en el proceso de investigación,
- Las alianzas con actores claves (stakeholders).

Se debe señalar que la relación de las estructuras contenidas en el modelo fue evaluada como la de mayor importancia desde la perspectiva de la gestión de la innovación institucional, en respuesta a los cambios en el contexto de las organizaciones de investigación agropecuaria y forestal. Posiblemente, las organizaciones no van a tener el poder de cambiar las variables de sus contextos (o van a tener una limitada capacidad para cambiarlo). Sin embargo, sí pueden cambiar sus elementos internos de estructura y de gestión, para aliviar el impacto de las amenazas externas.

De forma idéntica, el contexto relevante de la organización o sistema de investigación agrícola está representado en el modelo por las siguientes estructuras:

- Concentración económica de los componentes del agronegocio,
- Cuadro político y económico nacional,
- Papel del Estado,
- Gestión nacional de controles y regulaciones,
- Barreras al comercio internacional,
- Epidemias y contaminación de alimentos,
- Sostenibilidad ambiental de la agricultura,
- Agricultura basada en conocimiento,
- Avances del conocimiento,
- Competitividad del agronegocio,
- Demandas de los consumidores finales,
- Control social de la innovación,
- Integración en las cadenas productivas.

Las estructuras representativas del contexto son una forma de simplificación de la complejidad de ese contexto relevante (definido como el conjunto de variables que tiene mayor influencia sobre la organización de I&D).

Hay estructuras que están compuestas hasta por 6 variables (ejemplo, la estructura Competitividad del negocio agrícola está compuesta por las variables *Competitividad del negocio agrícola. Diferenciación e productos innovadores. Acceso de mercados de productos diferenciados innovadores. Tecnología como instrumento de transacción en el agronegocio; Cambio en la orientación del agronegocio y Costos de los commodities*). En la preparación de las preguntas del cuestionario Delphi, esa particularidad fue tomada en cuenta.

En el Modelo, los factores críticos determinados por el análisis están indicados por recuadros destacados en negrita. Esos factores críticos son:

- Orientación de la investigación,
- Sistemas de gestión de I&D,
- Capacidad técnica,
- Recursos financieros para la I&D,
- Desempeño de la investigación,
- Espacios de la I&D pública y privada.

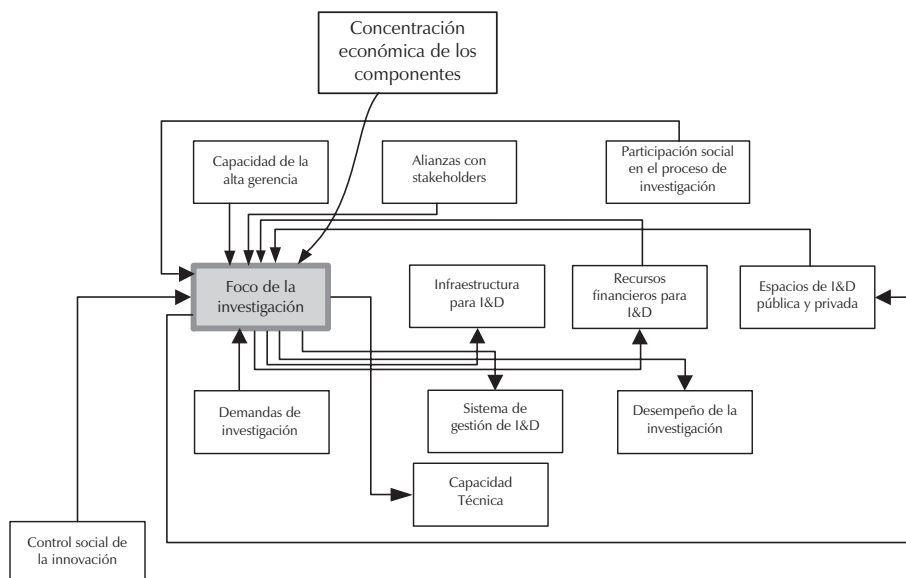
El modelo expresado en la Gráfica A.1 tenía como propósito generar comprensión sobre la naturaleza y funcionamiento del sistema de investigación agrícola y su contexto. Como esa comprensión se dificulta por el formato aún complejo del modelo, este fue desglosado en segmentos. En estos modelos segmentados, organizados en torno a los factores críticos, son mucho más visibles las relaciones entre las estructuras y/o variables y entre el contexto cambiante y los factores del ambiente interno de las organizaciones de investigación. En las figuras siguientes, se presentan segmentos del modelo para cinco de los factores críticos. Las múltiples relaciones entre variables fueron analizadas y a partir de ese conocimiento, fueron extraídas para orientar la próxima etapa del Proyecto.

Modelo segmentado para la orientación de la investigación

Como fue presentado en la Tabla A.1. La estructura Orientación de la Investigación esta compuesta por tres variables cuyas respectivas definiciones se describen:

- 1- Orientación de la investigación: Direccionamiento estratégico básico para diferentes tipos de objetivos y resultados de la actividad de I&D para grupos sociales atendidos.
- 2- Sintonía de las organizaciones de I&D con su ambiente: Coherencia entre misión, objetivos y productos de las organizaciones de I&D y las necesidades y aspiraciones de sus clientes, usuarios y beneficiarios.
- 3- Prioridad de actuación: La selección estratégica de temas/problemas de referencia para proyectos y portafolio de proyectos en una organización de I&D

Gráfico A.2: Modelo segmentado para orientación de la investigación



La orientación es un factor crítico porque determina, en la entrada del sistema de investigación, lo que va a ser producto final del proceso de investigación. Cuando la organización de investigación define su orientación, está definiendo grupos sociales que se van a beneficiar de sus productos científicos y tecnológicos, si va a existir coherencia entre sus esfuerzos de investigación y las aspiraciones y necesidades de sus clientes, cuáles van a ser los temas científicos y tecnológicos que serán trabajados. En el Gráfico A.2, el factor crítico foco de la investigación es modelado.

Los factores del ambiente interno que influyen en la orientación de la investigación son: los recursos financieros disponibles, los espacios ocupados por la investigación pública y privada y la capacidad de la alta gerencia de la organización de investigación. Los factores del contexto que también influyen en la orientación son: el *Control social de la innovación*, las *Demandas de investigación por parte de segmentos sociales*, la *Participación social en el proceso de investigación*, la *Concentración económica de los componentes del agronegocio*. Adicionalmente las alianzas con *stakeholders* también pueden influir en la orientación estratégica de la investigación.

La influencia de las variables internas es obvia, y no existe mucha necesidad de explicación sobre la naturaleza de esa relación. La disponibilidad de recursos financieros determina fuertemente las decisiones sobre el qué hacer en la organización de investigación. Ese factor presenta una relación circular, pues lo que la organización hace determina si es atractiva para donantes y financistas. Esa rela-

ción circular puede crear círculos virtuosos (buena orientación, más recursos financieros, mejor orientación) y círculos viciosos (recursos insuficientes, orientación inadecuada, recursos aún más escasos). De igual naturaleza circular es la relación entre la orientación y los espacios de investigación pública y privada. En temas más atractivos, donde la generación de tecnología puede ser lucrativa, la investigación patrocinada por grandes corporaciones privadas creció en los últimos años, estableciendo una competencia entre los sectores público y privado de investigación agrícola. Los sectores de investigación para la producción de semillas para *commodities* de exportación, tales como soya y maíz son buenos ejemplos de ese fenómeno. En ese caso, la intensidad y capacidad de la competencia van a determinar los espacios públicos y privados, influenciando la orientación de los dos sectores de I&D. La capacidad de la alta gerencia es determinante en la definición de la orientación. Gerencia con poca capacidad de acción, sin visión estratégica o poco vinculada al contexto tienden a hacer una gestión poco orientada, en la cual la decisión sobre qué y para quién investigar se deja a criterio de los investigadores (panorama que caracteriza el quehacer en el Perú). Por el contrario las gerencias con visión estratégica y vinculadas al contexto logran establecer una orientación bien definida y estratégica.

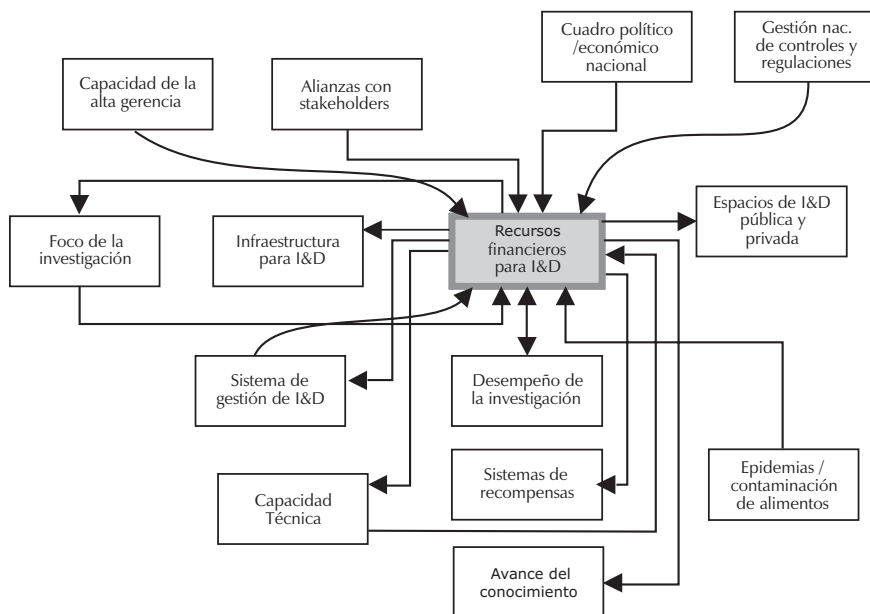
Hay un conjunto de variables del contexto que influyen de forma idéntica la orientación de la investigación: el *Control social de la innovación*, las *Demandas de investigación*, la *Participación social*, las *Alianzas stakeholders* y de la *Concentración económica de los componentes del agronegocio*, las cuales ejercen presión sobre la organización para que su investigación esté vinculada a las necesidades y aspiraciones de los clientes (investigación por demanda). Cuando esa presión social no existe o no se percibe, la decisión sobre lo que hay que investigar se deja en manos de los investigadores, que escogen sus temas de investigación basados en sus idiosincrasias. En ese caso las organizaciones tienden a aplicar un modelo de investigación por oferta que caracteriza mucho del enfoque en el país. Adicionalmente, la orientación de la investigación influye en importantes factores de la gestión como: la infraestructura, la capacidad técnica, los sistemas de gestión y el desempeño de la organización de investigación. Esas influencias son difíciles de interpretar y confirman la importancia estratégica de esta estructura como factor crítico.

Modelo segmentado para recursos financieros para la I&D

Este es posiblemente el factor más mencionado como causa de las limitaciones y las amenazas para las organizaciones de investigación. Como se señaló anteriormente, los recursos financieros actúan como impulsores o como limitantes en el sistema de investigación agrícola, En el Gráfico A.3, el factor Recursos Financieros para la I&D es modelado.

Como en el factor crítico anteriormente analizado, en este caso también hay variables internas y externas que influyen la disponibilidad de recursos financie-

Gráfico A.3: Modelo segmentado para recursos financieros para la I&D



ros para la investigación agropecuaria y forestal. La situación política y económica nacional es la más fácil de definir, sin embargo las coaliciones con stakeholders también son importantes, ya que pueden aliviar limitaciones de recursos en tiempos de crisis.

La emergencia de epidemias en la agricultura y los casos de contaminación de alimentos son un factor externo con influencia positiva y directa sobre las disponibilidades de recursos financieros, las dificultades presionan a sectores políticos y gubernamentales a asignar más recursos para la investigación agropecuaria y forestal.

La *Gestión nacional de controles y regulaciones* es una variable del contexto con influencia directa y positiva sobre la disponibilidad de recursos financieros. Cuando aumentan los controles de propiedad intelectual, simultáneamente crecen las posibilidades de captación de recursos para la investigación, a partir de mecanismos de premiación a la innovación.

Los factores influyentes del ambiente interno, *Orientación y desempeño de la investigación*, presentan una relación circular, que ya fue comentada en la sección anterior. La *Capacidad técnica* tiene influencia indirecta y directa sobre los recursos financieros, porque ejerce influencia sobre la orientación y el desempeño (influencia indirecta) y porque cuando es alta, aumentan las posibilidades de generación de recursos.

A su vez, la disponibilidad de recursos financieros ejerce influencia en casi todos los elementos de gestión de la organización de investigación. La infraestructura para la I&D, los sistemas de gestión, la capacidad técnica, los espacios de investigación público privado, son variables directamente afectadas por la disponibilidad de recursos financieros.

Modelo segmentado para sistemas de gestión de la I&D

Este es otro factor crítico del tipo estructura, compuesto por muchas variables. El sistema de Gestión de I&D está compuesto por las siguientes variables:

Sistema de PSyE (Planificación, Seguimiento y Evaluación): Proceso sistematizado de establecimiento de objetivos/metetas, asignación de recursos, ejecución de proyectos y programas, ajustes en la ejecución y evaluación de productos y servicios finales obtenidos por la investigación en las organizaciones de I&D.

La Cartera de Proyectos: Conjunto de proyectos orientados a solucionar un gran problema de naturaleza estratégica para una región o segmento del agronegocio de un país.

Proyectos (naturaleza y calidad): Instrumento gerencial, con objetivos claramente definidos en función de un problema o necesidades demandadas, oportunidad o interés de grupos u organización que buscan transformar ideas en resultados (en un plazo y con un costo dado).

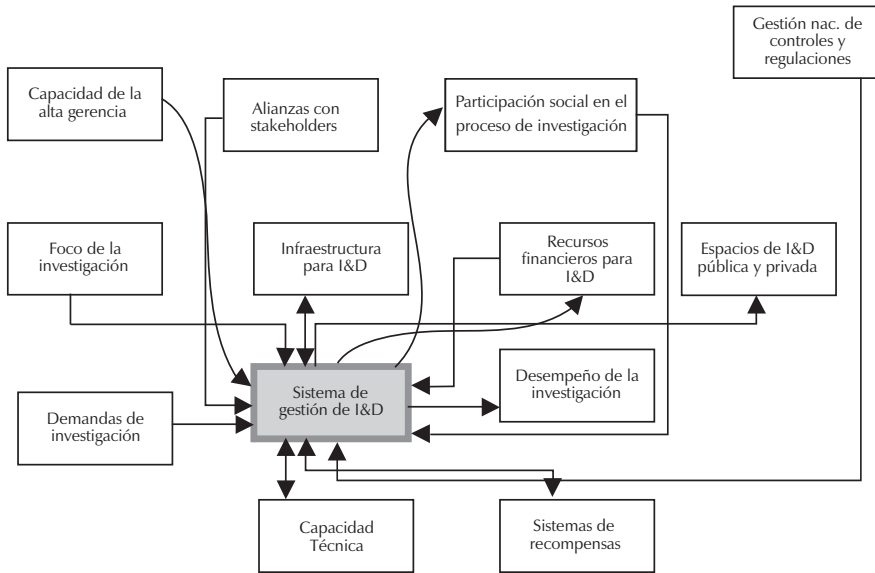
Gestión de los equipos de investigación (individuos - equipos - redes): Mecanismos de planificación, ejecución, evaluación y organización del trabajo de I&D.

Multidisciplinariedad: Interacción, sinergia e interfase entre diferentes áreas del conocimiento.

Promover cambios en los sistemas de gestión representa la forma más común de innovar para ajustar la organización a los cambios del contexto. Esos cambios internos pueden, por ejemplo, modificar la naturaleza de calidad de los proyectos de investigación, la cartera de proyectos, la forma como los problemas de investigación son trabajados (en forma disciplinaria o interdisciplinaria, en proyectos individuales o en equipos de investigación). En el Gráfico A.4, el factor crítico Sistemas de Gestión de la I&D es modelado.

Los sistemas de gestión, como los demás factores críticos, son influenciados por muchas otras variables. Sin embargo, las influencias más fuertes son posiblemente de variables del ambiente interno de la organización. Entre las variables del contexto, la *Gestión nacional de controles y regulaciones*, que involucra las leyes de

Gráfico A.4: Modelo segmentado para sistemas de gestión de la I&D



protección a la innovación, produce estímulos al cambio en los sistemas de gestión, de recompensas, de establecimientos de alianzas estratégicas y en el PSyE.

La *Participación social en el proceso de investigación* presenta una relación circular con los sistemas de gestión. La participación social ocurre y es organizada en los sistemas de gestión pero es necesario que los sistemas de gestión sean diseñados para incluir la participación social. Así, esa relación va a depender del modelo de investigación adoptado, que puede estimular el diseño de sistemas de gestión más abiertos a la sociedad, con mayor participación social en el proceso de investigación. También las *Alianzas con stakeholders* y las *Demandas para investigación* influyen directamente los sistemas de gestión y pueden tener una influencia indirecta sobre la *Participación social*, al inducir sistemas de gestión más abiertos a la sociedad y a las necesidades y aspiraciones de los clientes y beneficiarios de la investigación.

Las variables internas que más influyen los sistemas de gestión son la *Orientación de la investigación*, la *Capacidad de alta gerencia*, *Recursos financieros para la I&D* y la *Capacidad técnica de la organización de investigación*. Los buenos sistemas de gestión dependen de la voluntad política, visión y capacidad gerencial de la alta gerencia. Sin la fuente de inspiración y el patrocinio de la alta gerencia, es imposible (o casi imposible) modernizar e innovar en esa área. Si hay patrocinio de la alta gerencia, pero no hay capacidad técnica interna para desarrollar o innovar los sistemas de gestión, son improbables los avances o sistemas más innovadores.

Los recursos financieros tienen una fuerte influencia sobre los sistemas de gestión y su evolución. Sin disponibilidad de recursos no es posible desarrollar, validar e implementar nuevos sistemas de gestión, ni evaluar los sistemas de operación.

La *Orientación de la investigación* determina el tipo de gestión de proyectos, de la cartera de proyectos y la gestión de los equipos de investigación. La selección de determinados temas científicos o tecnológicos puede determinar, por ejemplo, que los proyectos sean más extensos, que involucren a equipos numerosos e interdisciplinarios y posiblemente la necesidad de un proceso complejo de gestión en red. En ese caso, los sistemas de gestión deben tener la capacidad de respuesta para tal situación.

En relación a las influencias de los sistemas de gestión en otras variables del modelo, estos influyen el *Desempeño de la investigación* (no se obtienen resultados coherentes con las demandas de los clientes sin una organización interna adecuada a los propósitos organizacionales), los espacios de la I&D pública y privada (la selección de proyectos y temas es realizada en el sistema de PSyE, determinando el espacio de la investigación pública) y por supuesto, la *Infraestructura de investigación*, que debe ser orientada por las actividades desarrolladas en los sistemas de gestión de la organización.

Modelo segmentado para capacidad técnica de la investigación

La variable/estructura *Capacidad técnica de la organización* de I&D está compuesta por:

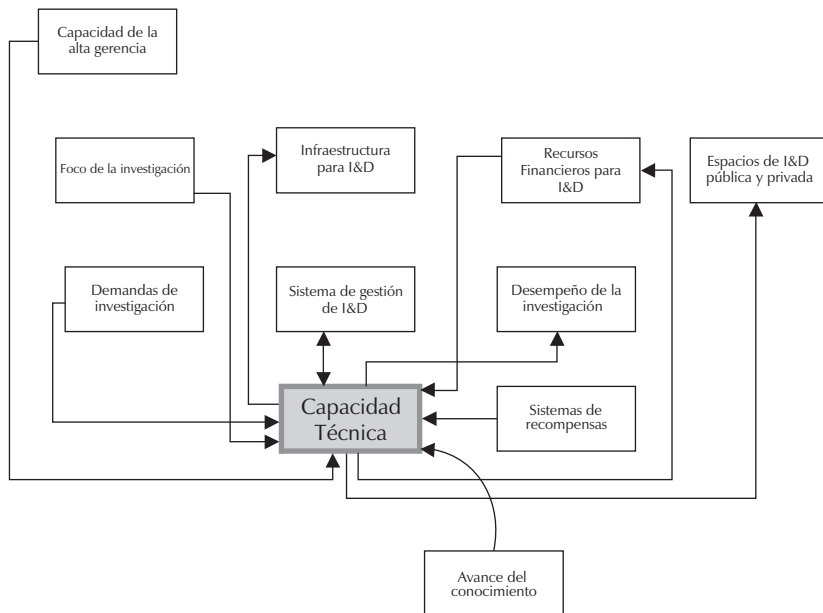
Capacidad del equipo técnico: Profesionales calificados, para la realización de procesos técnicos, en una organización de I&D.

Cambio en la base técnica de la investigación: Incorporación y utilización de los avances de los conocimientos al proceso de I&D.

En el Gráfico A.5, el factor crítico Capacidad Técnica de la Investigación es modelado. Como se puede apreciar, las *Demandas para investigación* y los *Avances del conocimiento* son las variables del contexto que más influyen e inducen a cambios de la capacidad técnica en la organización de investigación agropecuaria y forestal. *Avances en la base científica* cambian metodologías científicas, infraestructuras y marcos conceptuales para la solución de problemas prácticos del agronegocio.

De igual manera, nuevas demandas del agronegocio, como la agregación de valor a productos agrícolas, generación de productos diferenciados, nuevos productos no alimenticios originarios de la agricultura, son capaces de generar obsolescencia técnica y gerencial, que debe ser resuelta con innovación en esas

Gráfico A.5: Modelo segmentado para capacidad técnica de investigación



capacidades. Ejemplos de avances del conocimiento científico cambiando en el presente la metodología y los productos de la investigación son la biología molecular y la nanotecnología.

Como variables internas de la organización de investigación, influyentes en la capacidad técnica, se destacan la *Orientación de la investigación*, la *Capacidad de la alta gerencia*, los *Sistemas de recompensa para la premiación de logros de altos desempeños* y la *Disponibilidad de recursos financieros*.

No hay dudas que la *Capacidad de la alta gerencia* impacta la capacidad técnica de las organizaciones de investigación. Ese impacto no es inmediato y muchas veces solamente es percibido años después, cuando ya concluyó la gestión de esa gerencia. Ocurre que, las organizaciones poseen una reserva de conocimientos y capacidades, que pierden validez con el avance del conocimiento y con otros cambios del contexto. Cuando la alta gerencia, en determinado período, no brinda a la organización de investigación un programa constante de actualización técnica y gerencial, la reserva disponible termina, llevando a la organización a una situación de obsolescencia.

Lo mismo puede ser planteado en relación a la disponibilidad de recursos. En ese caso, la obsolescencia no es producto de la omisión sino de la carencia. Sin recursos financieros, no es posible desarrollar programas de capacitación y de renovación de cuadros técnicos, con los mismos efectos que en la variable anterior analizada.

Los sistemas de recompensa también influyen de forma positiva o negativa las capacidades técnicas. Sueldos atractivos, premios por productividad o efectividad pueden, si son bien manejados, contribuir a mantener y a mejorar la capacidad técnica de las organizaciones. Mal manejados, pueden contribuir en la dirección opuesta, a la pérdida de los talentos disponibles y a la obsolescencia.

Por último, pero no menos importante es la relación entre la *Orientación de la investigación* y la *Capacidad técnica*. Organizaciones de investigación que no innovan en temas y prioridades de investigación pueden tornarse poco creativas y burocráticas, desvinculándose el avance del conocimiento científico y gerencial. El resultado es el mismo de los casos anteriores - la obsolescencia técnica y gerencial.

La *Capacidad técnica* tiene influencia sobre la infraestructura para la I&D, sobre los espacios de I&D pública y privada y principalmente sobre el desempeño y de la investigación. No hay dudas de que la infraestructura para apoyo a la investigación (laboratorios, equipos, campos experimentales, maquinaria) es determinada por las capacidades técnicas disponibles en la organización.

La relación entre *Capacidad técnica* y *Desempeño* es incuestionable, y muy marcada en investigación. Los resultados de la investigación con relevancia social, económica o científica son el producto de altos niveles de educación formal y de experiencia profesional. Un investigador agrícola capaz de generar conocimientos y tecnologías relevantes, pasa por un proceso de formación que se puede prolongar por más de diez años.

La *Capacidad técnica* puede ser trabajada en procesos formales e informales de capacitación y en procesos de manejo (entradas y salidas) de profesionales. En las organizaciones de gran amplitud, como la mayoría de las involucradas en el Proyecto QUO VADIS, definir áreas específicas y tipos de programas para contrarrestar la obsolescencia técnica puede ser un proceso muy complicado. Con el enfoque adoptado en la encuesta Delphi del Proyecto, manejando las dimensiones de importancia y dominio de muchas variables relacionadas a la capacidad técnica y gerencial, los gestores de la investigación van a tener disponibles una base de información de alto valor estratégico para la toma de decisiones, en relación al manejo de capacidades y para orientar la innovación en esta área.

Modelo segmentado para desempeño de la I&D

El factor crítico Desempeño de la I&D está compuesto por las siguientes variables:

Productos y servicios de la I&D: Conjunto de productos y servicios generados por organización para sus clientes.

Eficacia de la investigación: Entrega de productos de conformidad con las necesidades de consumidores, clientes y de la sociedad en su conjunto.

Eficiencia de la investigación: Capacidad de las organizaciones de I&D de generar productos y servicios programados con menores costos.

En el Gráfico A.6, el factor crítico Desempeño de la I&D es modelado. Como puede observarse en la figura, el desempeño es determinado por muchas variables internas y muy pocas del contexto. El factor crítico desempeño está compuesto por productos de la investigación, por la eficacia de esos productos (o sea la capacidad de esos productos de atender las necesidades o aspiraciones de los clientes y de la sociedad) y por la capacidad de generar productos y servicios pertinentes a más bajo costo económico y social. Consecuentemente, el desempeño representa quizás uno de los factores más importantes en el mantenimiento de la sostenibilidad de las organizaciones de I&D.

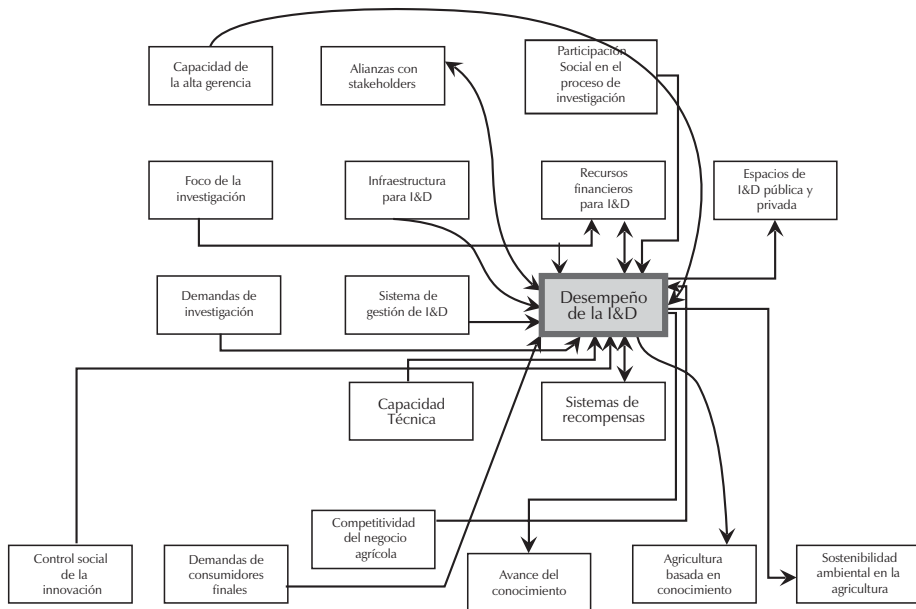
Hay los que consideran la *eficacia* como la más importante finalidad de la gestión de las organizaciones de C&T. Algunos expertos plantean que las preguntas relativas a *eficiencia* serían de menor valor como blancos para la gestión de las organizaciones de C&T, que aquellas relacionadas con la *eficacia*. Según su raciocinio lógico, las ganancias sociales obtenidas con los productos originales y exitosos de la investigación compensarían notablemente los costos asociados a la obtención de los resultados, generando grandes retornos sociales y económicos.

Si bien es cierto, la investigación sobre retornos sociales y económicos de la investigación agrícola está en sus inicios en el Perú, experiencias de otros países permiten destacar que las inversiones en investigación agrícola generan altas tasas de retorno económico, con tasas internas de retorno económico razonables en diferentes tecnologías generadas.

El desempeño recibe influencia principalmente de variables del ambiente interno de la organización de I&D. De acuerdo con el modelo, son ocho variables internas y apenas tres del contexto que influyen el desempeño. Además, es posible que las tres variables del contexto (*Demandas de consumidores finales*, *control social de la innovación* y *Demandas para la investigación*) ejerzan su influencia de forma indirecta, a través de la *Orientación de la investigación*. Si esto es así, el gran eje de actuación sobre el desempeño de la investigación es a través de variables del ambiente interno, tales como los *Sistemas de gestión*, la *Capacidad técnica*, la *Infraestructura de investigación*, la *Orientación de la investigación*, la *Capacidad de la alta gerencia*, los *Recursos financieros*, la *Participación social*, las *Alianzas con stakeholders* y el *Sistema de recompensas*. De acuerdo con esta apreciación, la gestión de desempeño es uno de los factores más complejos en la gestión de la investigación agraria.

Comentando las principales relaciones, ya que algunas de ellas fueron analizadas en las secciones anteriores, se puede señalar que la capacidad técnica y los sistemas de gestión son centrales en la obtención de desempeños diferenciados. La *Infraestructura de investigación*, los *Recursos financieros* y la *Capacidad de la alta*

Gráfico A.6: Modelo segmentado para desempeño de la I&D



gerencia son factores obvios de influencia sobre el desempeño. Con esos factores escasos, no hay como lograr desempeños satisfactorios, pero si los mismo están en una situación de normalidad, es probable (pero no garantizado) que los desempeños logren eficacia.

La *Orientación de la investigación* ejerce una influencia muy fuerte sobre el desempeño. Es imposible presentar productos de investigación capaces de llenar expectativas sociales y económicas si la selección de temas y proyectos de investigación no toman en cuenta esas expectativas. Además, no se puede olvidar que la selección de temas de investigación es una de las pocas decisiones que no se puede cambiar, a lo largo del proceso de investigación. Consecuentemente, para innovar en desempeño, los gerentes de la investigación agropecuaria y forestal van a tener que perfeccionar sus procesos de gestión en la selección de temas y proyectos de investigación.

Adicionalmente, la evolución del agronegocio, el crecimiento de la competencia nacional e internacional entre las cadenas productivas agrícolas, la emergencia de temas relacionados a la sostenibilidad ambiental, las demandas por productos tecnológicos que puedan contribuir a la disminución de la pobreza rural y la inclusión social, presionan fuertemente a la gestión del desempeño de las organizaciones de I&D.

En sus inicios, el foco de atención más importante para la investigación era generar tecnologías para aumentar la productividad de los rubros agropecuarios.

El avance científico, tecnológico, económico, social del agronegocio tornó obsoleta esa perspectiva. El resultado fue una investigación mucho más compleja, buscando múltiples objetivos y presionada para la obtención de indicadores de desempeño antes inexistentes. En consecuencia, pasaron a la rutina de la organización, indicadores de desempeño tales como competitividad, calidad de productos, equidad, sostenibilidad ambiental, adición de valor, diferenciación de productos del agronegocio, nuevos productos no alimenticios provenientes de la agricultura (agronegocio no alimentario). Estas nuevas agendas de desempeño posiblemente van a definir la continuidad futura de la I&D pública en los próximos años.

Es también probable que las variables, *Participación social en la investigación* y las *Alianzas con stakeholders* se constituyan en los principales impulsores de la innovación y del perfeccionamiento del desempeño de la investigación agrícola en la región. Estos deben ser los factores de ruptura con la inercia gerencial en las organizaciones, con sus planteamientos, demandas e influencias políticas.

No hay dudas que la sociedad presiona cada vez más a los financistas y a sus organizaciones para conocer, participar en la selección de los temas de investigación y para determinar la naturaleza y características de los productos de la investigación. En el área agrícola, el rechazo a los alimentos transgénicos es un buen ejemplo de esa nueva tendencia. En los años más recientes, esa presión social de participación y control forma parte del propio proceso de hacer investigación que antes era del dominio solamente de los investigadores.

Para finalizar, resta señalar la influencia del desempeño sobre otras variables del modelo. El desempeño influencia (o debe influenciar) a una parte del contexto relevante de la organización de investigación, al agronegocio nacional, al medio ambiente donde la agricultura es desarrollada y la ciencia básica o el conocimiento científico. Esos elementos del contexto son representados en el modelo por las variables de: *Sostenibilidad ambiental y de la agricultura*, *Agricultura basada en conocimiento*, *Competitividad del negocio agrícola*, y *Avance del conocimiento*. Esas variables representan de forma precisa los cambios que el desempeño de la organización de investigación deberá sufrir para ajustarse a los cambios del contexto. Como ya fue señalado anteriormente, no será suficiente generar tecnologías para elevar la eficiencia productiva, porque los temas de competitividad demandan más que incrementos de productividad. Serán demandados conocimientos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y sus relaciones con la actividad agropecuaria y forestal.

Los espacios de la investigación pública y privada serán influenciados por el desempeño de cada uno de estos sectores. Con la natural preferencia para las áreas más lucrativas y económicamente prometedoras, la investigación privada debe orientar su desempeño para atender las necesidades de esos segmentos. Tales señales indican la influencia del desempeño sobre los espacios públicos /privados

y reafirman la necesidad de innovación en desempeño, por parte del sector público de investigación, en los tiempos futuros.

Modelo segmentado para espacios de la I&D pública y privada

De la misma forma, este factor crítico, del tipo estructura, está compuesto por muchas variables. La composición de este factor crítico es la siguiente:

Espacio de la I&D pública y privada: Roles, definición de prioridades y del área de actuación para la investigación realizada por organizaciones públicas y por organizaciones privadas.

Alianza público-privada: Arreglos por los cuales las empresas públicas y privadas cooperan complementando recursos para la realización de proyectos de investigación de interés común.

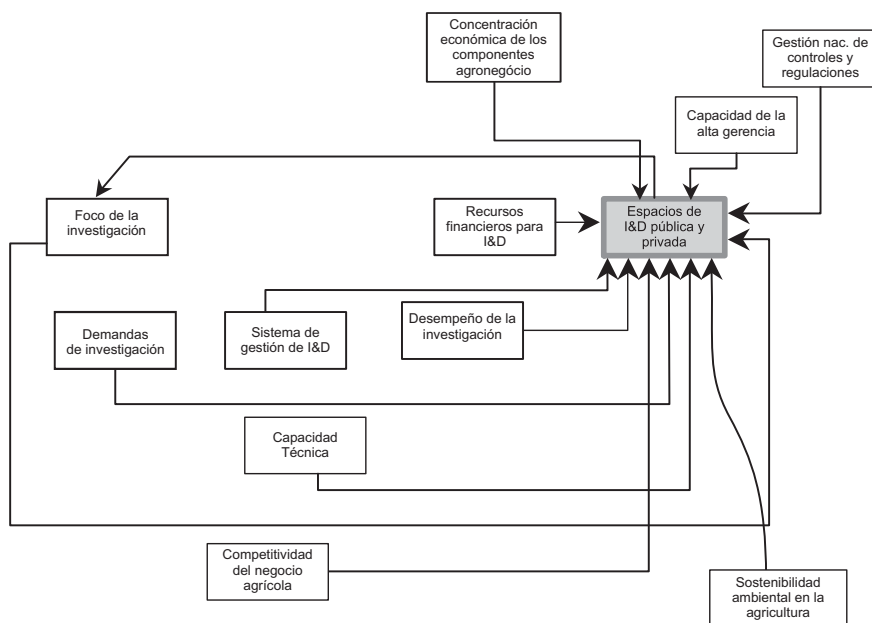
Competencia entre organizaciones de I&D: Esfuerzos de organizaciones públicas y privadas de I&D para conquistar espacios en mercados de tecnologías agropecuaria y forestal.

Desnacionalización del sistema de investigación: Transferencia radical de la infraestructura existente y de las actividades de investigación para el sector privado internacional.

En el Gráfico A.7, las relaciones entre el factor crítico y las demás variables del modelo son presentadas.

Muchas de las relaciones entre este factor crítico y las demás variables del modelo ya fueron comentadas anteriormente. Por eso, solamente serán consideradas las relaciones e influencias aún no mencionadas. Mirando hacia el contexto, cuatro variables influyen los espacios de la investigación pública y privada: la *Concentración económica de los componentes del agronegocio*, la *Sostenibilidad ambiental en la agricultura*, la *Competitividad del agronegocio* y la *Gestión nacional de controles y regulaciones*. En relación a las tres primeras variables, estas tienen en común el hecho de que definen la agenda de temas de investigación que determina el rumbo de los resultados de investigación para los clientes potenciales. La configuración futura y el desempeño de las cadenas productivas del agronegocio y de sus eslabones van a determinar los niveles de importancia estratégica y de prioridad para las organizaciones públicas y privadas de investigación. Se espera que la investigación privada se ubique principalmente en sectores más lucrativos, de mayor intensidad económica, tales como *commodities* agrícolas de exportación o productos de alto valor económico orientados hacia mercados internos y externos, ya que este tipo de organización de investigación apunta hacia retornos económicos para sus productos tecnológicos. No obstante en muchos de esos

Gráfico A.7: Modelo segmentado para espacios de la I&D pública y privada



nichos, la investigación pública construyó sus estructuras de investigación y generó resultados de gran impacto para la competitividad de las cadenas productivas.

En relación a este escenario, la organización de I&D pública tendrá dos recursos de acción posibles: a) establecer la competencia por espacios con la investigación privada, probablemente en condiciones desiguales, debido a las mejores condiciones de recursos e infraestructuras de ésta; b) cambiar la dirección de sus esfuerzos para la investigación básica, para productos pre-tecnológicos, en el mismo tema en procesos de competencia; c) reorientar la investigación de los centros y equipos de investigación para otras actividades no ocupadas por la investigación privada. La *Concentración económica de los componentes del agronegocio* se manifiesta por determinados eslabones de las cadenas productivas que están formando conglomerados (clusters) de organizaciones más fuertes económicamente y pasando a ejercer roles de coordinación en esas cadenas. Ese fenómeno ocurre en los eslabones de los proveedores de insumos, de la agroindustria y en los de comercialización mayorista y minorista. Esos movimientos de concentración y desconcentración económica van a determinar espacios públicos y privados de investigación en el futuro.

El tema de la *Sustentabilidad ambiental de la agricultura* es otra de las variables que puede influenciar espacios públicos y privados. La sociedad cada vez más demanda un ambiente ecológico sostenible. Todavía no está claro quién va a

financiar el costo de la preservación ambiental y de la investigación sobre sostenibilidad ambiental. Como las posibilidades de apropiación económica de los resultados de la investigación han sido reducidas, es posible que la investigación privada ponga poco énfasis en este tema, lo cual crea oportunidades para el sector público de investigación. Por otra parte, la gestión nacional de controles y regulaciones, involucra la variable de protección a la propiedad intelectual y a la innovación, un factor muy influyente para atraer la atención de la investigación privada. En años recientes, muchos países latinoamericanos establecieron leyes de protección a la propiedad intelectual. Dichas leyes, aunque favorezcan indistintamente investigación pública y privada, se tomarán en un factor de atracción para la investigación privada, por crear un mercado para la innovación en la agricultura. Los productos tecnológicos innovadores y de alto desempeño son el principal factor para definir futuros espacios de investigación pública y privada, en áreas de competencia entre los sectores.

Reflexión final sobre el modelo

El modelo desarrollado para representar la investigación agrícola y su contexto se mostró como una excelente herramienta para generar comprensión sobre el funcionamiento de ese sistema. Esa comprensión fue fundamental para esbozar un cuadro de preguntas sobre el futuro de la investigación e innovación agropecuaria y forestal. El modelo señala la dificultad que se presenta para los gerentes de investigación, que toman decisiones diarias sobre factores muy complejos, generalmente en un ambiente de poca información. Cada uno de los factores críticos del modelo representa miles de decisiones de los gerentes, los cuales en la mayoría de los casos no fueron capacitados por la gestión de procesos complejos.

El modelo puede contribuir a indicarles a los gerentes las diversas variables que intervienen en las áreas de gestión como orientación, prioridades, capacidades, desempeño y principalmente cómo las mismas están vinculadas a factores del contexto externo de las organizaciones. Tal conocimiento es poco usual en la literatura de gestión de la C&T y representa por esa razón una contribución importante del Proyecto QUO VADIS a la gestión de la investigación agropecuaria.

El modelo también enfatiza la importancia de algunas variables para la gestión y la innovación de las organizaciones. La *Capacidad de la alta gerencia* tiene influencia en casi todos los factores críticos, asimismo, la *Capacidad técnica* y la *Disponibilidad de recursos financieros*. Tal hecho sugiere la importancia y atención que debe ser prestada a esas variables, en la gestión de las organizaciones públicas de investigación agropecuaria y forestal.

ANEXO 2

CUESTIONARIO DELPHI

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

2

INSTRUCCIONES PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL PANEL

Este panel es parte de un estudio de la empresa ETHOS D&D CONSULT S.R.L. y de la Red Nuevo Paradigma para la Innovación Institucional en América Latina, del Instituto Internacional de Investigación para Políticas Alimentarias-IFPRI, sobre el futuro de la investigación agraria en el Perú.

La Metodología: Técnica Delphi

El presente panel es parte de una metodología de estudios de prospectiva, denominada Técnica Delphi, aplicada para realizar una reflexión colectiva sobre eventos futuros. **Por la propia naturaleza de la metodología, se garantiza la confidencialidad de las respuestas.**

Estructura del cuestionario

En la parte introductoria del cuestionario, se solicita a los panelistas que escriban sus datos personales. Estos datos serán utilizados para mantener contacto con el panelista e informarle sobre los resultados obtenidos.

Además de la parte introductoria, el presente cuestionario está estructurado en 5 bloques, considerados como críticos para el desempeño futuro del sistema estudiado: 1) Turbulencia del Contexto; 2) Foco de la Investigación Agraria Pública; 3) Recursos y Grupos de Interés; 4) Sistema de Gestión de la Investigación Agraria Pública; 5) Desempeño de la Investigación Pública y Espacios de la I&D Pública y Privada en Perú. En cada uno de estos bloques, un conjunto de preguntas exploran la situación presente y cuál podría ser la proyección en el año **2015**.

Observe que las preguntas se refieren siempre a la **investigación agraria en el Perú** y no a una organización en particular. En algunas cuestiones, se solicita una comparación entre los sectores público y privado de la investigación agraria en el Perú.

Respuestas al Cuestionario

Las evaluaciones son realizadas, en general, atribuyéndose valores del 1 al 10 a las respuestas a cada aspecto. Lea atentamente cada aspecto y señale el valor correspondiente en la escala indicada.

En algunos aspectos, se solicita que el panelista evalúe el desempeño de la variable propuesta considerando **tres escenarios del contexto social y económico**, uno tendencial (escenario 1), uno pesimista (escenario 2), y uno optimista (escenario 3). Esos escenarios son descritos en el texto anexo. En la mayoría de los aspectos, sin embargo, se solicitan evaluaciones solamente en el escenario **tendencial** (escenario 1).

En los aspectos que requieran escenarios alternativos, usted debe ponderar el efecto de las variables indicadas en los escenarios sobre el tópico que usted esté evaluando.

Observación Importante:

Las preguntas del cuestionario requieren conocimiento especializado sobre la gestión de I&D, áreas de investigación de punta y gestión estratégica. Es posible y razonable que un especialista no posea conocimiento especializado en todas estas áreas. Por eso, en el caso que usted sienta que no tiene suficiente información para responder alguna de las preguntas en particular, indique esto registrando un **“N”** (lo que significa que “no tiene condiciones de evaluar”, en el espacio correspondiente a ese aspecto).

En caso de dudas sobre la naturaleza de las preguntas, consulte a los facilitadores del panel.

Muchas gracias por su cooperación!

PROYECTO "Quo Vadis"
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

DATOS DEL PANELISTA

1. Nombre del Panelista: _____

2. Institución/ Organización/ Cargo: _____

3. Departamento/Provincia/Ciudad en que trabaja: _____

4. Actividad principal (indique la principal con el número 1, las secundarias con el número 2):

Investigación ()

Docencia ()

Gerencia de I&D ()

Consultoría ()

Gerencia de empresa agraria ()

Otra área: () Describa cuál: _____

5. Tiempo (total) de experiencia profesional, en la actividad principal indicada arriba: _____
(años)

6. Principal área de conocimiento en que se desempeña: _____

7. Último ciclo de educación formal:

Bachillerato ()

Maestría ()

Doctorado ()

8. Teléfono: _____

9. E-mail: _____

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

BLOQUE 1 – CONTEXTO ORGANIZACIONAL: COMPLEJIDAD Y TURBULENCIA

Este bloque trata de la complejidad y turbulencia que las organizaciones de investigación agraria y el agronegocio enfrentan. Esa turbulencia es consecuencia de eventos de cualquier naturaleza (económica, social, política, ambiental, tecnológica) que están ocurriendo en el contexto de las organizaciones de investigación agraria.

1. Factores de Turbulencia

Un levantamiento previo de información sobre el contexto de la investigación agraria en el Perú indicó un conjunto de macro – variables capaces de provocar cambios en la organización de investigación. En la siguiente tabla estas variables son presentadas. Evalúe, utilizando las escalas pertinentes, el grado de influencia y el grado de previsibilidad de las variables presentadas, en el futuro (2015). Utilice las siguientes escalas:

El grado de influencia, en el futuro (2015), de cada variable presentada sobre cambios en la organización de investigación agraria pública será:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nulo					Extremadamente elevado				
El grado de previsibilidad del comportamiento futuro (2015) de cada variable es:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
casi nulo (Imprevisible)					Extremadamente elevado (Altamente previsible)				

Variables	Definición de la Variable	Influencia futura de la variable	Previsibilidad de la variable en el futuro
Barreras no arancelarias con base en criterios de desarrollo social	Leyes, normas o contratos que restringen transacciones comerciales de productos agrarios, con base en indicadores sociales que caracterizan el proceso productivo en el país de origen.		
Controles y regulaciones de alimentos (trazabilidad y certificación)	Establecimiento de normas, patrones y controles de calidad de alimentos y productos del agro negocio, para seguridad del consumidor, en los mercados internos y externos.		
Barreras ambientales	Leyes, normas o contratos que restringen transacciones comerciales de productos agrarios, con base en argumentos de prevención de daños provocados al medio ambiente.		
Regulaciones sobre la I&D	Leyes, normas y controles que condicionan la investigación, en un país.		
Agricultura basada en conocimiento	Incorporación de avances del conocimiento y de la tecnología a las cadenas productivas.		
Avances de la biología	Progresos en la base de conocimientos en biología.		
Avances de la tecnología de la información	Progresos de la informática y su uso en la comunicación y en los flujos de información.		
Avances de la nanotecnología	Progresos en la base de conocimiento de esa nueva rama de la ciencia.		
Cambios climáticos globales.	Intensificación de estrés térmico, hídrico y nutricional, sobre la actividad agraria.		
Sostenibilidad ambiental en la agricultura	Capacidad de los agroecosistemas de mantener patrones de producción en el tiempo.		

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Variables	Definición de la Variable	Influencia futura de la variable	Previsibilidad de la variable en el futuro
Seguridad biológica	Normas y procesos para el tratamiento integral de riesgos y peligros asociados a organismos nocivos, en el contexto de la defensa agraria, bioterrorismo, etc.		
Epidemias, plagas y contaminación de alimentos	Brotos eventuales de enfermedades y contaminación de alimentos, de naturaleza diversa, en diferentes países o regiones.		
Concentración económica de componentes del agronegocio.	Elevada participación de pocas empresas en los componentes de insumos, producción, agroindustria, distribución y comercialización del agronegocio.		
Competitividad del negocio agrícola	Capacidad del agronegocio de un país de posicionar productos en ciertos mercados, con precios y calidad deseados por los consumidores de esos mercados.		
Diferenciación de productos innovadores	Desarrollo de nuevos productos con valor agregado a partir de procesos de I&D y marketing.		
Acceso a mercados de productos diferenciados	Facilidad con la que países en desarrollo pueden comercializar internacionalmente productos innovadores con mayor valor agregado.		
Cambio en el foco del agronegocio	Importancia relativa de los productos no alimentarios originados en la actividad agraria, en el mercado internacional, en relación a los productos alimentarios.		
Uso de la tecnología de información en transacciones en el agronegocio	Utilización de herramientas de comunicación electrónica en el comercio de productos del agronegocio, reduciendo costos de transacción en ese comercio.		
Costos de “commodities”	Gastos requeridos para la producción y para la transacción (intercambio entre actores de una cadena productiva) de “commodities” agrícolas.		
Cambios en demandas de consumidores finales.	Diversificación de exigencias a los productos del agronegocio, por diferentes segmentos de consumidores, en el mundo.		
Demanda por alimentos seguros y saludables	Interés por alimentos con bajo riesgo de daños a la salud de la población que puedan prevenir enfermedades por la mejoría del patrón alimentario y nutricional (alimentos funcionales, nutraceuticos, biofortificantes, etc.).		
Percepción pública de la C&T	Confianza de la sociedad en los resultados y evaluaciones de las actividades científicas y tecnológicas.		
Control social de la innovación	Mobilización social para influir procesos, productos e impactos de la investigación.		
Situación económica nacional	Estabilidad de políticas económicas del país.		
Acuerdo socio-político nacional	Convergencia sobre rumbos, políticas, estrategias y prioridades del país.		
Papel del Estado	Acciones relevantes del Estado para el desarrollo económico y social del país.		
Formulación e implementación de políticas agrícolas	Capacidad para definir políticas agrarias y existencia de organizaciones capaces de implementarla.		
Política de incentivo para la estructuración de la investigación	Diferentes formas de reclutamiento y/o sostenimiento de técnicos e investigadores, en organizaciones de investigación.		

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Segmentos Económico-Sociales	Importancia del segmento, como beneficiario de la investigación agraria			Conocimiento actual de las demandas de cada segmento
	Escenarios (2015)			
	1	2	3	
Productores agrarios de subsistencia (no vinculados a cadenas productivas)				
Pequeños productores vinculados a cadenas productivas agrarias				
Medianos y grandes productores agrarios				
Agroindustria y otros segmentos industriales				
Consumidores de productos alimenticios y no-alimenticios				
Mayoristas y minoristas				
Proveedores de insumos				
Formuladores de políticas públicas				
Comunidades Nativas y Ribereñas				
ONG's				
Otro segmento. ¿Cuál?				

2. Tipos de investigación

La actividad de la investigación puede ser orientada para diferentes propósitos. Esos propósitos están comúnmente relacionados a los diferentes tipos de investigación: básica, aplicada, adaptativa y estratégica. De hecho, una organización de investigación dedica diferente esfuerzo a cada uno de esos propósitos. Evalúe el grado de esfuerzo que usted cree que será dedicado a cada tipo de investigación, en los sectores público y privado de la investigación, en el futuro. Su respuesta debe ser dada en porcentaje de esfuerzo relativo a cada tipo, totalizando 100% de esfuerzo.

Tipos de Investigación	Esfuerzo dedicado a cada tipo EN EL SECTOR PÚBLICO (estime % de esfuerzo)		Esfuerzo dedicado a cada tipo EN EL SECTOR PRIVADO (estime % de esfuerzo)	
	Actual	Escenario 1 (2015)	Actual	Escenario 1 (2015)
	Investigación básica: dirigida al avance del conocimiento, sin tener en cuenta ningún uso o aplicación específicos.			
Investigación aplicada: dirigida al desarrollo de productos o procesos aplicables a diferentes tipos de actividades y de problemas.				
Investigación adaptativa: dirigida a la modificación de productos y procesos desarrollados (por la investigación aplicada) para nuevos usos y contextos.				
Investigación estratégica: dirigida a la generación de conocimientos, métodos e instrumentos, como insumos (pre-tecnológicos) para la investigación aplicada.				
TOTAL DEL ESFUERZO	100	100	100	100

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO "Quo Vadis" El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Proceso Relativo a:	Importancia para el sector público		Dominio actual de conocimientos, para el desarrollo del proceso
	Actual	Escenario 1 (2015)	
Integración entre agricultura y salud (biofortificación de alimentos, promoción de calidad funcional, etc.)			
Desarrollo de productos adaptados a grupos específicos de consumidores (Ej.: <i>Taylor made food</i>)			
Procesos agrarios dirigidos a la seguridad biológica (organismos invasores, organismos contaminantes y bioterrorismo)			
Biodisponibilidad de nutrientes a partir de fuentes autóctonas (minerales, fuentes de fósforo y potasio, por ejemplo)			
Otro proceso. ¿Cuál?			

4. Dimensión ambiental

La investigación agraria también puede estar orientada a la comprensión de ecosistemas especialmente orientados a la denominada sostenibilidad ambiental en la actividad agraria, aquí definida como "la capacidad de un agro – ecosistema de mantener patrones de producción a lo largo del tiempo". En la tabla siguiente son presentados temas relacionados con la sostenibilidad ambiental en la actividad agraria. Evalúe, para cada uno de los temas indicados, su importancia como objetivo de la investigación agraria, actual y en el futuro (2015), para el sector público de I&D agraria, en el Perú. Evalúe también el dominio **actual** sobre los conocimientos básicos necesarios para el avance de la comprensión sobre cada tema, en el sector. Utilice las siguientes escalas para hacer su evaluación:

La importancia de ese tema como objetivo para la innovación tecnológica agraria actual y en el futuro (2015), en el sector público de I&D agraria es/será:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nula								Extremadamente elevada		
El dominio actual de los conocimientos necesarios para realizar avances en la comprensión del tema, en el sector público de I&D agraria, es:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nulo								Extremadamente elevado		

Temas Relativos a la Sostenibilidad Ambiental de la Agricultura	Importancia para el sector público		Dominio actual de los conocimientos necesarios para avances sobre el tema
	Actual	Escenario 1 (2015)	
Germoplasma, prospección y conservación <i>in-situ</i> y <i>ex-situ</i>			
Valoración económica de la biodiversidad y de los recursos naturales (en la prestación de servicios ambientales y para la explotación agraria sostenible)			
Explotación económica sostenible de la biodiversidad			
Conocimiento tradicional sobre la biodiversidad (potencial de uso e impactos)			
Conservación y manejo de polinizadores			
Prospección y manejo sostenible de plantas (medicinales, aromáticas, cosméticas, condimentos)			

UTILICE EL CÓDIGO "N" EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Aplicaciones de la Biotecnología a:	Importancia para el Sector Público		Dominio actual de los conocimientos necesarios al desarrollo de cada aplicación
	Actual	Escenario 1 (2015)	
Producción vegetal: detección de patógenos y enfermedades, desarrollo de alimentos funcionales, biofertilizantes, biopesticidas, mejoramiento genético de plantas.			
Producción animal: detección de enfermedades, enzimas para mejorar la digestibilidad de las raciones; mejoramiento genético de animales; terapias genéticas; tecnologías reproductivas avanzadas.			
Producción y calidad de alimentos: diagnóstico de micro-organismos y contaminación, biopreservación, mejora del aroma y sabor, desarrollo de alimentos funcionales.			
Producción forestal: evaluación de biodiversidad, diagnóstico de plagas y enfermedades; mejoramiento genético de especies forestales (inclusive para eliminar procesamiento químico, por ejemplo, en la producción de celulosa).			
Medio ambiente: uso de microorganismos para limpieza ambiental; aumento de eficiencia nutricional de animales y plantas; bioprospección.			
Biofábricas para producción de materias primas industriales (fármacos, sustancias terapéuticas/oxidantes, fibras, etc.)			
Biomasa y energía: aumento de eficiencia de procesos biológicos dirigidos a la producción de fuentes renovables y limpias de energía.			

5.2 Nanotecnología es otro conocimiento que podrá tener impactos en la generación de tecnología en los próximos años. Se estima una inversión mundial del orden de 3,7 billones de dólares, en esta área, en el 2004. (National Nanotechnology Initiative, 2004).

Según la National Nanotechnology Initiative, la nanotecnología se refiere a: a) Investigación y desarrollo de tecnología en el nivel atómico o macromolecular en una escala de 1 a 100 nanómetros (1 nanómetro corresponde a la billonésima parte de un metro); b) Creación y uso de estructuras, equipos y sistemas con nuevas propiedades y funciones posibilitadas por su tamaño; c) Capacidad de controlar y manipular a escala atómica.

Se espera, en todo el mundo, que esa tecnología tenga aplicaciones también en la actividad agraria. Debajo se presentan varias aplicaciones posibles en esta área, en las próximas décadas. Evalúe la importancia de cada una de ellas, para la actividad de I&D agraria en el sector público en el futuro. Utilice la siguiente escala:

La importancia de esa aplicación como objetivo para la innovación tecnológica agraria en el futuro (2015), en el sector público de I&D, será:

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Casi nula
Extremadamente elevada

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO "Quo Vadis" El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

12

Aplicaciones de la Nanotecnología	Importancia futura, para el Sector Público Escenario 1 (2015)
Nanosensores para la detección de patógenos y contaminantes: equipos o instrumentos capaces de medir cambios en parámetros en un determinado medio.	
Monitoreo con sensores remotos y continuos de productos agrarios, durante la producción, en varios ambientes.	
Kits y biosensores para detección de patógenos (en la finca, en procesamiento)	
Biosensores para detección de proteínas y de componentes de OGM's.	
Nanosistemas para identificación y control de patógenos, contaminantes y toxinas a lo largo de toda la cadena productiva	
Herramientas para medicina veterinaria (diagnóstico, terapia, detección y prevención de enfermedades)	
Sistemas para trazabilidad y preservación de identidad: Un sistema de preservación de identidad es un sistema que crea valor por informar al consumidor las prácticas y actividades usadas para producir plantas u otros productos agrarios.	
Sensores para determinar el historial de temperatura, humedad, presencia de patógenos y tratamientos a los que fueran sometidos alimentos procesados	
Nanosistemas para aplicación inteligente de insumos: aplicación localizada y monitoreada de fertilizantes, pesticidas, probióticos y nutrientes, con capacidad de detectar y tratar infecciones, deficiencias nutricionales, u otros problemas, mucho antes que los síntomas sean evidentes.	
Nanosistemas para monitoreo y tratamiento de la salud animal	
Nanosistemas para monitoreo y tratamiento de la sanidad vegetal	
Integración de sistemas inteligentes: sistemas capaces de hacer el monitoreo con sensores remotos, localización (usando GPS), identificación y control de plantaciones y rebaños	
Nanosistemas inteligentes que detectan, localizan (por medio GPS), e informan necesidades y aplican agua, fertilizantes y pesticidas a las plantaciones, solamente cuando es necesario	
Nanosistemas inteligentes que detectan, localizan (por medio de GPS) e informan necesidades, y tratan enfermedades de un único animal infectado en un rebaño, antes de la aparición de los síntomas	
Nanotecnología aplicada a la sostenibilidad ambiental	
Nanosistemas para bioprocesamiento de residuos animales o vegetales	
Control de biodegradabilidad de subproductos agrarios en el suelo, a partir de la comprensión del suelo como un nanocompuesto (agregado de nanopartículas, organismos y agua).	
Bioeliminación de contaminantes, patógenos y moléculas bio-activas en el medio ambiente, plantas y animales, antes del procesamiento.	

BLOQUE 3 – RECURSOS Y ALIANZAS CON GRUPOS DE INTERÉS

La investigación agraria puede ser afectada por la disponibilidad actual de:

- a) Existencia de laboratorios, equipamientos e infraestructura adecuados. Esos elementos representan el "**soporte técnico y operacional**" de un sector de I&D.
- b) Recursos financieros para financiar las diversas actividades de investigación, así como para mantener el nivel de conocimiento técnico-científico requerido por la I&D.
- c) Capacidad técnico-científica - definida como disponibilidad de profesionales calificados para la realización de procesos técnicos en una organización de investigación agraria.

1. Soporte, recursos financieros y capacidad técnico-científica, en el momento actual

Evalúe el soporte técnico-operacional, la disponibilidad de recursos financieros (del Gobierno y de otras fuentes), y la capacidad técnico-científica para cada objetivo de la investigación presentado en la primera columna, **en el momento actual**, en el sector público de I&D agrario. Use las siguientes escalas para hacer su evaluación:

UTILICE EL CÓDIGO "N" EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Formas de Captación De Recursos	Importancia		Dominio actual, para captación en la fuente/forma
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	
FORMAS DE CAPTACIÓN DE RECURSOS			
Generación de conocimiento o desarrollo de tecnología, mediante proyectos de investigación			
Venta de tecnologías y de productos tecnológicos			
Venta de productos pre-tecnológicos (genes, bancos de información genómica, etc.)			
Venta de tecnología gerencial (sistemas de información)			
Regalías de propiedad intelectual			
Venta de servicios (incluye consultoría)			
Ventas de bases de información			
Enseñanza y capacitación			
Venta de libros, videos, dvd's, y productos similares			
Venta de productos agrarios y agroindustriales (reproductores, granos, vino, etc.)			

4. Influencia de diferentes grupos de interés y riesgos/beneficios percibidos

La investigación agraria también puede ser influida por las alianzas que la organización establece con grupos de interés relevantes. Los *grupos de interés* son segmentos sociales organizados que poseen poder y/o interés en los objetivos y resultados de las organizaciones públicas de I&D. Esos grupos pueden ser aquellos que patrocinan/sustentan esas organizaciones (el Gobierno, los demás poderes públicos), sus competidores, sus beneficiarios o aquellos que son influidos por sus resultados. Los numerales 4.1 y 4.2 focalizan las relaciones de las organizaciones de I&D agraria pública con esos grupos de interés.

4.1 Grupos de interés: Influencia y percepción de riesgos/beneficios de la tecnología

Debajo se listan varios grupos de interés que se relacionan con las organizaciones de investigación agraria.

- a) Grado de influencia: es la capacidad de cada uno de esos grupos en alterar objetivos y prioridades de la investigación agraria pública de forma directa, por la relación con las organizaciones de I&D o indirecta (por la relación, por ejemplo, con otros grupos, capaces de afectarlas directamente). Evalúe el grado de influencia que cada uno de esos grupos tendrá sobre los objetivos y prioridades de la investigación agraria en el 2015.
- b) Las tecnologías también pueden traer beneficios para los grupos sociales, así como para la sociedad como un todo. Sin embargo, varias tecnologías pueden tener sus consecuencias y ser percibidas como un riesgo por determinados grupos de interés. En el caso de la investigación agraria pública, los diferentes grupos de interés pueden evaluar de forma diferente los riesgos y beneficios ofrecidos por el desarrollo tecnológico. Evalúe cómo cada grupo de interés listado debajo irá a evaluar, en el 2015, la relación entre beneficios y riesgos ofrecidos por el desarrollo tecnológico. Use las siguientes escalas de evaluación:

El grado de influencia de cada grupo de interés listado debajo, sobre la definición de objetivos y prioridades de la investigación agraria pública, en 2015, será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nulo Extremadamente elevado

Ese grupo de interés evaluará la relación entre beneficios y riesgos del desarrollo tecnológico, en 2015, como:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nula (ni un beneficio, altos riesgos) Muy elevada (elevados beneficios, ni un riesgo)

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Grupos de Interés	Grado de soporte actual a la investigación	Capacidad institucional de realizar acuerdos sobre objetivos y prioridades con ese grupo, en el futuro (ESCENARIO 1)
Ministerio de Agricultura – MINAG, Ministerio de la Producción, PROMPEX		
Ministerio de Economía		
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONCYTEC.		
Comisión Nacional de Medio Ambiente – CONAM.		
Asociaciones, Gremios, Representantes de Productores Agrarios y Trabajadores Rurales		
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Consumidores		
Sindicatos, Asociaciones, Federaciones, Representantes de C&T o I&D.		
Asociaciones, Federaciones, Representantes de Agroindustria o de la Industria de Insumos.		
ONG's con acción orientada a la protección del medio ambiente y a la salud del consumidor final		
ONG's orientadas a la regulación de la C&T o a la discusión filosófica y ética de las consecuencias del desarrollo tecnológico.		
Prensa (radio, TV, periódicos)		
Otro grupo. ¿Cuál?		

BLOQUE 4: SISTEMA DE GESTIÓN

1. El Modelo de I&D

El modelo de Investigación y Desarrollo es un referente teórico utilizado para orientar las características del sistema de gestión de I&D. Debe estar en correspondencia directa con la misión de la organización e indirecta con su contexto. Las siguientes características definen la naturaleza de esos modelos de I&D:

- a) Responsabilidad social: preocupación con los diferentes tipos de impactos (sociales, ambientales, etc.) de la I&D;
- b) Participación social: Vinculación de diferentes grupos sociales al proceso de investigación y desarrollo;
- c) Grado de aporte de diferentes disciplinas: consiste en la organización de la participación del conocimiento científico en el proceso de investigación, pasando de la monodisciplinaridad a la transdisciplinaridad;
- d) Toma de decisión: forma como la decisión sobre I&D es tomada en la organización, del nivel estratégico al operativo;
- e) Control de calidad de la investigación: forma utilizada para controlar la calidad de la investigación, por parte de la organización de I&D. Es definida por la intensidad de control, por los actores vinculados en el control y por los criterios utilizados;
- f) Conformación de los equipos de investigación: forma de organización de los equipos I&D para la solución de demandas de investigación.

Evalúe la importancia actual y futura de elementos referentes al Modelo de I&D agrario presentados en el siguiente cuadro. Evalúe también el conocimiento existente actualmente, en las organizaciones de I&D para aplicar esos elementos en la práctica de la investigación. Utilice las siguientes escalas para hacer su evaluación:

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”

El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

18

La importancia de ese elemento, para un modelo de I&D para la investigación agraria pública, actual y en el futuro (2015), es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nulo Extremadamente elevada

El conocimiento actual para aplicar cada elemento en la práctica de la investigación es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nulo Extremadamente elevado

Elementos del Modelo de I&D Agraria	Importancia		Conocimiento actual
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	
Responsabilidad social (Preocupación por impactos sociales y ambientales de la investigación).			
Participación social en el proceso de I&D (vinculación de diferentes grupos sociales al proceso de I&D).			
Aporte de diferentes disciplinas (participación del conocimiento científico en el proceso de investigación, pasando de la monodisciplinariedad a la transdisciplinariedad).			
Toma de decisiones (grado de descentralización de la decisión sobre I&D, del nivel estratégico al operativo).			
Rigor del control de calidad de la investigación.			
Participación social en el control de calidad de la investigación (vinculación de diferentes grupos sociales al proceso de evaluación y seguimiento de los proyectos de investigación).			
Conformación de equipos (integración en redes, multiinstitucionalidad).			

2. Sistema de Gestión Estratégica

Para enfrentar las turbulencias, las organizaciones evalúan los cambios actuales y potenciales en su contexto, buscando amenazas y oportunidades que puedan demandar cambios en sus áreas estratégicas de actuación.

Los Sistemas de Gestión Estratégica son desarrollados para organizar el esfuerzo de definir, implementar, hacer el seguimiento y evaluar las áreas estratégicas de actuación seleccionadas, en el futuro, y asegurar una posición competitiva (o de sostenibilidad) para la organización.

2.1 Planificación Estratégica

La planificación estratégica (PE) es el principal componente del sistema de gestión estratégica. Debe tener la capacidad de interpretar la complejidad y la turbulencia del contexto organizacional, indicando oportunidades, amenazas y rupturas. A partir de ese conocimiento se definen posibles respuestas de la organización.

En los ítems siguientes serán evaluados procesos, técnicas, estructuras y productos de la PE, capaces de conferir sostenibilidad a la investigación agraria. Utilizando los conceptos anteriormente presentados, evalúe el proceso de planificación estratégica en la investigación agraria, en términos de importancia y dominio de

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis” El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

elementos y técnicas para realizarlo en la actualidad y en el 2015. Use las escalas siguientes para hacer su evaluación:

La importancia de ese elemento/técnica del proceso de planificación estratégica para la sostenibilidad organizacional en el sector público, actualmente y en el futuro (2015), es/ será:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nula								Extremadamente elevada		
El dominio actual de cada elemento/técnica del proceso de planificación estratégica en el sector público es:										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Casi nulo								Extremadamente elevado		

Elementos de la Planificación Estratégica	Importancia		Dominio actual
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	
Contratación de consultoría externa en conceptos y métodos de PE			
Competencia interna especializada en PE			
Apoyo institucional al proceso de PE			
Marco conceptual adecuado al grado de turbulencia del contexto organizacional			
Análisis del ambiente interno (fortalezas y debilidades)			
Diagnóstico sistémico del ambiente externo			
Análisis prospectivo del ambiente externo (determinación de futuros factores de turbulencia y sus impactos, y de oportunidades y amenazas para la organización)			
Métodos estructurados (sistemáticos) de previsión y de prospección			
Métodos no-estructurados de interpretación de la turbulencia, basados en la experiencia e intuición de investigadores y gerentes de la investigación			
Definición de proyectos de cambio estratégico para implementación de la nueva estrategia			
Participación externa de clientes y socios			
Participación interna del equipo técnico			
Validación de los resultados de la PE			
Proceso de comunicación y de flujo de la información para la PE			
Conocimiento sobre segmentación de clientes de la investigación			
Conocimiento sobre cadenas productivas, sistemas y procesos productivos			
Conocimiento sobre agro ecosistemas			
Información sobre el avance del conocimiento científico y priorización de temas científicos como objetivo de la investigación			
Determinación de alianzas esenciales			

2.2 Implementación, Seguimiento y Evaluación de la Estrategia

La implementación es la transformación de la intención estratégica (expresada en los planes estratégicos) en acción. Implica la incorporación de las directrices, objetivos y metas estratégicas en el proceso operativo de la organización. La implementación y el seguimiento de la estrategia deben tener en consideración la cultura organizacional y la capacidad para el manejo de las resistencias internas al cambio y, al mismo tiempo, la capacidad para manejar la turbulencia del ambiente y para detectar nuevas oportunidades, amenazas y rupturas y reorientar la estrategia originalmente implementada. Debe ser monitoreada, para determinar ajustes en la dirección estratégica y periódicamente evaluada para retroalimentar un nuevo ciclo de planificación.

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

En los ítems siguientes, serán evaluados procesos, técnicas, estructuras y productos de la PE, capaces de conferir sostenibilidad a la investigación agraria. Usando los conceptos anteriormente presentados, evalúe el proceso de implementación, seguimiento y evaluación de la planificación estratégica en la investigación agraria, en términos de importancia y dominio de esos elementos/técnicas, actualmente y en el 2015. Use las siguientes escalas:

La importancia de ese elemento/técnica del proceso de planificación estratégica para la sostenibilidad institucional en el sector público de la investigación agraria, actual y en el futuro (2015), es/será:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula					Extremadamente elevada				
El dominio actual de cada elemento/técnica del proceso de planificación estratégica, por parte del sector público, es:									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nulo					Extremadamente elevado				

Elementos/Técnicas de Implementación de la Planificación Estratégica	Importancia		Dominio actual
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	
Revisión de la estrategia y reorientación			
Análisis del ambiente interno (resistencias y cambios en la cultura organizacional) y manejo de resistencias			
Evaluación por consultoría externa sobre los avances de la implementación de la PE.			
Estructura interna especializada en monitoreo prospectivo del ambiente externo			
Monitoreo de la participación externa de clientes y socios, en el proceso de implementación			
Monitoreo sistémico y prospectivo continuo del ambiente externo (incluyendo la determinación de nuevos factores de turbulencia y la identificación de “sorpresas” estratégicas)			
Revisión del foco estratégico (áreas estratégicas de actuación)			
Revisión de los segmentos de clientes atendidos.			
Gestión del proceso de implementación de la PE, por la autoridad formal			
Modelo de gestión de la implementación			
Gestión de comunicación sobre la estrategia para la implementación de la PE			
Liderazgo técnico del proceso de cambio			
Acompañamiento periódico de la implementación (objetivos, metas y cronogramas), incluyendo proyectos de cambio estratégico			

3. Sistemas de gestión de portafolios de proyectos

Los portafolios de proyectos son agrupamientos de proyectos usados como instrumentos de planificación táctica. Agrupa proyectos de la misma naturaleza y propósito para operacionalizar segmentos de la estrategia. En la investigación agraria, en general toman la forma de programas de investigación o de planes de trabajo de centros de I&D. Analice los elementos de gestión de portafolio de proyectos en la tabla siguiente, en la investigación agraria pública, considerando la importancia actual y futura de esos elementos para la gestión, y el dominio actual, en el sector público de I&D, de los conocimientos sobre esos elementos. Use las escalas siguientes:

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMES QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Elementos de Gestión de Información y de Conocimiento	Importancia		Dominio actual
	Actual	Futura (2015)	
		Escenario 1	
Desempeño de las cadenas productivas agrarias y del agronegocio			
Avance del conocimiento científico			
Ambiente ecológico y sus ecosistemas			
Demandas sociales			
Puesta en marcha y desempeño de proyectos de investigación			
Productos y servicios tecnológicos disponibles			
Costos de insumos productivos			
Metodologías científicas			
Nuevos modelos de gestión de I&D			
Desempeño de las organizaciones competidoras en I&D			
Fuentes alternativas de financiamiento a la I&D			
Otro elemento. ¿Cuál?			

6. Sistema de gestión de motivación de los talentos humanos

La dimensión de “motivación” es esencial para el éxito y el desempeño de la organización de I&D agraria. Las organizaciones necesitan atraer y mantener a los talentos en niveles de motivación capaces de tener un alto desempeño. Evalúe los elementos de un sistema de gestión de motivación de talentos para la investigación agraria en el Perú, bajo la óptica de la importancia actual y futura de esos elementos para la gestión de los conocimientos necesarios para la incorporación de esos elementos a la gestión de I&D. Use la escala siguiente para hacer su evaluación:

La importancia de ese elemento de gestión de motivación de los talentos para la investigación agraria pública, actualmente y en el futuro (2015), es/será:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Casi nula					Extremadamente elevada				

Elementos de gestión para la motivación de talentos humanos	Importancia	
	Actual	Futuro (2015) Escenario 1
Estabilidad profesional		
Posibilidad de capacitación académica (post-graduación)		
Distinciones honoríficas (medallas, diplomas)		
Jornada de trabajo flexible		
Facilidad de movilidad geográfica		
Premios financieros		
Posibilidad de avances en la investigación		
Ambiente creativo y agradable		
Ambiente competitivo entre equipos y centros		
Gerencia orientada por resultados y eficiencia		
Gerencia orientada por relaciones y solución de conflictos		
Altos salarios		
Posibilidad de formación o participación en equipos de investigación		
Contratación por plazo determinado para ejecución de proyectos específicos		

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Categorías de Productos Agrarios	Importancia como objetivo de la investigación en el			
	SECTOR PÚBLICO		SECTOR PRIVADO	
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	Actual	Futura (2015) Escenario 1
Granos (arroz, frijol, maíz, sorgo, soya, trigo, otros)				
Oleaginosas (palma aceitera, soya, girasol)				
Hortalizas y especias (espárrago, alcachofa, páprika, pimienta piquillo, cebolla amarilla dulce, ajo, arveja, otras)				
Frutas tropicales/subtropicales (mango, plátano, piña, cítricos, palta, lúcuma, otras)				
Frutas de clima templado (uva, manzana, melocotón, fresa, otras)				
Plantas aromáticas (toronjil, romero, orégano, salvia, albahaca, eneldo, anís, comino, chives, estragón, otras)				
Productos alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación (Ej.: soya para consumo humano)				
Maderas, fibras y materias primas industriales (algodón)				
Biomasa y energía (caña de azúcar, caña/sorgo para etanol)				
Plantas medicinales, fármacos y cosméticos (uña de gato, maca, sangre de grado, otras)				
Flores y ornamentales				
Productos no-alimenticios vegetales, con agregación de valor por innovación (Ej.: isoflavonoides de soya, óleos esenciales para cosméticos, algodón de color, madera para a producción de papel, aceites omega de saccha inchi)				
Grandes animales (bovinos, camélidos sudamericanos)				
Pequeños animales (caprinos, aves, ovinos, cuyes, porcinos, otros)				
Peces (paiche, tilapias, otros)				
Productos alimenticios animales, con agregación de valor por innovación (Ej.: cerdo light, leche descremada)				
Productos no-alimenticios derivados de animales, con agregación de valor por innovación (Ej.: cuero con determinados atributos, fibra de alpaca)				
Productos no-tradicionales (Ej.: polímeros para empaque de alimentos, a partir de productos o residuos agrarios; anticuerpos; productos para vestuario)				
Productos para nichos de mercado , especialidades demandadas por un pequeño segmento del mercado (Ej.: alimentos orgánicos, proteína de seda, propolis verde, banano orgánico, café gourmet/orgánico, kiwicha orgánica)				
Productos basados en microorganismos (inoculantes, biodisponibilizadores de nutrientes, bioinsecticidas, etc.)				

3. Agregación de valor a productos vegetales y animales

La agregación de valor por innovación a productos vegetales o animales, puede orientarse a diferentes atributos de calidad adicionados a esos productos. Debajo encontrará una lista de esos atributos. Evalúe la importancia

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis” El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

de cada uno de ellos para la innovación tecnológica agraria actual y en el futuro, para los sectores público y privado de I&D. Utilice la escala:

La importancia de ese atributo, para la innovación tecnológica agraria, actualmente y en el futuro (2015), en los sectores públicos y privado de IP&D es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nula Extremadamente elevada

Atributo	Importancia como objetivo de la investigación en el			
	SECTOR PÚBLICO		SECTOR PRIVADO	
	Actual	Futura (2015) Escenario 1	Actual	Futura (2015) Escenario 1
Alimentos no-alergénicos y sin toxinas naturales				
Capacidad (del alimento) de prevención de enfermedades (nutracéuticos)				
Capacidad del alimento de proveer bienestar y calidad de vida (alimentos funcionales, como los fibrosos, energéticos, estimulantes, etc.)				
Conveniencia de uso y procesamiento por el consumidor final				
Características especiales de sabor, olor, textura, y aspecto físico				
Alimentos para dietas (con menos: calorías, azúcar, grasa, colesterol, etc.)				
Productos derivados de procesos ambientalmente amigables (productos verdes)				
Productos derivados de proceso de producción sin uso de tecnologías emergentes (por Ej., sin OGM's)				
Productos orgánicos (sin uso de fertilizantes, herbicidas y/o defensivos)				
Productos con características específicas para procesamiento por la agroindustria				
Productos menos perecederos				
Productos con preservación de identidad (Ej.: trazabilidad animal)				
Productos con elevado nivel nutritivo				

4. Espacios de I&D público y privado y capacidad de cooperación entre los sectores

La investigación agraria pública puede ocupar espacios y áreas de actuación relevantes, desde el punto de vista del desarrollo del agronegocio en el Perú, *vis a vis*, el sector privado de investigación agraria. Esa ocupación depende de la importancia estratégica atribuida a cada objetivo de la investigación, por esos sectores de I&D. La **Importancia estratégica** corresponde al **potencial de retorno (económico y/o social) de la inversión en cada objetivo de la investigación**, en cada sector de I&D. Evalúe la importancia estratégica actual y futura (en los tres escenarios) de diferentes espacios de actuación, para los sectores público y privado de I&D. Use la siguiente escala:

La importancia estratégica de ese objetivo de investigación, actual y en el futuro (2015), en los sectores público y privado de I&D agrario es/será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nula Extremadamente elevada

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

PROYECTO “Quo Vadis”
El Futuro de la Investigación Agraria en el Perú

Objetivos de la Investigación	Importancia estratégica de cada objetivo (sector público de I&D)			Importancia estratégica de cada objetivo (sector privado de I&D)				
	Actual	Escenarios (2015)			Actual	Escenarios (2015)		
		1	2	3		1	2	3
Desarrollo de productos agrarios								
Agregación de valor a productos agrarios								
Desarrollo de procesos agrarios								
Sostenibilidad ambiental								
Investigación básica en biotecnología								
Investigación básica en nanotecnología								
Investigación aplicada en biotecnología								
Investigación aplicada en nanotecnología								
Investigación básica en otra disciplina. ¿Cuál?								
Investigación aplicada en otra disciplina. ¿Cuál?								

5. Alianzas estratégicas entre los sectores público y privado de I&D agrario

El sector público de Investigación agraria puede cooperar con el sector privado, para la obtención de capacidades y recursos necesarios, en la realización de investigación de interés común a los dos sectores. Evalúe el grado de cooperación actual y la importancia futura de esa cooperación (en tres escenarios), para cada objetivo de investigación presentado a continuación. Use las siguientes escalas para responder:

El grado de cooperación entre el sector público y el sector privado de I&D agrario, en cada objetivo de investigación, es:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nulo Extremadamente elevado

La importancia futura de la cooperación entre el sector público y el sector privado de I&D agrario, en cada objetivo de investigación, será:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Casi nula Extremadamente elevada

Objetivos de la Investigación	Grado de cooperación Actual	Importancia de la cooperación en el futuro		
		Escenarios (2015)		
		1	2	3
Desarrollo de productos agrarios				
Agregación de valor a productos agrarios				
Desarrollo de procesos agrarios				
Sostenibilidad ambiental				
Investigación básica en biotecnología				
Investigación básica en nanotecnología				
Investigación aplicada en biotecnología				
Investigación aplicada en nanotecnología				
Investigación básica en otra disciplina. ¿Cuál?				
Investigación aplicada en otra disciplina. ¿Cuál?				

Gracias por compartir con nosotros su conocimiento!

UTILICE EL CÓDIGO “N” EN ÍTEMS QUE USTED NO TENGA CONDICIONES DE EVALUAR

BIBLIOGRAFÍA

- Ardila, J.
1997 Transformación Institucional de la Investigación Agropecuaria en América Latina. San José, Costa Rica, IICA.
- Astley, W.
1985 "Administrative Science as Socially Constructed Truth". *Administrative Science Quarterly*, 30, pp. 497-513.
- Baldwin, S.
2000 "Interactive Social Science in Practice: new approaches to the production of knowledge and their applications". *Science and Public Policy*, 27(3) pp. 183-194.
- Barbour, I.
1993 *Ethics in an Age of Technology: The Gifford Lectures (V.2)*. New York. Harper San Francisco.
- Bawden, R.
2001 Of Epochs, Paradigms, Pluralism and Persistence. Documento presentado al Taller "Towards a New Institutional Coherence for Guiding Rural Research and Development (RR&D) Efforts in Latin America", promovido por la Red Nuevo Paradigma, de la International Service for National Agricultural Research (ISNAR), y financiado por la Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), realizado en Heredia, Costa Rica, pp. 15-20. Octubre 2001.
- Bawden, R. y Packhman, R.G.
1993 "Systemic Praxis in the Education of the Agricultural Practitioner". *System Practice*, 6, pp. 7-19.
- Beck, U.
1998 *¿Qué es la globalización?* Paidós, Barcelona
- Begun, J.
1994 "Chaos and Complexity: frontiers of organizational science". *Journal of Management Inquiry*, 3(4), pp. 329-335.

- Bentz, V.M. y Shapiro, J.J.
1998 Mindful Inquiry in Social Research. London, SAGE.
- Berger, P. y Luckmann, T.
1966 The Social Construction of Reality: a treatise in the sociology of knowledge. New York, Anchor Books.
- Boje, D., Gephart Jr. R., and Thatchenkery, T. (Eds).
1996 Postmodern Management and Organization Theory. London, SAGE.
- Bonnano, A.; Busch, L.; Friedland, W.; Gouveia, L. y Mingione, E. (Eds)
1994 From Columbus to ConAgra: the globalization of agriculture and food. Kansas, University Press of Kansas.
- Busch, L.
2000 The Eclipse of Morality: Science, State and market. New York, Aldine de Gruyter.
2001 Implications of the Change of Epoch for Science and Technology in Society and Agriculture. Documento presentado al Taller "Towards a New Institutional Coherence for Guiding Rural Research and Development (RR&D) Efforts in Latin America", promovido por la Red Nuevo Paradigma, de la International Service for National Agricultural Research (ISNAR), y financiado por la Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC), realizado en Heredia, Costa Rica, 15-20 Octubre 2001.
- Capra, F.
1982 The Turning Point. New York, Simon & Schuster.
- Castells, M.
1996 The Rise of the Network Society (Volume I). Malden, MA, Blackwell Publishers.
1997 The Power of Identity (Volume II). Malden, MA, Blackwell Publishers.
1998 End of Millennium (Volume III). Malden, MA, Blackwell Publishers.
- Castro, A.M.G. de; Lima, S.M.V.; Freitas Filho, A.
1998 Manual de Capacitación en Análisis de Cadenas Productivas. Brasilia. EMBRAPA.
- Castro, A.M.G. de; Lima, S.M.V.; Lopes, M. A; Martins, M.A.G. y Machado, M. dos Santos.
2005 O Futuro do Melhoramento Genético Vegetal no Brasil: Impacto da Biotecnologia e das Leis de Proteção do Conhecimento. EMBRAPA/SPD.

- Castro, A.M.G. de; Lima, S.M.V. y Borges, J.E.A.
2005 Metodología de Planeamiento Estratégico para as Unidades do Ministério de Ciência e Tecnologia. Brasília. CGEE/MCT
- Castro, A.M.G., Lima, S.M., Maestrey, A, Trujillo, V., Alfaro, O., Mengo, O. y Medina, M.
2001 "La Dimensión de Futuro en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (apoyo del ISNAR, COSUDE y Ministerio de las Relaciones Exteriores de los Países Bajos-DGIS). San José, Costa Rica, Proyecto ISNAR Red Nuevo Paradigma.
- Castro, A.M.G., Mengo, O., Medina, M., Maestrey, A., Trujillo, V. y Alfaro, O.
2001 "La Dimensión de Entorno en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (con el apoyo de ISNAR, SDC, y DGIS). San José, Costa Rica, ISNAR Red Nuevo Paradigma.
- Chia, R.
1995 "From Modern to Postmodern Organizational Analysis". *Organizational Studies*, 16(4), pp. 579-604.
1997 "Essay: Thirty Years On: from organizational structures to the organization of thought". *Organizational Studies*, 18(4), pp. 685-707.
- Chisholm, R.
1996 "On the Meaning of Networks". *Group & Organization Management*, Vol. 21 (2), Junio, pp. 216- 235.
- Delbecq et al,
1989 Técnicas Grupales para la Planeación. México, D.F. Editorial Trillas.
- Díaz, N.; Fernández, M.; López, J.; Mato, M.; Oliva, R.; Santamaría, J.; Souza Silva, J. y Valle Lima, S.
1997 Gestión Estratégica del Cambio Institucional (GECI). Quito. Ecuador. ISNAR.
- Escobar, A.
1998 La Invención del Tercer Mundo: construcción y deconstrucción del desarrollo. Santa Fé de Bogotá, Venezuela: Grupo Editorial NORMA.
- Franklin, P.
1998a "Thinking of Strategy in a Postmodern Way: towards an agreed paradigm, Part 1". *Strategic Change*, 7, pp. 314-332.

- Franklin, P.
1998b "Thinking of Strategy in a Postmodern Way: Part 2".
- Friedland, W.H., L. Busch, F.H. Buttel, y A.P. Rudy. (Editores).
1991 Towards a New Political Economy of Agriculture. Boulder, CO. Westview Press.
- Friedman, H.
1993 "The Political Economy of Food: A global crisis". *New Left Review*, 197 pp. 29-57.
- Gergen, J., y Thatchenkery, T.
1996 Organizational Science as Social Construction: Postmodern potentials». *Journal of Applied Behavioral Science*, 32(4), pp. 356-377.
- Gibbons, M.
2000 Mode 2 "Society and the Emergence of Context-Sensitive Science". *Science and Public Policy*. 57(1) pp. 159-163.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. E.; y Trow M.
1997 The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Society . Londres SAGE Publications.
- Giddens, Anthony.
1996 "Reflexiones de Anthony Giddens sobre mundialización. Extractos de su discurso de apertura en la Conferencia de UNRISD sobre Mundialización y Ciudadanía", en UNRISD Informa, Núm. 15, otoño – invierno de 1996.
- Gómez-Buendía, H, y Heredia, B.
1993 Ciencia y Tecnología: retos del nuevo orden mundial para la capacidad de investigación en América Latina. Bogota. CIID e Instituto de Estudios Liberales.
- Goodman, D., y Watts, M.J. (Eds).
1998 Globalising Food: Agrarian questions and global restructuring. London. Routledge.
- Hatch, M.J.
1997 Organization Theory: Modern, symbolic, and postmodern perspectives. Oxford. Oxford University Press.
- INEI
1994 Censo Nacional Agrario.

INEI-IRD

2003 Informe de desarrollo humano.

INIA

2003 Plan de Acción Ecorregional de la Innovación Tecnológica Agraria en el Perú, MINAG, Dirección de Comunicación Técnica, INIA, 2003, La Molina, Lima-Perú. 125 pp.

2003 Estrategia Nacional de Desarrollo de la Innovación Tecnológica Agraria, MINAG, Dirección de Comunicación Técnica, INIA, 2002, La Molina, Lima. Perú. 118 pp.

Johnson B. B. y Markovitch, J.

1994 "Uses and Applications of Technology Futures in National Development: The Brazilian Experience". *Technological Forecasting and Social Change*. V. 45, pp. 1-30

Johnson, B. B. & Marcovitch, J.

1994 Uses and applications of technology futures in national development: the Brazilian experience. *Technological Forecasting and Social Change*. V. 45, pp. 1-30.

Johnson, B. B.

1969 Cenários Prospectivos para o Planejamento, pp 1-11, en JANTSCH, E. *Perspectives of Planning*. Paris. OCDE. 372 pp.

Jones, J. G. W.

1970 The use of models in agricultural and biological research. Hurley (England). Grassland Research Institute. 276 pp.

Kloppenburg, J.

1991 "Social Theory and the De/Reconstruction of Agricultural Science: local knowledge for an alternative agriculture". *Rural Sociology*, 56(4), pp. 519-548.

Landeta, J.

1999 El Método Delphi: Una Técnica de Previsión para la Incertidumbre. Barcelona. Ed. Ariel.

Lapeña, Isabel y Ruiz Müller, Manuel.

2004 "Acceso a Recursos Genéticos", propuestas e instrumentos jurídicos. Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Lima, Perú. 385 pp.

Latour, B.

1987 *Science in Action: How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachussets. Harvard University Press.

Levy, D.

1994 "Chaos Theory and Strategy: theory, application, and managerial implications". *Strategic Management Journal*, V. 15, pp. 167-178.

Lima S.V., Castro, A.M.G., Mengo, O., Medina, M., Maestrey, A., Trujillo, V., Alfaro, O.

2001 La Dimensión de Entorno en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional. Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (con el apoyo de ISNAR, SDC y DGIS). San José, Costa Rica. ISNAR "New Paradigm" Network.

Linstone, H.A. & Turoff, M.

1975 *The Delphi Method: Techniques and Applications*. Readings, Massachusetts: Addison Wesley, 452 pp.

Lissack, M. Lima S.V.

1997 "Of Chaos and Complexity: managerial insights from a new science". *Management Decision*, 35(3), pp. 205-218.

Mato, M.A., Santamaría, J., De Souza Silva, J., y Cheaz, J.

2001 "La Dimensión de Gestión en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (con el apoyo de ISNAR, SDC y DGIS). San José, Costa Rica. ISNAR "New Paradigm" Network.

McMichael, P.

1995 *Food and Agrarian Orders in the World-Economy*. Westport, CT. Praeger.

1994 *The Global Restructuring of Agro-Food Systems*. Ithaca, NY. Cornell University Press,

Messner, Dirk.

2000 *Desafíos de la globalización*, Julio 2000. Fundación Friedrich Ebert Stiftung. 315 pp.

Ministerio de Agricultura

2002 *Oficina General de Planificación Agraria. Lineamientos de Política Agraria para el Perú*. Lima, Perú.

2002 *Plan Estratégico Sectorial Multianual -Sector Agricultura- 2002-2006*

Morin, E.

1984 *Ciencia con Conciencia*. Barcelona: Anthropos Editorial del Hombre.

Nowotny, H., Scott, P., y Gibbons, M.

2001 *Re-Thinking Science: knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge. Polity Press.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-PNUD.

2005 PERÚ 2005: Hagamos de la Competitividad una Oportunidad para Todos. Edición 2005. Lima. Perú. 366 pp.

Proyecto Conservación In Situ, Informe Anual 2001. Lima, Perú.

2002

Proyecto INCAGRO- Ministerio de Agricultura.

2002 Modernización de la Agricultura Peruana: La Visión Regional en Debate. 1ra Edición. Lima, Perú.

Reca, Lucio G. y Echevarría, Ruben G.

1998 "Agricultura, medio ambiente y pobreza rural en América Latina", Banco Interamericano de Desarrollo, 1998, Washington, D.C., EEUU. 419 pp.

Restivo, S.

1988 "Modern Science as a Social Problem". Social Problems, Vol. 35(3), pp. 206-225.

Rifkin, J.

2000 The Age of Access: the new culture of hypercapitalism where all is paid-for experience. New York: Penguin Putnam.

Röling, N.

2003 "From Causes to Reasons: The human dimension of agricultural sustainability". International Journal of Agricultural Sustainability, 1(1), Forthcoming.

Röling, N. y Maarleveld, M.

1999 "Facing Strategic Narratives: an argument for interactive effectiveness". Agriculture and Human Values, Vol.16, pp. 295-308.

Sachs, Wolfgang (Ed)

1993 The Development Dictionary: A guide to knowledge as power. London. Zed Books.

Salazar, L., Souza Silva, J. de, Cheaz, J. y Torres, S.

2001 "La Dimensión de Participación en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (con el apoyo de ISNAR, SDC, and DGIS). San José, Costa Rica. ISNAR "New Paradigm" Network, pp. 1-32.

Santamaría Guerra, J.

2003 Institutional Innovation for Sustainable Agricultura and Rural Resources Management: changing the rules of the game. Wageningen, Países Bajos, Tesis de Ph.D., Wageningen University and Research Centre.

- Saravia, A.
1986 Enfoque de Sistemas para el Desarrollo Agrícola. San Jose. Editorial IICA, 265 pp.
- Schnaars, S.
1987 How to develop and use scenarios. Long Range Planning. 20 (1), pp. 105-114.
- Smircich, L., y Stubbart, C.
1985 "Strategic Management in an Enacted World". Academy of Management Review, 10(4), pp. 724-736.
- Souza Silva, J. de
2004a "Quo Vadis, Tecnociência?: A emergência de uma ciência da sociedade no contexto da mudança de época", pp. 275-328, en Lucy Woellner dos Santos (Ed) Ciência, Tecnologia e Sociedade: o desafio da interação (Segunda Edición). Londrina, PR, Brasil. Instituto Paranaense de Pesquisa Agropecuária-IAPAR.
2004b "A mudança de Época e o Contexto Global Cambiante: Implicações para a mudança institucional em organizações de desenvolvimento", pp. 65-110, en Suzana Valle Lima (Ed) Mudança Organizacional: Teoria e Gestão. Brasília, Brasil. Fundação Getulio Vargas y Editora ATLAS.
2005 El Poder de las Redes y las Redes del Poder: Paradigmas emergentes para transformar la morfología social de las sociedades y organizaciones en el contexto del cambio de época. Módulo "Sistemas de Redes Organizacionales que Operan en el Ámbito del Desarrollo Humano" presentado en la Maestría en Desarrollo Humano, Carrera de Gestión Social, Escuela de Trabajo Social, Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE). Quito, Ecuador, pp. 12-15.
- Souza Silva, J. de; Cheaz, J. y Calderón, J.
2001a "La Cuestión Institucional: de la vulnerabilidad a la sostenibilidad institucional en el contexto del cambio de época". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional. San José, Costa Rica, (con el apoyo de ISNAR, SDC, y DGIS). ISNAR Red Nuevo Paradigma.
- Souza Silva, J. de; Cheaz, J.; Santamaría, J.; Mato, M.A. y León, A.
2001b "La Dimensión de Estrategia en la Construcción de la Sostenibilidad Institucional". Serie Innovación para la Sostenibilidad Institucional (con el apoyo de ISNAR, SDC, and DGIS). San José, Costa Rica. ISNAR Red Nuevo Paradigma.
- Stacey, R.
1993 "Strategy as Order Emerging from Chaos". Long Range Planning, 26(1), 10-17. Strategic Change, 7, pp. 437-448.

- Tasaka, H.
1999 "Twenty-first Century Management and the Complexity Paradigm". *Emergence*, 1(4), pp. 115-123.
- Valle Lima, Suzana Maria; Gomes de Castro, Antonio Maria; Santos Machado, Magali dos; Santos, Neusa Alice dos; Lopes, Mauricio Antonio; Porto de Carvalho, José Ruy; Camargo de Freitas, Maria Paula; Souza Silva, Jose de; Fernández Coelho, Acileide Cristiane; Camara Lins, Mário S.; Gusmão Martins, Maria Amália.
2005 "Projeto Quo Vadis", O futuro da pesquisa agropecuária brasileira. EMBRAPA. Brasília, DF. Brasil. 451 pp.
- Valle Lima, Suzana María.
2003 "Mudança Organizacional", teoria e gestão. Editora Lidador Ltda. Editora FGV. Rio de Janeiro, Brasil. 345 pp.
- Van Der Heidjen, K.
1997 *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. New York: John Wiley & Sons. 323 pp.
- Wallerstein, I.
1999 *The End of the World as We Know It: social sciences for the Twenty-First Century*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Watson, T.
2000 "Management and Interactive Social Science: critical participative research". *Science and Public Policy*, 27(3), pp. 203-210.
- Woolgar, S.
2000 "Social Basis of Interactive Social Science". *Science and Public Policy*, 27(3), pp. 65-173.

PROYECTO QUO VADIS

El Proyecto QUO VADIS fue una investigación-acción sobre el futuro de las instituciones públicas y privadas de ciencia y tecnología agraria que comprometió a talentos humanos de seis países latinoamericanos (Brasil, Cuba, México, Panamá, Perú y Venezuela). En el Perú, convocó a 70 expertos vinculados al desarrollo tecnológico y rural del país que aportaron su visión sobre el entorno relevante de las instituciones de ciencia y tecnología agraria en el 2015 y sobre el futuro de las principales estructura y sistemas de gestión de la I&D agraria y rural.

Considerando que es posible cambiar y construir el futuro, porque el presente crea espacios y oportunidades para influir en algunos aspectos del futuro que interesan, se “visita” el futuro deseado, imaginándolo y negociándolo para generar criterios que reorienten el proceso de construcción del presente, a través de la formulación de políticas, estrategias y prioridades. Usamos la prospectiva como disciplina que facilita el diálogo entre los diferentes actores sociales, para producir comprensión sobre los escenarios emergentes.

Fue un proyecto de la Red Nuevo Paradigma para la Innovación Institucional de América Latina, promovido por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) y contó con el financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). En el Perú, fue conducida por ETHOS D&D Consult y el apoyo decidido de INCAGRO-MINAG y de otras 6 instituciones peruanas dedicadas a la I&D agraria.



ISBN 9972-2960-0-8



9 789972 296000