

# Covid-19

Reporte al 17 de marzo 2019

Richard Moscoso

[richard.moscoso@pucp.edu.pe](mailto:richard.moscoso@pucp.edu.pe)

# Casos de covid-19 por día

En la siguiente gráfica se muestra el número de casos para cada día a partir de la detección de casos positivos. Dado que en las páginas web <https://studylib.net/coronavirus> y <https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6> se pueden observar los casos diariamente, he decidido, para hacer más clara la gráfica contar los días a partir de la detección de casos positivos para cada país. Los datos están actualizados hasta el 17 de marzo a las 9:00 am y han sido descargados de la página <https://studylib.net/coronavirus>.

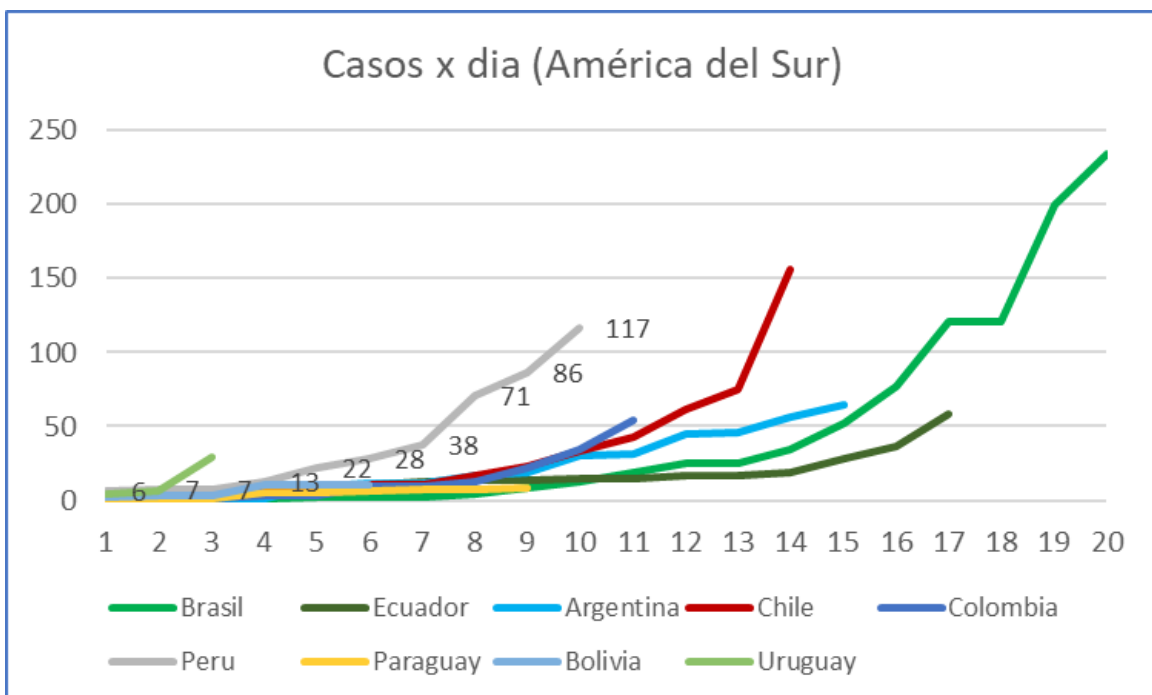


Gráfico 1. Número de casos positivos cada 24h a partir de la detección.

Podemos observar que las todas gráficas muestran para cada país la tendencia a un incremento en el número de casos. Según la página <https://ourworldindata.org/coronavirus> en Perú y Brasil cada dos (02) días se duplica el número de casos confirmados. Esto obviamente puede cambiar pues depende de como se desenvuelven los contagios. Como el número de muestras no es tan grande todavía, es de esperar que los ajustes para cada curva mejoren a medida que se incremente el número de detecciones.

Según la información disponible podemos calcular que aproximadamente en la siguiente semana debemos estar superando los 1000 casos confirmados (dentro de dos días 334, dos días después 668 y dos días después 1316), aproximadamente en 6 días, es decir, para el martes 23 de marzo.

Sin embargo, podemos intentar hacer una predicción del número de casos haciendo un ajuste con alguna función matemática que se aproxime a la distribución de casos.

Como una referencia para fines de comparación incluyo las gráficas de los algunos países de Europa y USA, tanto en escala lineal y logarítmica

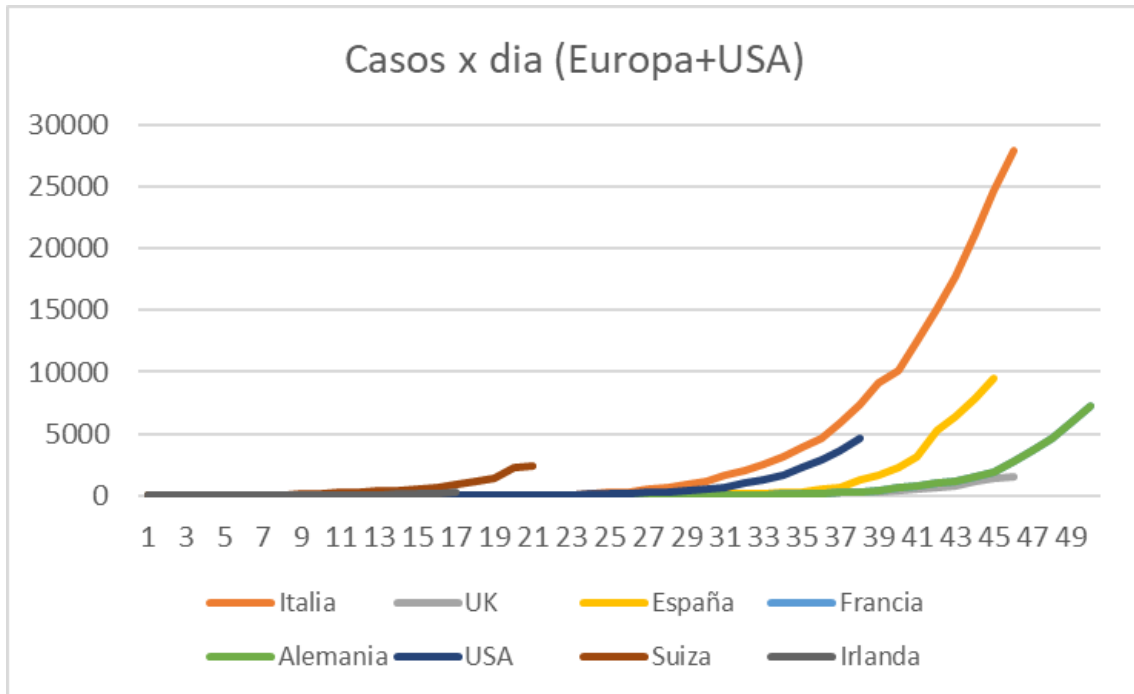


Gráfico 2. Número de casos positivos cada 24 horas (escala lineal).

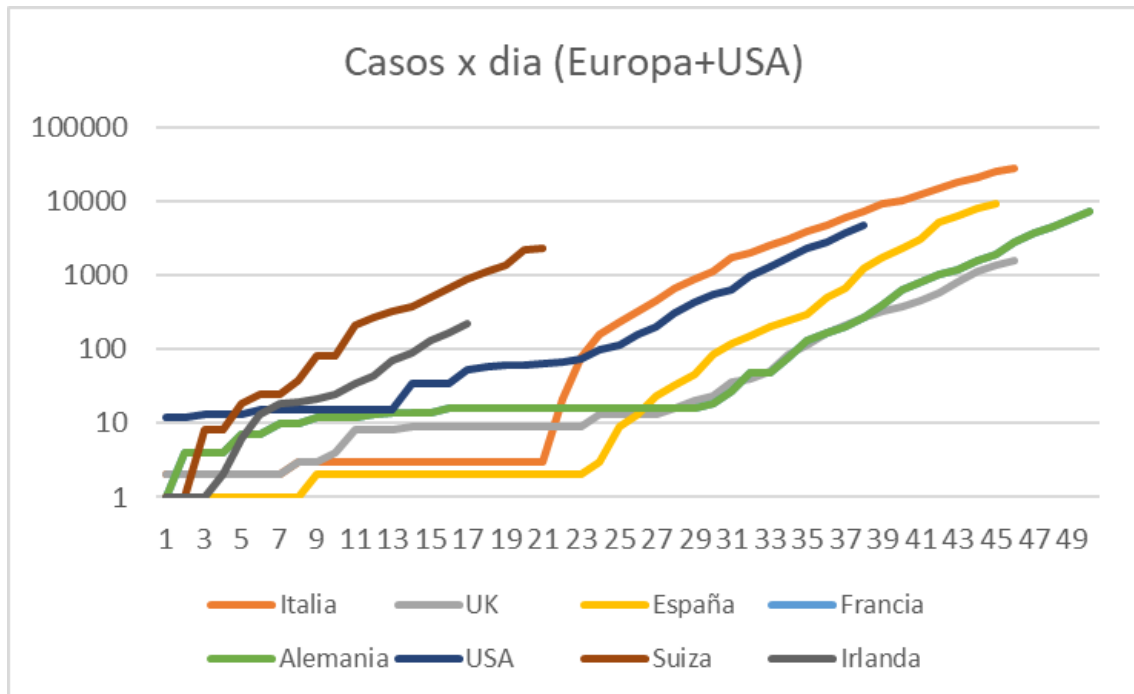


Gráfico 3. Número de casos positivos cada 24 horas (escala logarítmica)

Adicionalmente podemos ver el cambio en el número de casos positivos cada 24 horas

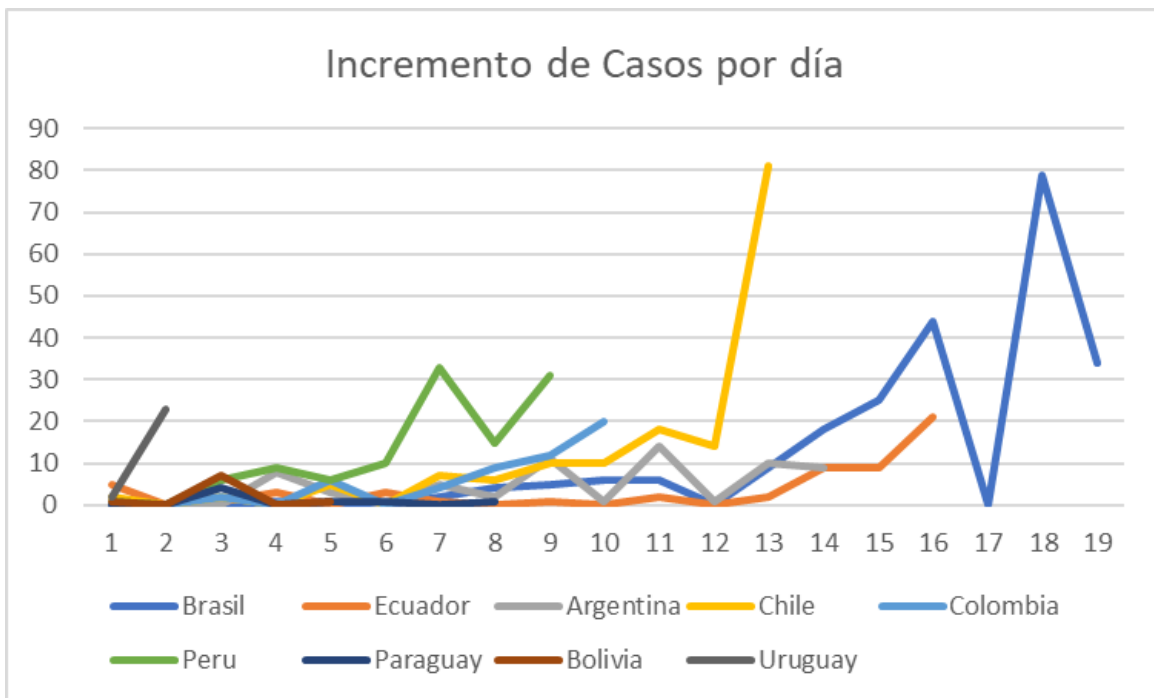
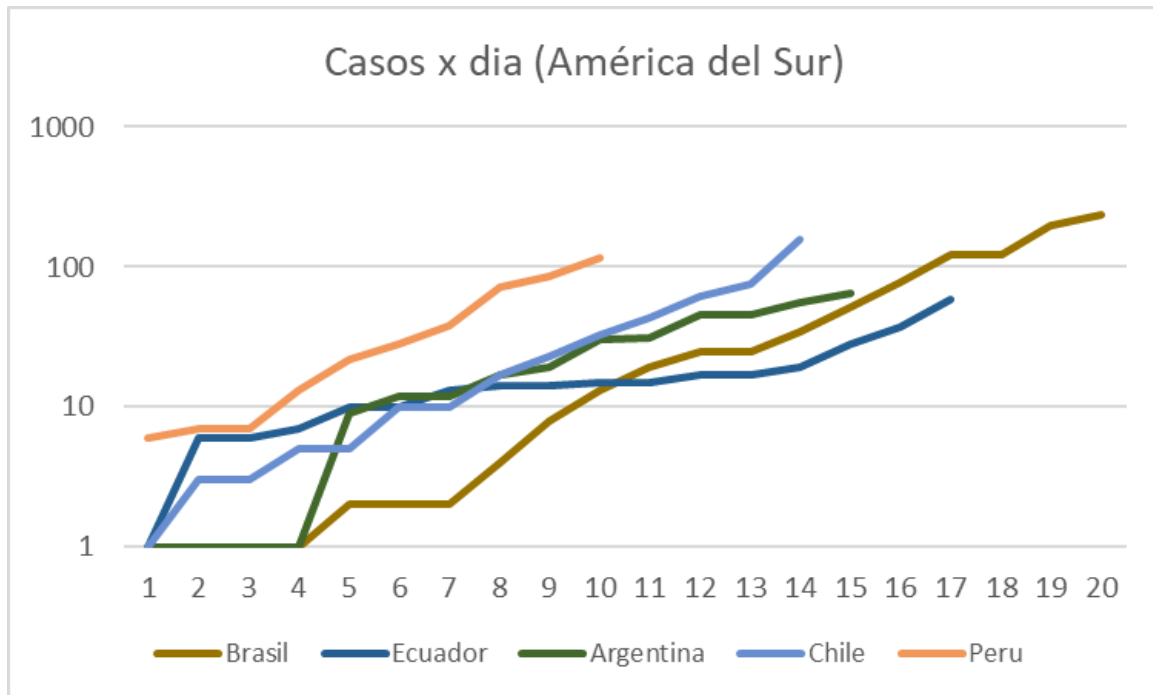


Gráfico 4. Incremento en el número de casos cada 24 horas.

El gráfico 4 muestra que el comportamiento es bastante errático, probablemente debido a la diferencia en el número de pruebas realizadas. Mientras más pruebas se realicen, la tendencia para cada país será más clara.

# Predicción del número de casos

En la siguiente gráfica se muestra el número de casos cada 24 horas, pero el eje vertical se muestra en forma logarítmica, solamente se muestran los países a excepción de Paraguay, Bolivia y Uruguay debido a que tienen menos casos para que sea más claro el gráfico



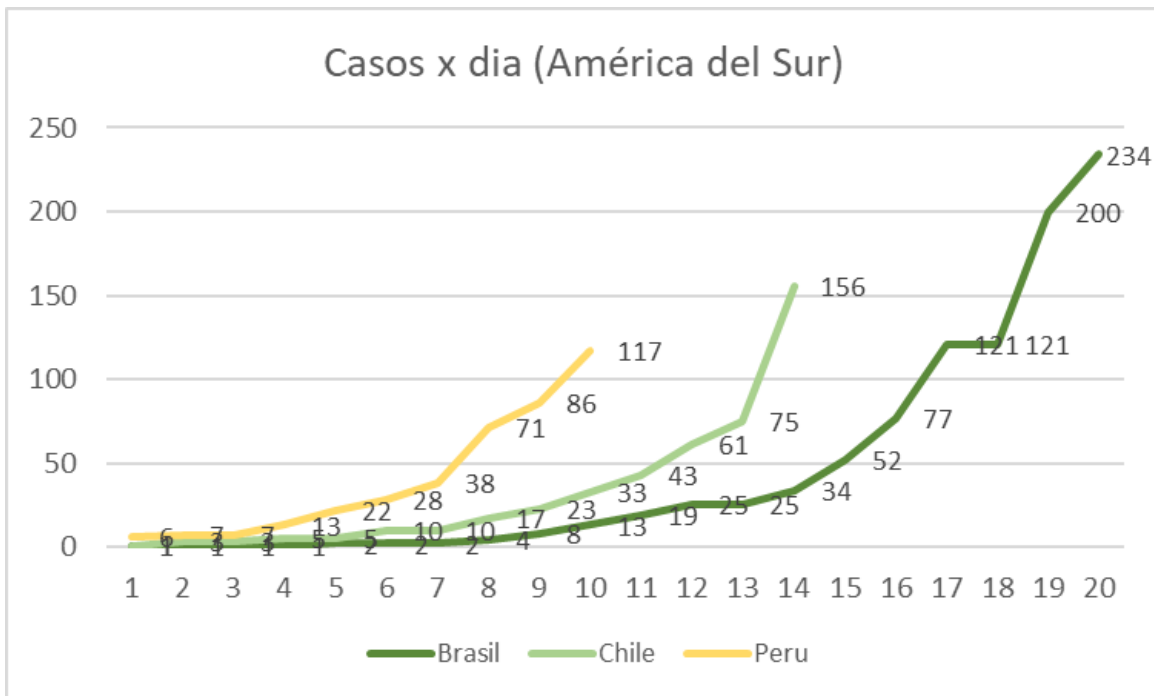
Gráfica 5. Casos positivos cada 24 h (escala logarítmica)

Podemos observar que las pendientes son bastante similares para Perú, Brasil y Chile, aparentemente en Argentina la pendiente es menor. En el caso de Ecuador, al inicio (día 1 a día 8) la pendiente es similar también pero luego entre los días 8 y 14 el número de casos se mantuvo casi constante. Sin embargo, a partir del día 14 nuevamente se incrementa el número de casos con una pendiente similar al resto de países.

Las fluctuaciones pueden ser producto de muchos factores: número de muestras, distribución del contagio, etc. Si hay pocas muestras es menos probable que se detecten casos positivos y se puede crear una falsa señal, es decir, se puede pensar que ya se está controlando el contagio. Un ejemplo claro de esto es Ecuador, cuya evolución en el número de casos es bastante irregular como ya se explicó.

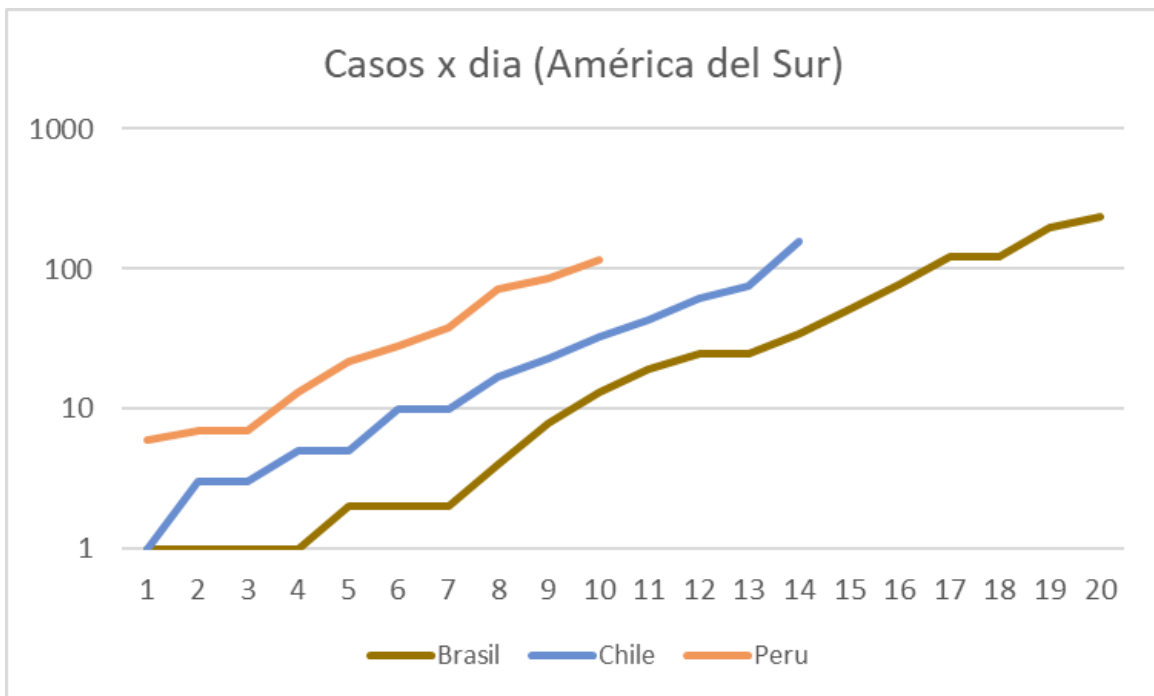
En los siguientes gráficos y análisis solamente vamos a considerar tres países: Perú, Chile y Brasil.

La gráfica 6 muestra el número de casos positivos cada 24 horas para los tres países elegidos, con la escala vertical lineal (número de casos). A simple vista, el panorama es preocupante pues la tendencia es claramente al alza y de manera muy rápida.



Gráfica 6. Casos positivos cada 24 horas (escala vertical lineal)

Ahora si modificamos la escala vertical a una logarítmica, obtenemos



Gráfica 7. Casos positivos cada 24 horas (escala vertical logarítmica).

Si intentamos hacer un ajuste para estos tres países se obtiene lo siguiente

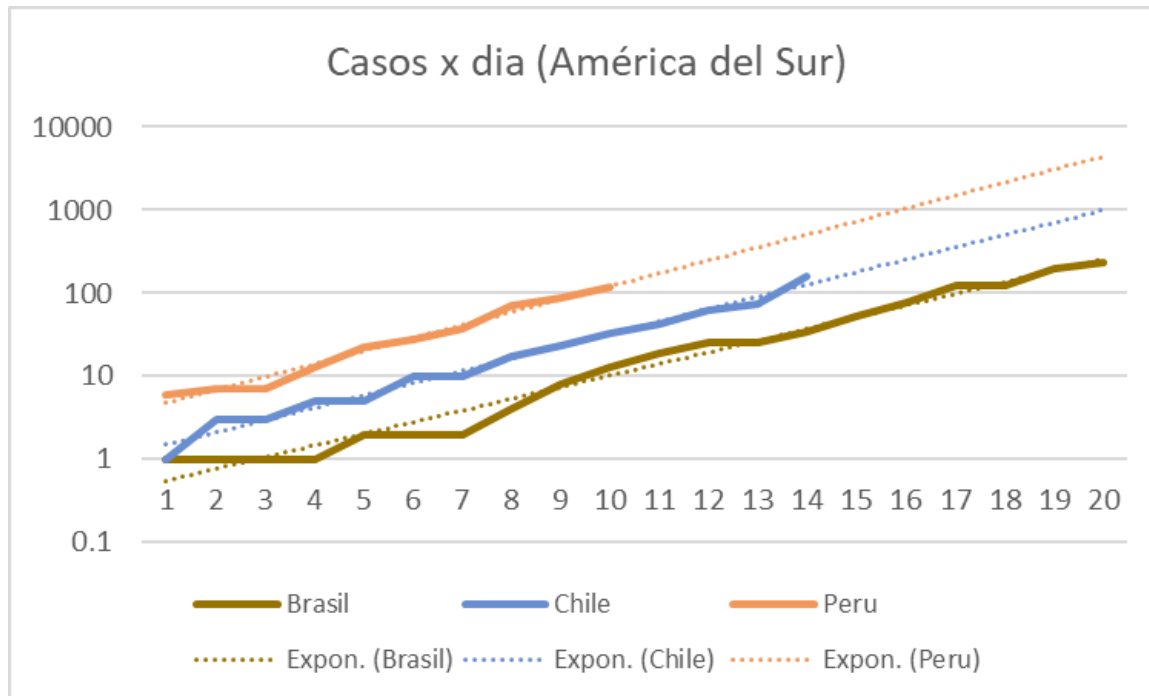


Gráfico 8. Casos positivos cada 24 horas y sus ajustes.

Según el gráfico 8, podemos estimar que en el caso específico de Perú se llegará a los 1000 casos confirmados al día 16 de la infección. Si la infección empezó el 8 de marzo, aproximadamente el martes 24 de marzo ya deberíamos estar alrededor de los 1000 casos.

Esta predicción es consistente con la predicción previamente discutida a partir que la tasa de duplicidad de casos es de dos días. En el caso específico de Chile, según esta predicción se estaría llegando a los 1000 casos entre 6 y 7 días, es decir también el lunes 23 o martes 24 de marzo.

Estoy incluyendo la gráfica con las ecuaciones de ajuste para aquellos interesados

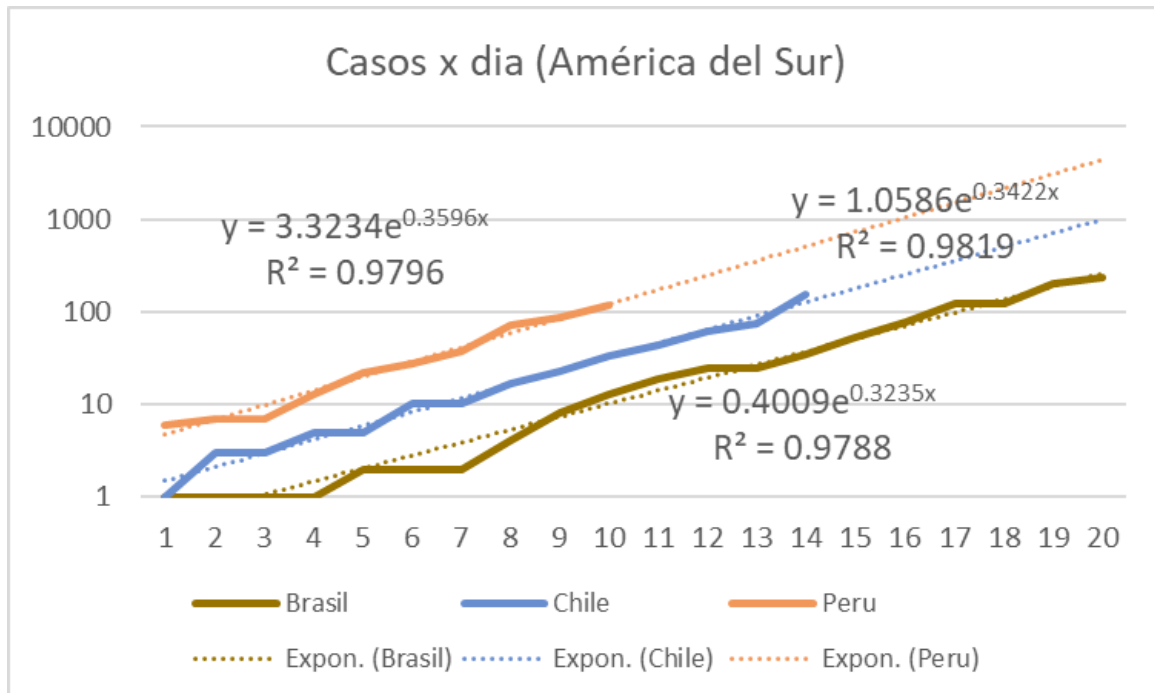


Gráfico 9. Ecuaciones de ajuste para Brasil Chile y Perú.

## Limitaciones de la predicción

El modelo asume que la tasa de incremento es exponencial, es decir que la función matemática que se ajusta a la distribución de casos corresponde a una función exponencial. Dependiendo de la eficacia de las medidas adoptadas, es posible que la tendencia cambie y el número de casos disminuya, esperemos que eso ocurra.

Otro detalle es que, al tener una escala vertical logarítmica, el modelo de predicción es muy sensible a pequeños cambios, por lo cual, si el número de casos se incrementa muy rápidamente, obviamente la tasa de duplicidad aumenta. De igual forma si el número de casos comienza a disminuir la tasa de duplicidad disminuye.



# Referencias

Coronavirus COVID-19 Global Cases by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins

<https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6>

Coronavirus 2019-nCoV Global Cases

<https://studylib.net/coronavirus>