

COVID-19 : Uruguay versus Uruguay

en los últimos dos meses

31/diciembre/2020

Preocupados todos por la pandemia y bombardeados a diario por cifras y modelos, decidí en julio escribir una nota mensual para viejos amigos, familia y vecinos. Lego en Ciencias Biológicas y de la Salud me propuse:

- presentar cifras objetivas de una manera estructurada pero al mismo tiempo sencilla y gráfica, excluyendo en lo posible el lenguaje estadístico y la construcción de modelos de comportamiento
- elegir los indicadores más significativos y aceptados en la comunidad científica, y aclarar la definición de esos conceptos (ver punto 2)

Dentro de algunos años se hablará de la pandemia haciendo referencia a sus indicadores globales (porcentaje de infectados, muertos, etc). Pero, en esta fase de *crecimiento exponencial*, y sin perder de vista las variables globales, preocupan los cambios en las variables locales e indicadores que permitan comparar la situación actual con el pasado reciente y también con similares indicadores de los países vecinos.

1. Uruguay vs Uruguay

Para analizar las cifras de Uruguay en estos dos últimos meses se considerarán 4 indicadores locales:

1. Índice de Harvard (ver sección 2 ecuación 1)
2. Positividad (ver sección 2 ecuación 3)
3. Tiempo de Duplicación¹ se tomó con mucha cautela sobre la señal de la media de infectados semanales y con una ventana de 14 días. Fue explicado en la nota del 15/12
4. Número de pacientes en CTI (valor de ese día)

en fechas igualmente espaciadas 11/nov; 21/nov; 1/dic; 11/dic; 21/dic y 31/dic (10 días entre ellas) lo cual permitirá medir el avance de la pandemia en noviembre y diciembre.

En la figura 1 se presentan los cuatro indicadores simultáneamente. Dos de las variables ocupan los ejes x , y , la tercera variable asociada al tamaño del símbolo, y la cuarta dada por el color. En el eje x el Índice de Harvard; en el eje y la Positividad; el Tiempo de Duplicación (DT), donde el diámetro de los círculos es proporcional al *Tiempo de Duplicación* – 5 (se resta 5 para visualizar mejor las diferencias); y el número de pacientes en CTI ese día en escala de colores.

¹Proceso: Si la variable es exponencial su logaritmo es lineal; si la pendiente de dicha recta es $k \Rightarrow TD = \frac{\ln(2)}{k}$

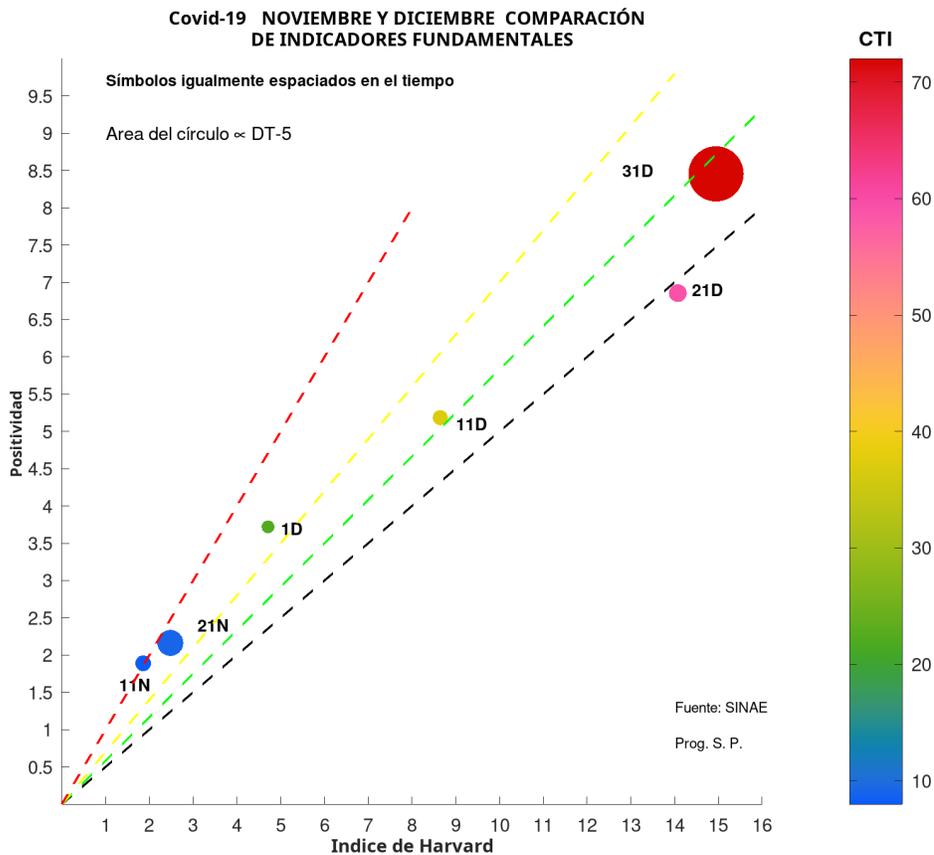


Figura 1: Uruguay vs Uruguay en noviembre-diciembre

Nota No olvide que cada símbolo representa el promedio de los 7 días previos, de modo que la positividad del 11 de noviembre refleja la positividad desde el 5 al 11 de noviembre.

Para analizar esta figura es conveniente tener presente y en paralelo la figura 3.

A pesar de que el tiempo entre los símbolos siempre es 10 días, se observa que:

- El Índice de Harvard es creciente, y entre cada par de puntos el aumento es mayor hasta llegar a un máximo en el intervalo 11 – 21 dic. Compárese en el eje x la separación de este último intervalo con el del par 11 – 21 nov
- La Positividad también es creciente, el máximo aumento por intervalo se encuentra entre el 11 – 21 dic. Y el mínimo en el intervalo 11 – 21 nov
- El Tiempo de Duplicación: debe recordarse que cuanto mayor es el círculo mayor es el Tiempo de Duplicación, y por lo tanto más lento es el crecimiento exponencial. Es mínimo en el primero de diciembre ($DT = 10$) es decir con ajuste a los días de la última quincena de noviembre (ver también figura 3). El valor del 31 dic, $DT = 94$, si bien debe tomarse con cuidado ya que representa la última semana del año, indica una respuesta positiva de la población a las medidas del gobierno.
- Pacientes en CTI, escala de colores, muestra un aumento creciente y acelerado. El hecho de que los dos primeros

puntos sean de similar color es debido a que hay un tiempo entre que el paciente es declarado positivo y su ingreso a CTI.

La figura 1 incluye 4 líneas punteadas que corresponden a número de Tests².

Color	roja	amarilla	verde	negra
Test diarios	3500	5000	6000	7000

Se observa que:

- A medida que crecen los infectados aumenta el número de tests
- Que en estos dos meses el número de tests se encuentra entre 3500 y 7000
- Como en la última semana se hacen menos tests el crecimiento de los infectados es menor

Y que a nadie se le ocurra la brillante idea de reducir los tests para bajar los infectados!!

2. Indicadores

En el contexto de esta pandemia podría decirse que un indicador es la transformación de una variable con al menos uno de estos dos propósitos:

- eliminar fluctuaciones debidas al proceso de toma de datos
- hacerla comparable con otros países

como se verá en el resto de esta Sección.

Datos diarios

Los datos diarios en cada país tienen errores debido a desajustes en los tiempo de recepción: se acumulan de distintos lugares y unos llegan antes del tiempo límite y otros no. Si pasa en Uruguay, consideren qué puede suceder en un país como EEUU que cubre varios husos horarios. Los datos no se pierden ya que se acumulan para el día siguiente dando lugar a fluctaciones en la señal de datos diarios (Zigzageo) que alteran el verdadero valor de infectados.

Característica de la curva de Infectados diarios

En la figura 2 se presenta la curva mundial de infectados con aspecto de diente de sierra y periódica ($p = 7$ días). Es evidente que la curva de infectados no refleja una característica bíblica del SARS-CoV-2 (infecta 6 días y el séptimo descansa) sino que se explica por el ciclo semanal de la captura de datos. Es similar el comportamiento en la mayoría de los países.

El reinado del 7

El ruido en la señal de datos diarios y el carácter periódico de la adquisición de datos, son las razones por las cuales los indicadores se establecen mediante ventanas con un número de datos múltiplos de 7 (7 el índice de Harvard, 7 y 14 los de la comunidad europea, etc).

² $P_{SINAE} = \frac{3500 \times \text{Indice Harvard}}{\text{Tests}}$

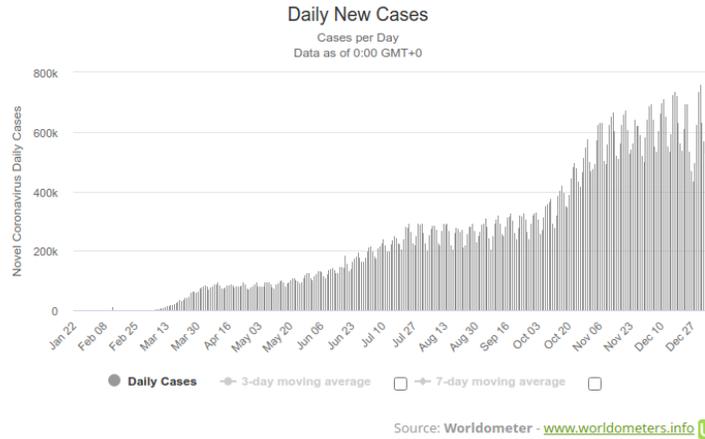


Figura 2: Infectados diarios en el mundo

Qué indican los Indicadores?

Cada país genera sus indicadores y éstos no son siempre comparables, de ahí el riesgo de comparar peras con manzanas. Veamos tres indicadores de uso frecuente:

Índice de Harvard

Harvard define su índice de riesgo como:

$$k = \frac{\text{número Infectados (promedio semanal)}}{100000 \text{ habitantes}} \quad (1)$$

Universalmente aceptado, ya todo el mundo lo menciona y reconoce su escala de colores.

$$\left\{ \begin{array}{ll} 0 \leq k \leq 1 & \text{verde} \\ 1 < k \leq 10 & \text{amarillo} \\ 10 < k \leq 25 & \text{naranja} \\ 25 < k & \text{rojo} \end{array} \right\}$$

Pero no sucede lo mismo con otros.

Positividad

Este indicador, que intuitivamente entendemos como el total de test positivos sobre el total de test realizados, no es universalmente aceptado. Un entrañable amigo de los 60 y calificado estadístico me ha hecho dos observaciones. La primera: *en un país federal como Estados Unidos con 50 estados coexisten hasta cuatro conceptos distintos de positividad. Entre ellos, el más aceptado es el que reporta John Hopkins University:*

$$P = \frac{\text{total personas positivas}}{\text{total de test realizados}} \times 100 \quad (2)$$

La segunda: *todo nuevo caso es un positivo pero no todo positivo es un nuevo caso. Y el SINAIE no distingue si es positivo por primera o más de una vez.*

Pero como tenemos que reportar a partir de los datos del SINAE la positividad que uso es:

$$P_{SINAE} = \frac{\text{Nuevos Infectados}}{\text{total de test realizados}} \times 100 \quad (3)$$

Letalidad

En primera instancia puede definirse la Letalidad como

$$\text{Letalidad}_{\text{optimista}} = \frac{\text{Número de Muertos}}{\text{Total de Infectados}} \times 100 \quad (4)$$

pero este número subestima la Letalidad, por qué? Imagínense que el regalo divino de fin de año fue que en el 2021 no haya infectados, entonces las cifras para esa fecha:

mes	día	Infectados	Muertos	Recuperados	Activos
12	31	19119	181	13468	5470

y calculamos la letalidad con la fórmula anterior: $\text{Letalidad}_{\text{optimista}} = \frac{18100}{19119} = 0,95\%$.

Pero igual existen 5470 activos. Algunos de ellos se van a recuperar y otros a morir en la misma proporción que hasta ahora. Es por eso que la **OMS** recomienda la razón:

$$\text{Letalidad} = \frac{\text{Número de Muertos}}{\text{Número de Muertos} + \text{Recuperados}} \times 100 \quad (5)$$

que para el mismo día da:

$$\text{Letalidad} = \frac{181}{181 + 13468} \times 100 = 1,33\%$$

3. Dos puntualizaciones para terminar

Con el diario del lunes

La figura 3 es la misma curva de Infectados mostrada en la nota del 15 de diciembre a la que sólo se han agregado los valores de las medias móviles de Infectados de la segunda quincena de diciembre. Se observa que las medidas tomadas por el gobierno (el 1 y el 15/12) y el acatamiento de la población, han surtido efecto. Y aunque hay que tomarlas con pinzas, dado lo peculiar de las fechas, me confirman en la idea expresada en esa nota de que el gobierno debió actuar antes.

Vacunas

A la fecha que escribo, 2/ene/2021, la única información oficial del gobierno y del GACH es que las vacunas llegarían en el segundo trimestre del 2021. Por otra parte, el gobierno ha anunciado pasos acelerados para rectificar, y negociar bilateralmente con distintos Laboratorios.

Es diáfano para todos que al reducir los Susceptibles la curva de Infectados tendrá un antes y un después del inicio de la vacunación. Claro está que no será instantáneo: dependerá entre otras cosas de la cantidad de vacunas y la velocidad con la que se vacune. Observo que para fin de año (31/12/2020) ya varios países latinoamericanos están vacunando a la población: México, Chile, Costa Rica, Argentina, países que tienen un PIB per cápita similar o inferior al nuestro. Nada justifica estar rezagados respecto de ellos.

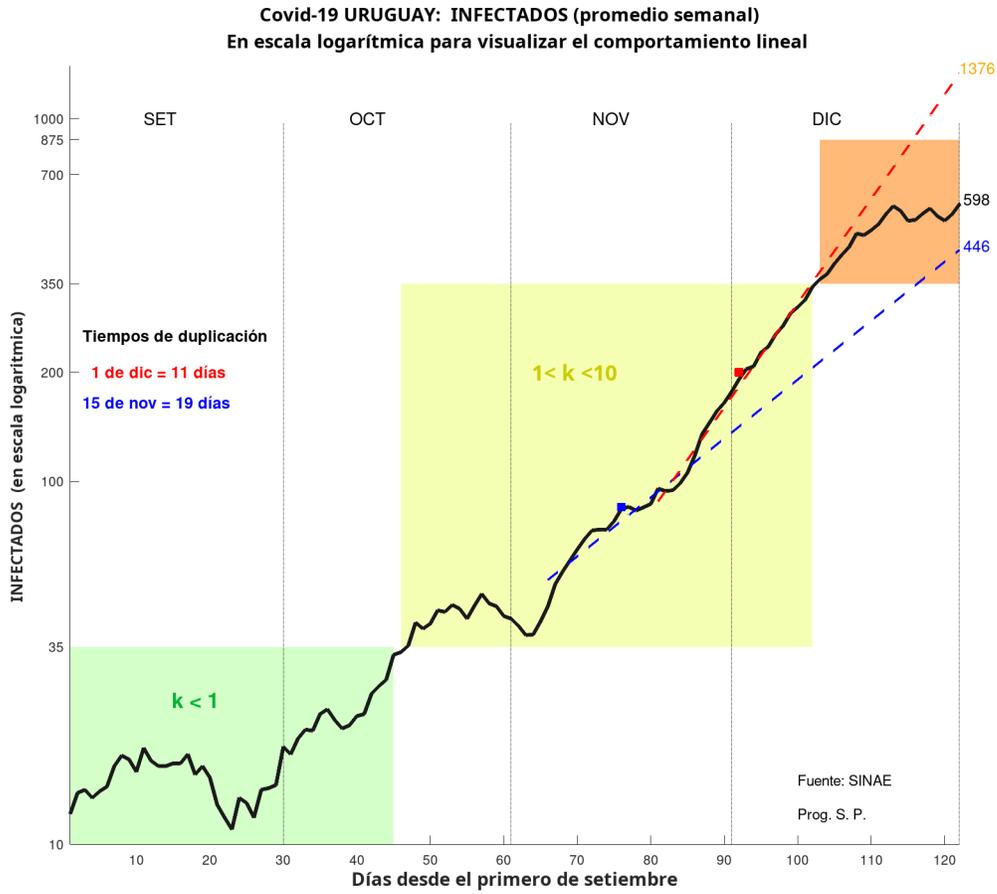


Figura 3: Promedio semanal de Infectados

Salvador Pintos