

# Simulación semanal del comportamiento de la epidemia por covid – 19 en Colombia

## Weekly simulation of the behavior of the epidemic by COVID-19 in Colombia

Juan Manuel Collazos Rozo<sup>1</sup>, Maryori Galvis Pedraza<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Director De la Fundación Juan Manuel Collazos, Cali, Colombia

<sup>2</sup> Instituto De Genetica Medica Dra Carolina Isaza SAS. Cali, Colombia.

<sup>3</sup> Secretaria de Salud Publica, Cali, Colombia

**Correspondencia:** Juan Manuel Collazos.  
Correo: juanmanuelcollazosrozo@hotmail.com.

Recibido: 1 abril 2020

Aceptado: 15 abril de 2020

Publicado: 2 Mayo de 2020

**Palabras clave:** COVID-19, Coronavirus, pandemia, predicción, tasa de ataque, mortalidad, epidemiología, Colombia

**Keywords:** COVID-19, Coronavirus, pandemic, prediction, attack rate, mortality, epidemiology, Colombia

**Citación:** Collazos RJM, Galvis PM. Weekend simulation of the behavior of the epidemic by COVID-19 in Colombia. IJEPH. 2020; 3(1): 6242 Doi: 10.18041/2665-427X/ijeph.1.6242

### SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA EPIDEMIA POR COVID-19 EN COLOMBIA (del 23 al 31 de mayo)

Basado en datos reportados por el INS el día 19 de mayo. Día 75 de la epidemia en Colombia

#### INTRODUCCIÓN

Esta es una proyección estadística del comportamiento de la epidemia semana a semana de la transmisión del COVID-19 en Colombia. Estas proyecciones están basadas en los datos entregados por el INS sobre el número de contagios y mortalidad en el país desde marzo seis hasta la fecha. Para la proyección de los posibles nuevos casos, se usaron medidas de tendencia central y dispersión, teniendo en cuenta variables como el número acumulado de pacientes diagnosticados con COVID-19 y el porcentaje de incremento diario. Asimismo, se anotaron el número de muertes reportadas cada 24 horas.

#### MÉTODO

De acuerdo con el conteo de pacientes severos y críticos registrados, se tomó como modelo el análisis estadístico realizado por la universidad de Johns Hopkins , para obtener una aproximación del número de pacientes que se presentarán durante la epidemia. Se ajustaron los cálculos con las tasas locales, en conformidad con la información pública disponible en fuentes oficiales, minimizando la oportunidad en sesgos, teniendo en cuenta la posibilidad de subregistro.

Por lo anterior, se realizaron proyecciones basándose en la tasa de ataque de la enfermedad en Colombia entregada por el INS. Para el cálculo del posible subregistro de casos se abordó un modelo presentado por Corea Sur, el cual ajusta este valor de acuerdo al número de pruebas realizadas y la mortalidad.

Finalmente se calculó el potencial de contagios teniendo en cuenta la movilidad del número actual de casos positivos, el promedio de personas por hogar en Colombia, la población en riesgo y el número reproductivo básico mínimo y máximo del virus (1.5 a 3.5).

#### RESUMEN DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS Y ANALISIS DE TENDENCIAS

##### Analisis de la proyección anterior

Aunque el número de muestras tomadas a la población en riesgo de contagiarse o de portar el virus continúa siendo significativamente bajo en comparación al número de habitantes, se observa el incremento diario de casos reportados como positivos, especialmente durante la última semana. Por lo tanto, la tasa diaria de positividad también se está elevando rápidamente. Este comportamiento matemático concuerda con el periodo mínimo de espera de 14 días para que se presenten un incremento súbito de nuevos casos el cual inició el 27 de abril, fecha en se dio apertura a algunos sectores de la economía. Todos estos indicadores han influido directamente en las proyecciones realizadas.



Otro aspecto que denota atención, es que mientras el número de contagiados que requieren UCI se mantiene muy estable, se observa un incremento paulatino de pacientes que requieren hospitalización general. De igual forma, la mayor parte de los casos activos se recuperan en casa y la tasa de mortalidad se ha mantenido estable durante las últimas semanas. Tener en cuenta estos aspectos es de suma importancia, ya que da cuenta de la cantidad de pacientes a presentarse con cuadros clínicos severos, permitiendo realizar reajustes en la capacidad sanitaria instalada y el talento humano disponible para atender la emergencia. En los clusters activos de la pandemia en Colombia como es el caso de los departamentos del Meta y Amazonas, asimismo en aquellas zonas del país en donde se está presentando el mayor número de casos como el departamento del Valle del Cauca y Bogotá, se deben tomar medidas administrativas y de salud pública adicionales y estrictas, a fin de realizar una mayor contención y mitigación del virus.

Las próximas semanas serán cruciales para definir el comportamiento de la pandemia en el país, puesto que podría presentar un incremento exponencial en el número de casos probables y confirmados de pacientes con COVID – 19. Los próximos días, podrían definir el panorama a corto y mediano plazo en temas relacionados con la salud y la economía del país.

### **Panorama en la búsqueda de casos activos y sesgos**

En torno al manejo de la pandemia, el despliegue en el organigrama de actividades y responsabilidades para cada uno de los grupos encargados de que este engranaje funcione en torno a la salud de los colombianos, es arduo. El trabajo documental para mantener la información actualizada, coherente y válida es una tarea minuciosa. Al igual la responsabilidad del laboratorio donde se realiza el diagnóstico, o aún más temprano desde la fase preanalítica donde se toman acciones cruciales respecto al manejo de las muestras de los pacientes. Todo esto contribuye con posibles sesgos en cualquiera parte del sistema de notificación (puntos críticos). Cuando se trata de cientos de muestras diarias, se evidencian los desfases entre los análisis sobre diagnóstico y prospectivo de la tendencia que se esperaría. Pueden ocurrir sesgos de información, debido a omisiones en la detección de los casos, en la rotulación de las muestras, mala cantidad o condición de la misma, embalaje hacia el destino de procesamiento, pérdida, descalibración de los equipos, y como ocurrió hace algunos días, el daño en los equipos de proceso que retrasaron el diagnóstico y en consecuencia la generación de información actualizada que no permite unas predicciones más ajustadas a nivel poblacional.

### **ANÁLISIS DE LA PREDICCIÓN**

Durante las últimas dos semanas el INS pasó de reportar un aproximado de 400 camas hospitalarias no UCI ocupadas por pacientes COVID positivo, a un total de 963 (corte mayo 19). El nivel de ocupación de unidades de cuidado intensivo, continúa siendo bajo y estable en el país, exceptuando algunas regiones específicas como Bogotá, Cali, Cartagena y Leticia. En estas ciudades se observó una mayor incidencia de casos reportados por cada cien mil habitantes.

El número de pruebas realizadas e informadas por día sigue siendo significativamente bajo. Diariamente se procesan entre 4,000 y 7,000 muestras, pero el porcentaje de positividad y el número de casos confirmados diariamente, se han incrementado. Este último indicador se duplicó, pasando de aproximadamente 350 casos diarios informados a cerca de 700. Esta tendencia se puede extrapolar a la flexibilización del aislamiento preventivo obligatorio, que ocurrió aproximadamente dos semanas antes.

### **DATOS GENERALES**

A continuación, se presenta la recopilación gráfica de la información obtenida por parte del INS. En la Figura 1, se presentan las curvas correspondientes al comportamiento de la cantidad de casos confirmados, fallecimientos y pacientes recuperados. Esto permite evidenciar que la cifra de fallecimientos permanece constante. Mientras que la cantidad de casos confirmados presentó un incremento exponencial alarmante. El diagrama circular presentado en la Figura 2, muestra la mortalidad por COVID-19 que alcanzó un valor cercano al 4% en las últimas semanas.



Figura 1. Número de casos acumulado

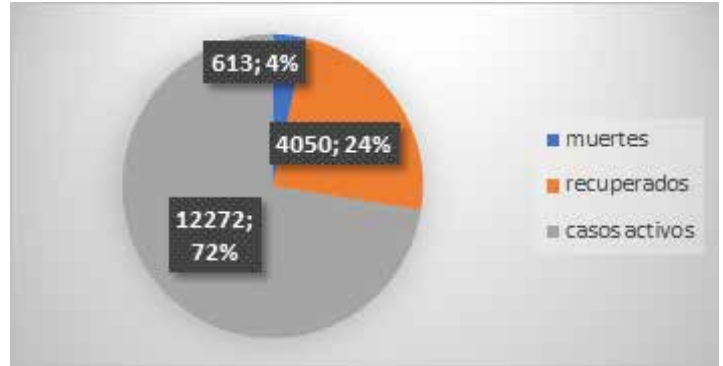
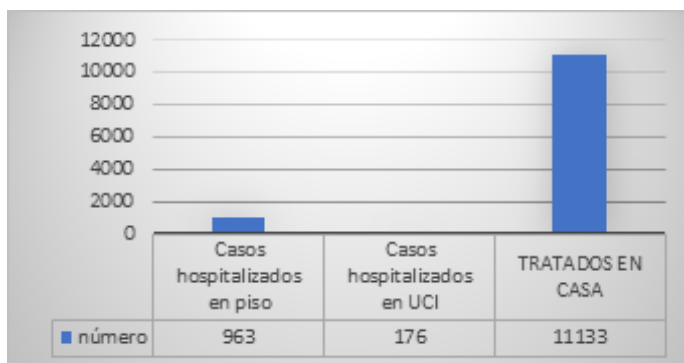


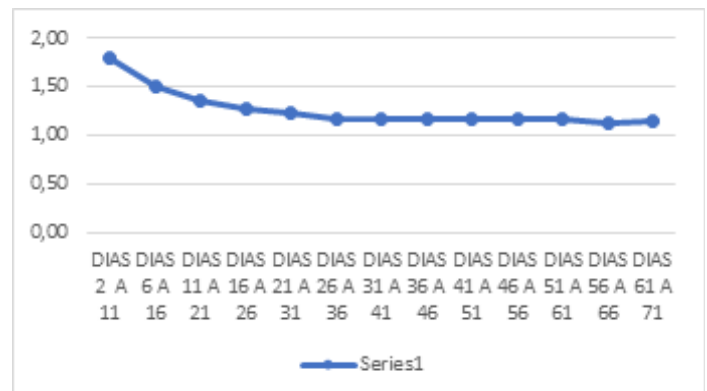
Figura 2. Diagrama discriminatorio de casos reportado

En la Figura 3 se presenta la ubicación de las personas diagnosticadas con Covid 19. La relación indica que de cada 25 personas diagnosticadas 2 de ellas estarán hospitalizadas y los 23 restantes se recuperan en la casa con vigilancia. Del mismo modo 1:63 pacientes en casa necesitaran un servicio de UCI.

Los hallazgos en el número reproductivo básico (Figura 4), permiten determinar que ocurrió una estabilización de la tendencia, llegando cerca de uno. Después de los primeros cálculos durante las primeras semanas de la epidemia. Sin embargo, se observa un leve aumento en la curva, con una pendiente positiva en la última semana, pero se mantiene cercana a uno. Finalmente, en la Tabla 1, se muestran datos resumen de los datos circulantes para la población en general.



Figuras 3. Ubicación casos activos.



Figuras 4. Número reproductivo básico durante la epidemia.

Tabla 1. Tasas calculadas por millón de habitantes

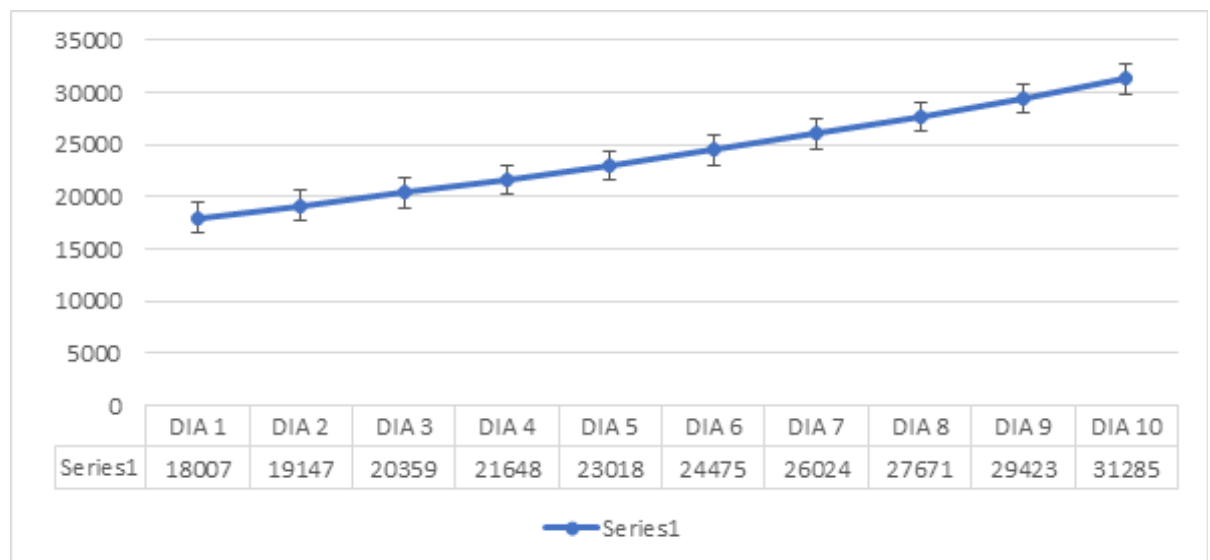
Incidencia	444
Mortalidad	16.1
Pruebas realizadas	5,068
Porcentaje de positividad:	9.1%



## PROYECCIONES

Las siguientes estadísticas muestran el número de casos esperados a partir de la fecha en la cual se realizó este informe. También se discriminan los pacientes que se esperan sean diagnosticados de acuerdo al lugar donde recibirán su tratamiento. Para este análisis, fue calculada la media del Ro con su respectiva desviación estándar. Asimismo, se repitió el ejercicio utilizando la mediana.

De acuerdo a los cálculos, se espera que para los próximos 10 días la cantidad de casos registrados como positivos se duplique, superando los 30,000 pacientes (Tabla 5). Esto esta en consecuencia con la el numero reproductivo básico, que no ha dejado de ser exponencial el contagio entre la población. Lo importante es la relentización de la epidemia; cosa contraria si no se hubieran tomado las medidas de aislamiento y distanciamiento social, uso de tapabocas, pico y cedula, y todos los protocolos instaurados en sitios publicos. Podemos ver las consecuencias de no tomar medidas como lo demuestra la situación de países vecinos.



**Figura 5.** Proyecciones número de casos esperados los siguientes 10 días.

Como en la información previa, bajo el supuesto de doblar la cantidad de casos durante los siguientes diez días, se esperará la misma proporción para los pacientes que requieran cuidado en casa y aquellos que necesiten ser hospitalizados (Figura 6). Lo que entraría a generar las alertas establecidas en torno a los servicios intrahospitalarios para algunos de los sectores del país, lo que sugiere incrementar las estrategias para disminuir prontamente el número de casos y así evitar el colapso de la red sanitaria.

Respecto de la mortalidad, se espera que no presente una aceleración en los siguientes días. Se espera una cantidad inferior al doble de los fallecimientos hasta la fecha. Cifra que aunque presenta una pendiente positiva, podría ajustarse a un valor asintótico una vez en funcionamiento las estrategias que previnieran las complicaciones en pacientes desde su casa, o se hiciera una mejor detección. Por que esta mortalidad está sujeta a las demoras en la consulta del paciente. La cifra de recuperados presenta un ligero aumento de la pendiente, representado la sumatoria no solo de quienes ya han pasado el proceso, si no de aquellos pacientes que se diagnostican de manera indirecta, que son los asintomáticos por tratarse de los convivientes de los casos positivos, quienes también ya superaron la infección y suman como recuperados.

Realizando las proyecciones teniendo en cuenta la movilidad que puede presentar la población, se calculó la población que estaría en riesgo de contagiarse con el virus en Colombia en los próximos 10 días (Figura 7). Para esto se tuvo en cuenta el Ro del virus que oscila entre 1.5 y 3.5 y el número

promedio de habitantes por hogar en Colombia. Así que este último es una información gráfica de los valores extremos de lo que puede ser el comportamiento del contagio, mostrando el intervalo de valores sobre los que se esperaría encontrar casos positivos los próximos días.

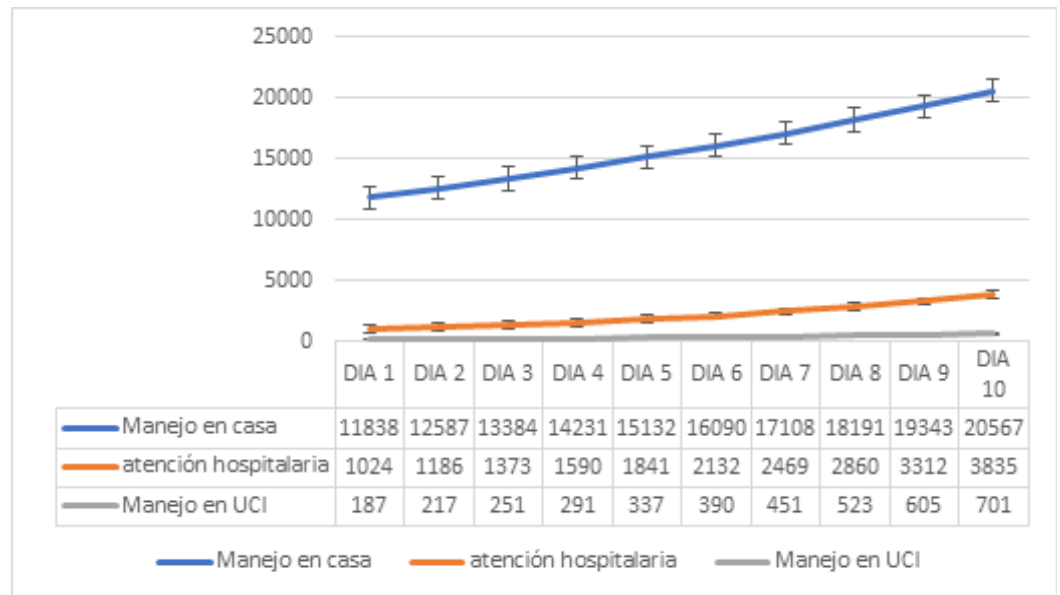


Figura 6. Proyecciones ubicación de pacientes los siguientes 10 días.

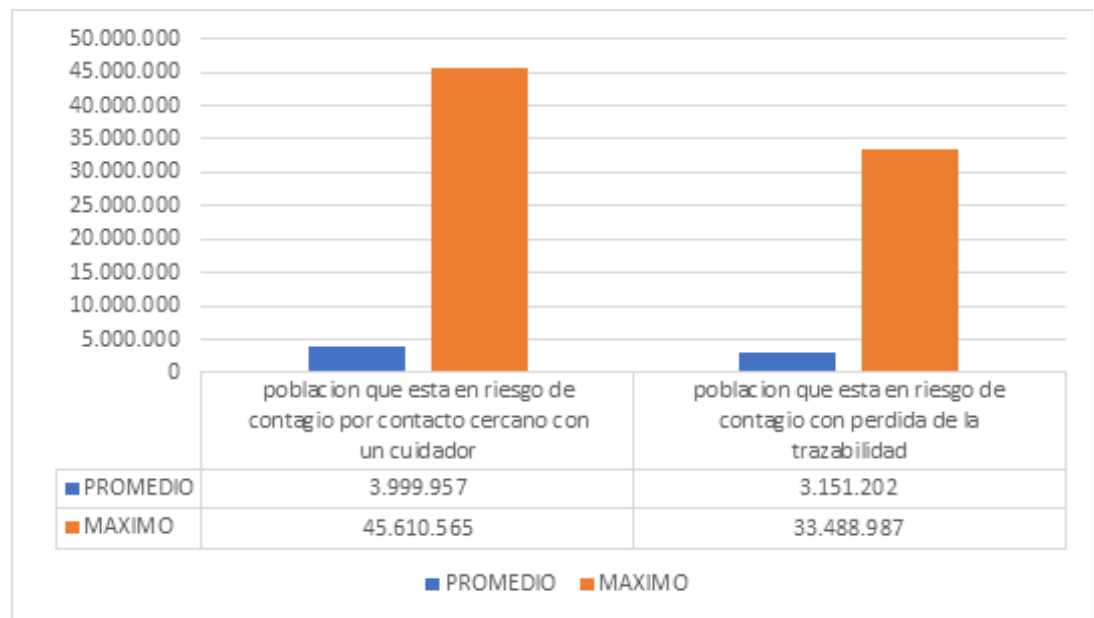


Figura 7. Población en riesgo de contagio proyectado a 10 días.



## DISCUSIÓN

Dado el histórico de datos, es notable observar una reducción en la velocidad de propagación. A pesar de lo exponencial del comportamiento, todos los valores se manejan sobre cifras que dan tiempo a la implementación de estrategias de mitigación. Hace falta contar con los datos totales (no sesgados, y al día) para una aproximación más cercana a la realidad de la epidemia en el país, así como para la generación de proyecciones que permitan hacer predicciones sobre el comportamiento y los posibles desenlaces.

## CONCLUSIONES

El número reproductivo sigue siendo positivo por encima de uno, lo que advierte que en nuestra población sigue mostrándose un comportamiento exponencial para la propagación del virus, así que la toma de decisiones frente a la apertura de la economía del país y la movilidad no controlada de la población podría tener desenlaces fuera de cálculo.

No obstante, los esfuerzos para la mitigación respecto de la velocidad de propagación, como la cuarentena preventiva, se están viendo reflejados, tal que las curvas no presentan sobre saltos y demuestran una tendencia a estabilizarse en el tiempo.

Se necesita la generación de acciones de intervención tal que se cierren las cadenas de contagio.





