

# EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL COVID-19 EN BOLIVIA

Javier Cuevas Argote

# **EVALUACIÓN ESTADÍSTICA DEL COVID-19 EN BOLIVIA**

**Javier Cuevas Argote\***

---

\*Economista, ex Ministro de Hacienda

Según las cifras del Ministerio de Salud, el número acumulado de contagios por COVID-19 ha sobrepasado el uno por ciento de la población boliviana. En este documento se realiza un balance de la epidemia al 15 de septiembre de 2020 y se evalúa que podría pasar hasta fin año. No pretendo ingresar en temas epidemiológicos porque soy neófito en ello. Aunque soy economista, este trabajo tiene una orientación de estadística descriptiva y algo más. Fue redactado viendo el país desde afuera, por tanto, no recoge ninguna vivencia o detalles que podrían haber sido útiles para mejorar este breve ensayo.

## 1. Contagios y Decesos por COVID-19

Dada las diferencias de población que existen entre los nueve departamentos (Santa Cruz tiene 3,4 millones de habitantes, mientras Pando 154 mil habitantes), la forma más adecuada de comparar el impacto de la epidemia en contagios y decesos es por 100.000 habitantes: Tarija, Pando, Beni, Santa Cruz y La Paz son los departamentos más afectados por el COVID-19 (en ese orden). Los contagios acumulados sobrepasan el uno por ciento en estos departamentos. Tarija es el más damnificado por el virus con 1.849 contagios por 100.000 habitantes y Potosí es el menos afectado con 828 contagios, como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1. Contagios y decesos por cada 100,000 habitantes**

Cifras acumuladas del 10-mar al 15-sep de 2020		
	Contagios	Decesos
<b>Bolivia</b>	<b>1.103</b>	<b>64</b>
Beni	1.451	72
Chuquisaca	995	72
Cochabamba	654	51
La Paz	1.152	32
Oruro	989	52
Pando	1.528	104
Potosí	828	25
Santa Cruz	1.244	111
Tarija	1.849	44

Fuente: Elaboración propia en base datos del Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Estadísticas

El promedio nacional alcanzó a 64 decesos por 100.000 habitantes. Los departamentos con menores decesos son Potosí (25) y La Paz (32); mientras que los departamentos con más decesos son Santa Cruz (111) y Pando (104).

Al igual que en otros países, en Bolivia las cifras oficiales de contagios y muertes por el nuevo coronavirus están probablemente subestimadas. En el caso de los contagios, la existencia de asintomáticos y enfermos leves, la falta de test y el margen de error de algunos test que arrojan falsos negativos serían

las causas principales para que los números oficiales estén por debajo de lo “real”. Adicionalmente, muchos contagiados con COVID-19 decidieron tratarse en sus domicilios bajo la asistencia de un médico y no acudir a un centro de salud por la precariedad de los mismos y porque estaban saturados. Este grupo de gente no figura en las estadísticas oficiales. La falta de suficientes test también determinó que no se pueda establecer si el COVID-19 fue la causa de algunos decesos.

En Bolivia, la cifra de contagios podría ser diez veces mayor. Esta estimación se hizo adoptando el supuesto de que la tasa de letalidad (decesos/contagios) es 0,6 por ciento, tomándose para ello como referencia lo señalado por funcionarios de la Organización Mundial de la Salud (OMS) “El porcentaje de personas que fallecen después de contagiarse el coronavirus ronda según algunos estudios científicos el 0,6 por ciento, una cifra aún muy alta”<sup>1</sup> En Bolivia, la tasa de letalidad podría ser aún menor, si se considera que el 90,5 por ciento de la población es menor de 60 años. Segmento de la población donde la tasa de letalidad es más baja.

La tasa de letalidad al ser una razón donde tanto el numerador como denominador son ambiguos (lo que es un problema) obliga a realizar algún supuesto. Al fijar la tasa de letalidad, implícitamente se está aceptando como cierto el número oficial de muertos por COVID-19. El resultado de este ejercicio se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2. Población contagiada estimada al 15-Sep-2020**

	Contagios 13-Sep 2020	Multiplicador número de veces	Población Contagiada/Población total %	
			Observado	Estimado
Bolivia	128.286	10	1,1	10,7
Beni	6.969	8	1,5	12,0
Chuquisaca	6.339	12	1,0	12,0
Cochabamba	13.261	13	0,7	8,6
La Paz	33.731	5	1,2	5,4
Oruro	5.451	9	1,0	8,7
Pando	2.358	11	1,5	17,4
Potosí	7.469	5	0,8	4,2
Santa Cruz	41.923	15	1,2	18,4
Tarija	10.785	4	1,8	7,4

Fuente: Elaboración propia en base a información del Ministerio de Salud y el Instituto Nacional de Estadísticas

<sup>1</sup> María Van Kerkhove, Jefa del Departamento de Enfermedades Emergentes y Mike Ryan, Director de Emergencias Sanitarias, ambos funcionarios de la OMS. Rueda de prensa, 3 de agosto de 2020.

La multiplicación del número oficial de contagios por diez implica que la población contagiada con COVID-19 alcanzaría a casi el 11 por ciento de la población boliviana (al 15-Sep-2020) y no el uno por ciento. Cuando se estima el número de contagios por departamento, hay diferencias sustanciales. En Santa Cruz y Cochabamba la cifra oficial de contagios debería multiplicarse por 15 y 13, respectivamente; mientras que en Tarija por cuatro y en La Paz y Potosí por cinco.

Es necesario indicar que cuanto mayor es la diferencia entre la tasa de letalidad observada y el supuesto de 0,6 por ciento, mayor será el número que multiplica la cifra oficial de contagios. La corrección del número de fallecidos por COVID-19 en Santa Cruz hizo que el multiplicador suba en este departamento, como también el multiplicador del promedio nacional (manteniendo constante la tasa de letalidad en 0,6 por ciento).

La comparación de las dos últimas columnas de la Tabla 2 entre departamentos arroja cambios radicales. Por ejemplo, La Paz y Santa Cruz tienen el mismo porcentaje de contagio, 1,2 por ciento, según las cifras oficiales. Sin embargo, de acuerdo a la estimación, los contagios en Santa Cruz serían casi 3½ veces el número de infectados en La Paz. Otro ejemplo, según las cifras oficiales, en Cochabamba habría casi la mitad de contagios que en La Paz y ⅓ menos que en Tarija. No obstante, de acuerdo a la estimación, la cantidad de infectados en Cochabamba sería mayor que en La Paz y Tarija.

Finalmente, el multiplicador de 10 puede estar subestimado, si se considera que: i) 70% del mercado laboral es informal; ii) mucha gente vive del ingreso que genera cada día y por tanto, se ve obligada a trabajar y no acatar las medidas de confinamiento; y iii) el comercio se realiza principalmente en ferias, donde es difícil mantener la distancia de dos metros, al margen de usar o no barbijos.

## **2. Disminución del Contagio**

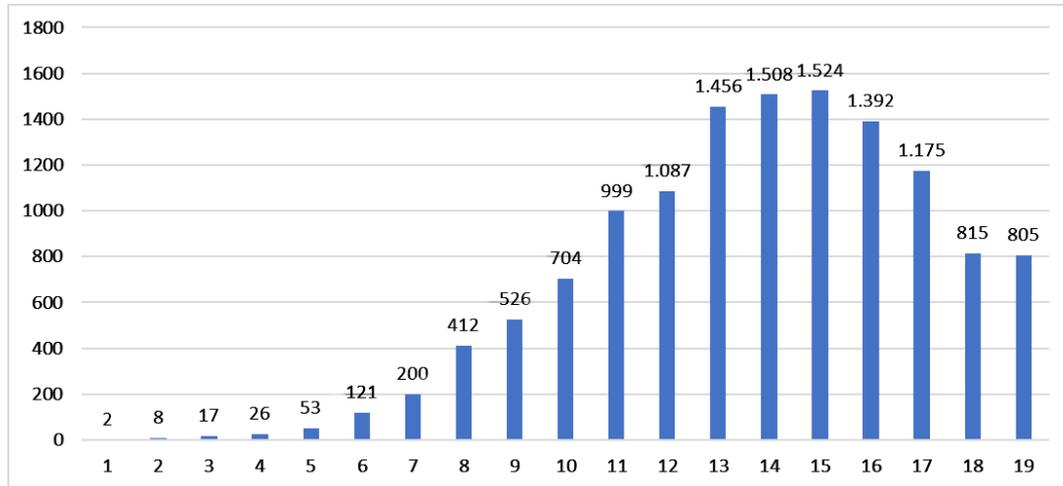
Las noticias alentadoras son: la cifra de contagios diarios está descendiendo, el número de recuperados diarios es mayor al número de contagios diarios y el porcentaje de recuperados sobre contagios a nivel acumulado está en aumento.

### **Descenso de contagios diarios**

El número de contagios diarios por COVID-19 está descendiendo. A nivel nacional, el promedio de 10 días más alto fue 1.524 contagios y correspondió al periodo (15) del 28 de julio al 6 de agosto. A partir de esta fecha los promedios han bajado, como se muestra en el Gráfico 1. Es importante señalar que la volatilidad de los contagios diarios es muy alta en algunos

departamentos, especialmente Beni y Pando, donde el promedio puede no representar nada por la elevada varianza en las cifras.

**Gráfico 1. Bolivia: Contagios Diarios – Promedio cada 10 Días  
10 de marzo - 15 de septiembre de2020**

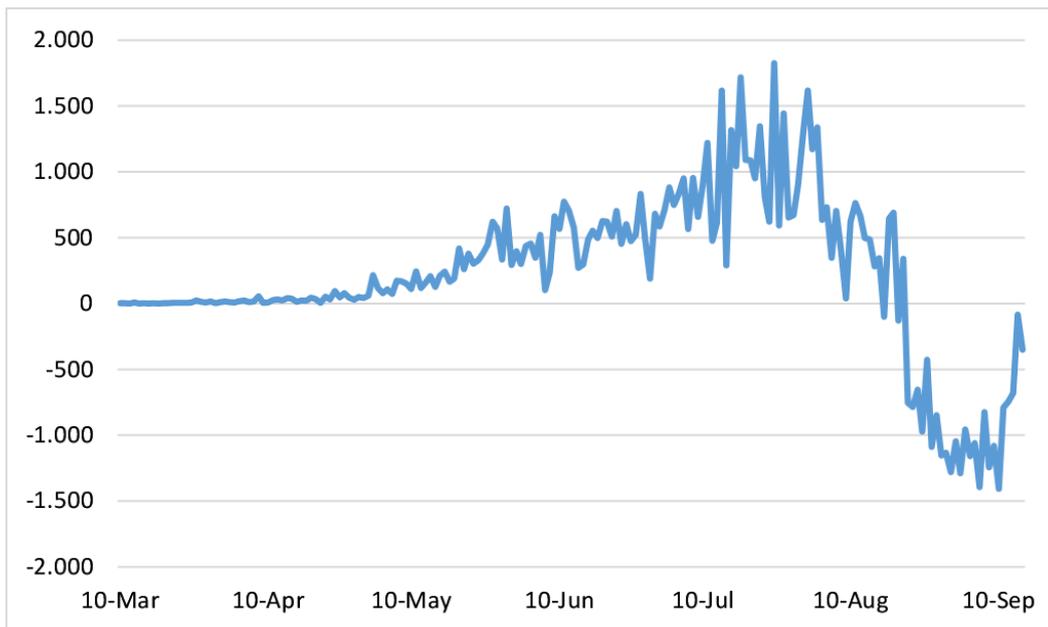


Hay una tendencia descendente en todos los departamentos, excepto Tarija, donde hay un aumento sostenido en el número promedio de contagios diarios. En Potosí, Cochabamba y Chuquisaca hubo un aumento en el promedio de contagios diarios en el último periodo (19).del 6 al 15 de septiembre (Ver Apéndice).

### **Mayor número de recuperados que contagios**

La diferencia entre contagios diarios y recuperados diarios no solo ha disminuido, sino que la cifra de recuperados ha sido mayor que el número de contagios por 25 días consecutivos (del 22 de agosto al 15 de septiembre). En el Gráfico 2 se muestra la diferencia entre ambas variables. Si las recuperaciones superan los contagios la cifra es negativa. Este resultado requiere una explicación:

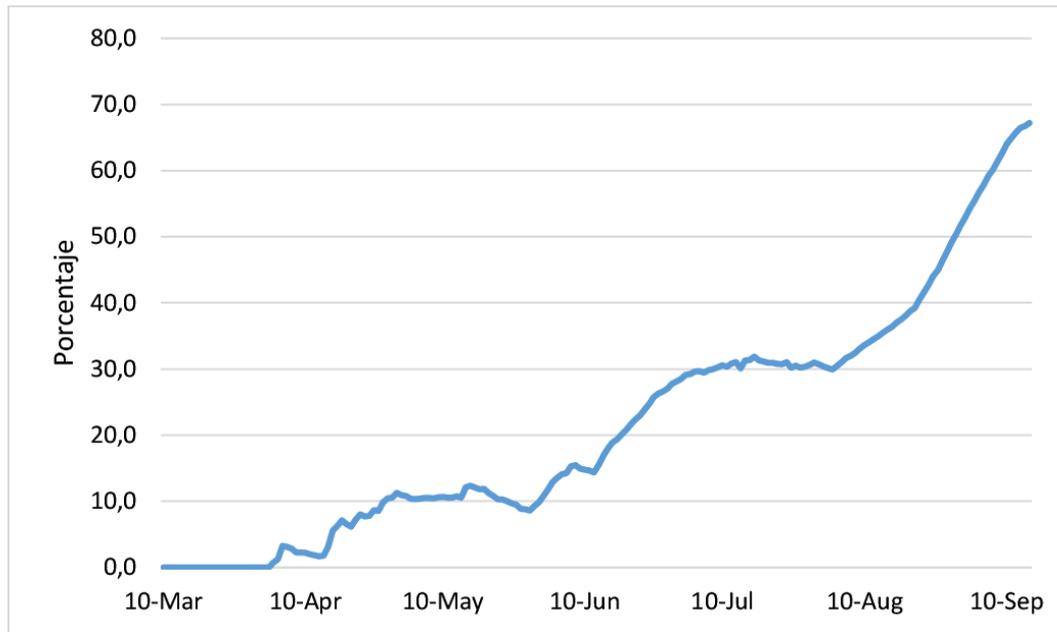
El número de recuperados es una función del número de contagios con un rezago de al menos 14 días. Por tanto, cuando la cifra de contagios diarios empieza a descender (periodo 16 en adelante, Grafico 1), la cifra de recuperados diarios refleja los números más elevados de contagios que sucedieron en los periodos anteriores (ascenso y pico). En consecuencia, no es raro que a partir del 22 de agosto la cifra diaria de recuperados supere la cifra diaria de contagios, llegando la mayor diferencia entre ambas cifras (en valor absoluto) a 1.407 el 10 de septiembre. Posteriormente, esta diferencia sigue siendo negativa y baja paulatinamente, reflejando la tendencia descendente de los contagios diarios.

**Gráfico 2. Bolivia: Contagios Diarios Menos Recuperados Diarios**

### **Recuperaciones acumuladas sobre contagios acumulados**

La ralentización en el número de contagios diarios y la probable mejora en el tratamiento del nuevo coronavirus, reduciendo el tiempo de convalecencia, han influido para que el porcentaje de recuperados sobre contagiados suba en términos acumulados, como se muestra en el Gráfico 3. Primero se observa un incremento de 10 por ciento a 30 por ciento, después hay un estancamiento alrededor de este último porcentaje y finalmente una mejora sostenida que llega al 68 por ciento al 15 de septiembre de 2020.

La reducción en el número de contagios diarios y el mayor número de recuperados que contagiados por día debería traducirse en un alivio para el precario y saturado sistema de salud que tenemos en Bolivia. La saturación de los centros de salud por enfermos de COVID-19 ha dejado prácticamente en el abandono a personas que padecen otras enfermedades.

**Gráfico 3. Recuperados sobre Contagiados (Cifras acumuladas)**

### 3. Proyección

Aunque este documento fue escrito entre el 16 y 24 de septiembre, ya en mayo de 2020 se estimó la tendencia de los contagios diarios, utilizando para ello la ecuación diferencial logística. El crecimiento logístico al principio tiene un crecimiento exponencial, pero a partir de cierto punto el crecimiento se hace lento. La propagación de una epidemia al principio es rápida, cada infectado es susceptible de contagiar a otra persona con quien tenga contacto, pero cuando el número de contagios crece es más difícil encontrar una persona que previamente no haya estado en contacto con la enfermedad.

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K}\right).$$

Donde:

$r$ : Tasa de crecimiento de contagios. Se utilizó el valor de 7,4%

$N$ : Contagios

$K$ : El límite teórico máximo de contagios. Se asumió que alcanzaría al 2% (233 mil contagios) de la población boliviana (11,6 millones para 2020).

Para fijar  $K$  se utilizó como referencia lo sucedido en el estado de New York. Una vez que los contagiados alcanzaron el 2 por ciento, el ascenso de los contagios diarios fue muy lento. En el límite,  $K$  podría ser igual a 11,6 millones, es decir que toda la población boliviana esté contagiada (Ministro de Salud, Aníbal Cruz). Según la teoría de la “inmunidad de rebaño”, ante la ausencia

de una vacuna,  $K$  podría estar entre 50 por ciento y 80 por ciento de la población boliviana<sup>2</sup>.

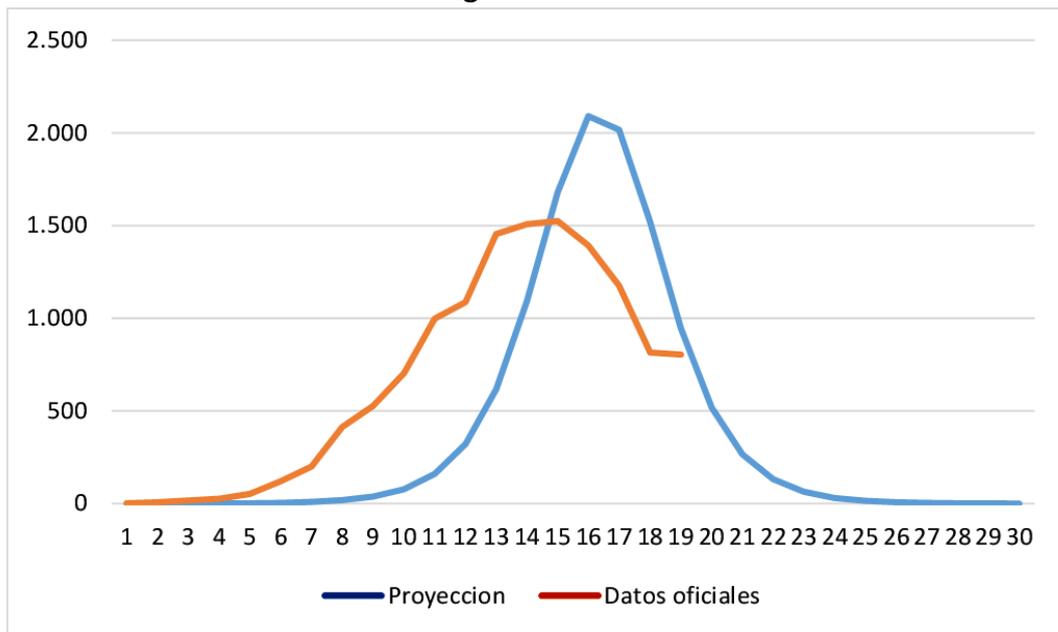
La solución general de la ecuación logística es:

$$N(t) = \frac{KN_0e^{rt}}{K + N_0(e^{rt} - 1)}$$

Donde:  $N_0 = 2$  corresponde a los dos primeros contagios (*para*  $t = 0$ ).

Si bien la ecuación logística permite estimar los contagios acumulados, el énfasis de la estimación estuvo centrada en la trayectoria de los contagios diarios. Puesto que lo que realmente interesa es la tendencia diaria de contagios. Ver si ésta es ascendente o es descendente. El comportamiento de la tendencia permite orientar decisiones como flexibilizar o endurecer las medidas de salubridad. Los resultados de la estimación se presentan en el Gráfico 4.

**Gráfico 4. Bolivia: Contagios Diarios – Promedios de 10 días**



<sup>2</sup> Centro Cochrane Iberoamericano, <https://es.cochrane.org/es/inmunidad-de-grupo-inmunidad-de-rebaño-y-covid-19>. “El umbral de inmunidad de rebaño depende del número de reproducción básica ( $R_0$ ) y se define como  $1 - 1/R_0$ . Mientras más contagioso sea un patógeno, mayor será su  $R_0$  y mayor la proporción de la población que deberá ser inmune para poder bloquear la transmisión en forma sostenida... En el caso del SARS-CoV-2, diversos estudios han estimado un  $R_0$  entre 2 y 6. Asumiendo un  $R_0$  estimado de 3, el umbral de inmunidad de grupo sería de 67%.”

De acuerdo a las cifras oficiales, el promedio nacional más alto fue en el periodo (15) del 28 de julio al 6 de agosto, mientras que en la estimación, el promedio más alto fue en el periodo siguiente (16) del 7 al 16 de agosto. Después de alcanzar estos máximos, ambas curvas empezaron a descender.

En la parte ascendente, el promedio oficial diario siempre fue mayor que el promedio estimado hasta el punto que se intersectan ambas curvas. En la parte descendente, se esperaría que el promedio oficial de contagios diarios disminuya más lentamente que la proyección. En otras palabras, estaremos más tiempo con COVID-19 que lo que el modelo predice. De acuerdo a la ecuación logística, el umbral teórico de 233 mil contagios se alcanzaría en enero de 2021. Es necesario aclarar que una vez alcanzado el límite teórico no significa que no van a existir más contagios. Estos van a continuar subiendo pero de una manera muy lenta<sup>3</sup>. Al respecto, valdría la pena que los epidemiólogos realicen un estudio de Pando. En este departamento, el promedio se ha reducido a un contagio por día y por más de seis días hubo silencio epidemiológico. La estimación del multiplicador en Pando indica que el 17 por ciento de su población se habría contagiado con COVID-19 (Tabla 2). Sin embargo, es probable que ese porcentaje esté subestimado.

Para concluir, con excepción de Tarija<sup>4</sup>, las cifras de contagios diarios hasta el 24 de septiembre muestran que el promedio continúa bajando. Por tanto, se espera que la tendencia descendente de la epidemia continúe, siempre y cuando no haya un brote. La población es responsable de que esto no suceda, a pesar de la flexibilización del confinamiento y la intensificación de las campañas electorales.

---

<sup>3</sup>  $N(t) = K$  cuando  $t \rightarrow \infty$

<sup>4</sup> Mientras se redactaba el documento, el número de contagios acumulados en Tarija superó el dos por ciento de su población departamental. La situación de Tarija influye muy poco en el promedio nacional y no afecta el supuesto de  $K$  de dos por ciento del total de la población boliviana. La población de Tarija (583 mil habitantes) representa el cinco por ciento del total de la población boliviana.

## APENDICE

