

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 Rozo¹, Maryory Galvis Pedraza^{2,3}

¹ Director De la Fundación Juan Manuel Collazos, Cali, Colombia

² Instituto De Genetica Medica Dra Carolina Isaza SAS. Cali, Colombia.

³ 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 27 de junio al 6 de julio)

Basado en datos reportados por el INS el día 26 de junio. Día 113 de la epidemia en Colombia

INTRODUCCIÓN

El seis de marzo tuvo lugar el primer registro de paciente Covid 19 en Colombia, en adelante el INS construyó la base de datos, disponible en línea de acceso libre. A continuación, presentamos una proyección estadística del comportamiento de la epidemia semana a semana de la transmisión del COVID-19 en Colombia. Estas proyecciones se contemplan variables como el número de contagios y mortalidad en el país 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, fueron registrados los datos del 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 ¹, 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).

Cada nuevo reporte revisa las proyecciones anteriores, buscando mejorar los cálculos y hacer ajustes para las próximas predicciones.

RESUMEN DE LOS HALLAZGOS ENCONTRADOS Y ANALISIS DE TENDENCIAS

Mayo a junio fue un período de transición, entre el aumento de la toma de pruebas y la apertura de sectores económicos. Durante este seguimiento se resaltaron hallazgos para la tercera semana de junio donde el umbral de contagios superó los 1,500 casos diarios, presentando valores esperados para hasta dentro de seis semanas. Evidenciando un ocurrente aumento

¹ <https://informationisbeautiful.net/visualizations/covid-19-coronavirus-infographic-datapack/>

iJEPH. 2020, 3(1): 6242. Doi: 10.18041/2665-427X/ijeph.1.6242

en la pendiente de la tasa de contagios. También se completó el registro de casos en los 32 departamentos del país.

El INS reportó 12.2% de positividad hasta la semana pasada, valor que esta semana alcanzó el 15.9%. Con una tasa de letalidad del 3.3%. El aumento en el porcentaje de positividad corresponde al resultado de la búsqueda activa de los casos, siguiendo las cadenas de contagio en las zonas críticas bien identificadas en el país como las causadas por las aglomeraciones en los centros de abastecimiento de alimentos y centros comerciales, clínicas y empresas donde ocurrieron casos y se intervinieron. Además, es el reflejo de la apertura y activación de sectores económicos y el final de la cuarentena, con el virus aún circulando activamente, sumando retos a los entes sanitarios.

Debido al aumento en la ocurrencia de casos diarios superiores a 3,000, alcanzados en la tercera semana de junio y sostenidos durante la cuarta. Se hacen ajustes al modelo predictivo en la proposición del punto de inflexión en la curva de contagios y llegada a la mesera de la misma. Y se analiza la elasticidad de esto frente al número de fallecimientos esperados, y disponibilidad de servicios de atención en salud.

Panorama en la búsqueda de casos activos y sesgos

La estrategia implementada por el INS para la vigilancia de los casos de Covid, fue determinar que todo paciente respiratorio es un paciente Covid hasta que se tenga evidencia por medio de pruebas de laboratorio. Esto para asegurar en los servicios de asistencia en salud los cuidados y manejos adecuados al mayor número de pacientes, y también asegurar que se den las instrucciones para un autocuidado y el de sus familiares convivientes. Con la ocurrencia de un caso se activa la búsqueda, identificación y control de todos los expuestos directos e indirectos, lo que permite la generación de vigilancia en las redes de contagio en los núcleos familiares, bien sea de carácter familiar y social. Estas acciones permiten establecer los cordones epidemiológicos para las empresas y establecimientos donde se han identificado casos; o los cordones en sitios calientes en las ciudades como ocurrió en Bogotá. Esta estrategia se ha implementado a lugares como clínicas, establecimientos comerciales, panaderías, cadenas de supermercados, empresas prestadoras de servicios, bomberos, policía, fuerzas militares, cárceles.

Pese a los esfuerzos gubernamentales, sectores amplios de la población no ha respondido de igual forma. Las personas no guardan el aislamiento en la casa cuando son pacientes Covid o tiene un familiar; comunidades enteras no cumplen con el aislamiento social realizando actividades sociales, o no cumplen con los protocolos del uso de los elementos de protección cuando salen de la casa y no los exigen a los visitantes en su casa.

Análisis de los resultados

En lo transcurrido del mes de junio, se pudieron evidenciar dos tendencias estadísticas claramente diferenciadas que se relacionan directamente con las medidas adoptadas por los entes gubernamentales ante la pandemia. Los primeros diez días del mes, el comportamiento de las tasas bruta y relativa de mortalidad, así como la velocidad de contagio del virus, obedecían al confinamiento de la población, esto acompañado del cierre de la mayor parte de la actividad productiva del país. Sin embargo, con la reapertura económica realizada el pasado primero de junio, la transmisibilidad del virus se incrementó, incidiendo de forma directa en un aumento en el número de contagios.

La proporción entre los casos confirmados que requieren hospitalización general y en unidades de cuidados intensivos se había mantenido estable, así como la cantidad de fallecidos. Pero todas las tendencias cambiaron al incrementarse la tasa de incidencia por millón de habitantes, demostrando un comportamiento desfavorable. Durante la última semana se ha evidenciado un aumento en el número de casos positivos y personas fallecidas reportadas por el Ministerio de Salud y Protección Social. Se espera que esta tendencia continúe en aumento debido a las



medidas de flexibilización impartidas por el gobierno, especialmente aquellas que incentivan las aglomeraciones como es el ejemplo del día sin IVA, así como también los episodios de indisciplina social, fiestas clandestinas, funerales concurridos que se han evidenciado en aumento durante las últimas jornadas.

Este tipo de comportamiento social, afecta directamente las proyecciones presentadas, especialmente aquellas donde se presenta el pico y la meseta de la epidemia, debido a que es incierta la suma de casos con diagnóstico de *novo* relacionada con los hechos de los últimos días. Se espere que tome cerca de dos semanas en evidenciarse el impacto que tuvo esta situación en las estadísticas oficiales.

Datos generales

El comportamiento de los casos confirmados, fallecimientos, pacientes recuperados (Figura 1) y sobre la curva predictiva, además se dibujó la propuesta de una proyección de lo que se espera para el comportamiento del número de contagios a presentarse en el país, y el comparativo con lo que se había propuesto la pasada entrega, mostrando el desfase que ocurre como una aproximación del impacto sobre este modelo de los eventos recientes.

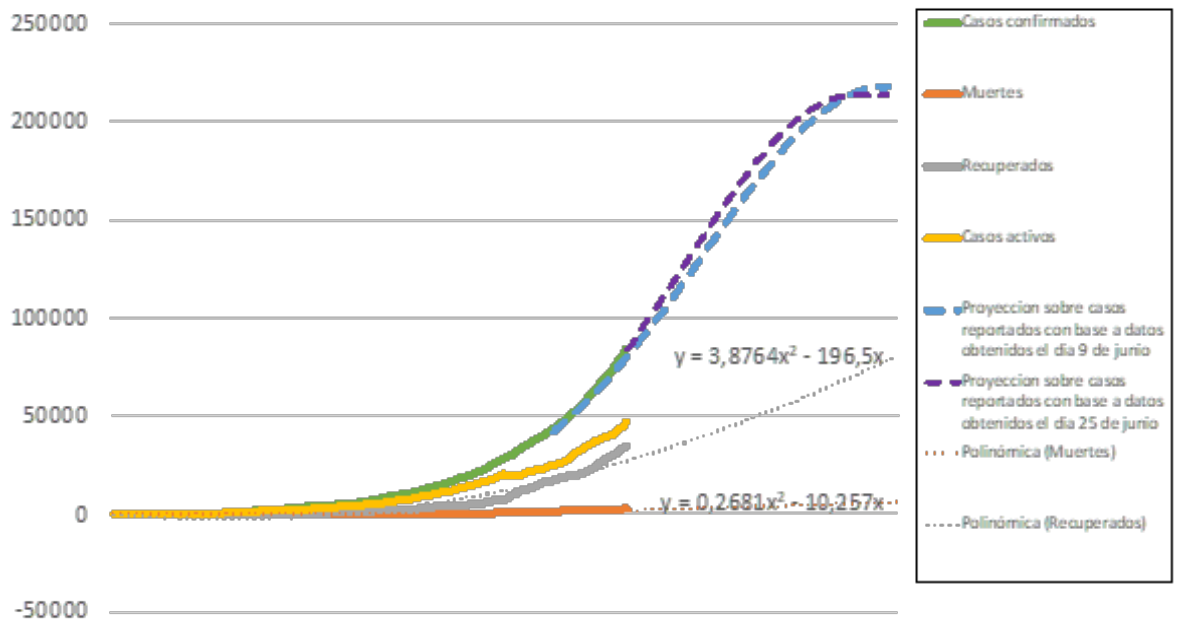


Figura 1. Número de casos acumulado durante los días transcurridos desde la detección del primer paciente positivo en el país (6 de marzo)

Las acciones en salud han demostrado efectividad en la prevención del crecimiento en la cantidad de contagios, y disponibilidad de tecnología en salud para la atención de los pacientes quienes lo requieran.

El hallazgo más evidente se observa alrededor del tiempo (eje x), donde la nueva proyección indica que puede ocurrir de manera prematura la inflexión de la pendiente que modela la curva, previendo una llegada más próxima a la meseta de estabilización de casos sobre el pico de contagios. Lo que indicaría la estabilización en la cuantificación de los casos, así como el máximo en la demanda de atención de servicios de atención en salud. En pasadas entregas esto se esperaba para la tercera semana de agosto, pero esta fecha se modifica, pensando en proponer julio como un posible mes crítico sobre la dinámica de Covid 19 en el país. Acerca de la curva de mortalidad, no hay novedades en su comportamiento. Respecto de los casos activos antes se presentaba una pendiente suavizada,

ahora se muestra en párelo a la curva de recuperados, y con pendiente en un exponencial hacia el alta.

Soportando el anterior hallazgo, la Figura 2 permite evidenciar el desfase en la curva que ha sido discutido, donde la proyección soportada con valores anteriores al 8 de junio mostraba que para el pico máximo se esperaba un reporte diario de 3,300 nuevos contagios. Valor que cambió las siguientes dos semanas, indicando que se espera durante el período del pico de la curva un reporte de 3,600 casos diarios, y esto a ocurrir anticipadamente. Es probable que cuando se registren los casos productos del día sin IVA la curva presente una modificación adicional.

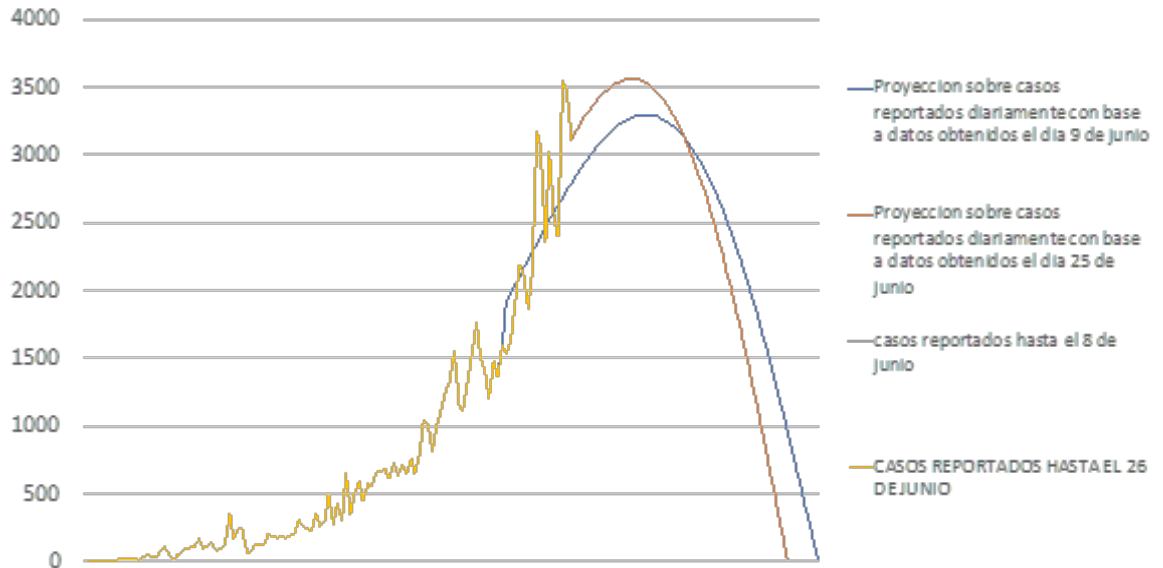


Figura 2. Continuación sobre el número maximo de casos esperados por día y punto de meseta.

Acerca del número de muestras procesadas, en Colombia se realizaron cerca de 112,665 muestras (fecha de 27 de junio). El modelo predice que los próximos días este valor podrían alcanzar las 700.000 muestras. En condiciones ideales, como se ve en la Figura 3, con laboratorios diagnósticos suficientes, y bien equipados y con el equipo de profesionales disponibles, siguiendo un modelo exponencial, podría alcanzarse la cifra de millón cuatrocientas muestras tomadas. Mientras que cuando se adopta el modelo lineal, durante la misma ventana del tiempo, se alcanzaría un valor mínimo de 500.000 muestras.

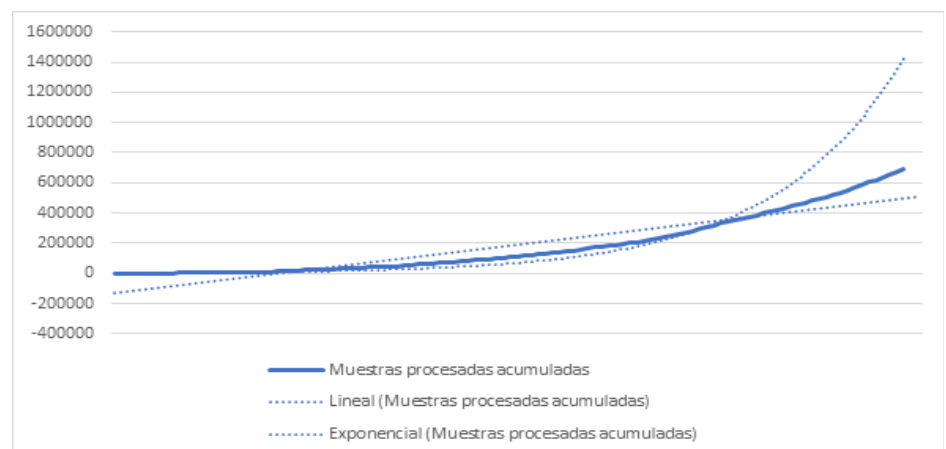


Figura 3. Predicción de las muestras procesadas

El histórico de porcentaje de positividad hace parte de la preparación y los laboratorios avalados para el diagnósticos, y del número de casos captados diariamente. El ajuste ha tenido una progresión que esta de acuerdo a la estrategia de búsqueda activa de los casos. Es notable, cómo esto se refleja en la Figura 4, donde se muestra el porcentaje acumulado de positividad.

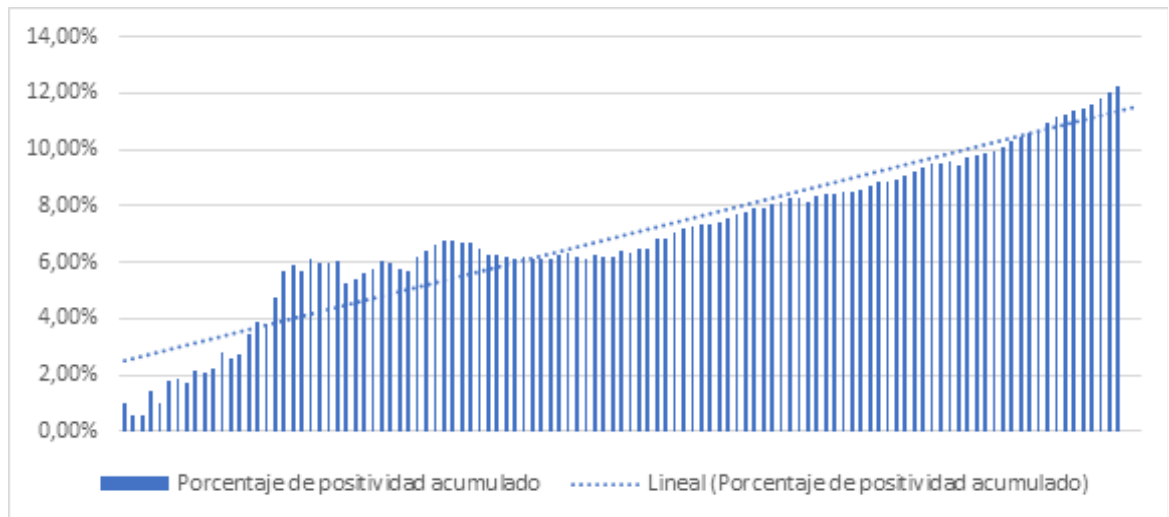


Figura 4. Porcentaje de positividad diario y acumulado

Como se permite apreciar, el número de recuperados va en ascenso logrando el 42% de los casos de Covid (Figura 5). Los fallecimientos representan el 3% del valor ponderado de casos, donde se espera que por cada millón de habitantes contagiados 62 de ellos tienen desenlace fatal (Tabla 1), cifra que se duplicó respecto de la anterior entrega de este documento.

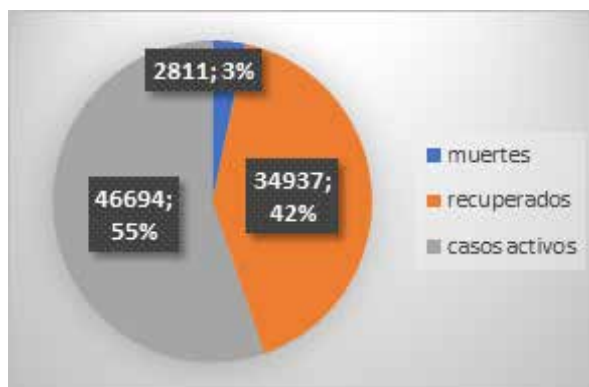


Figura 5. Diagrama de tipo de casos reportados.

Tabla 1. Tasas calculadas por millón de habitantes.

Incidencia	1,859
Mortalidad	61.9
Pruebas realizadas	15,166
Porcentaje de positividad:	12.26

Respecto de la ubicación de los casos activos (Figura 6), la cantidad de tratados en casa al 9 de junio se duplicó a junio 26. La ocupación en UCI permanece estable como se ha manifestado con anterioridad, pero la ocupación de camas de hospitalización supero el doble de la cifra registrada a 9 de junio, con un valor alrededor de 5,000 pacientes a junio 26.

El número reproductivo básico, permanece estable, oscilando entre valores próximos a uno (Figura 7). Permitiendo aseverar que la expansión de la infección de Covid aunque está demostrando un aumento en la tasa de contagios, la infección es limitada.

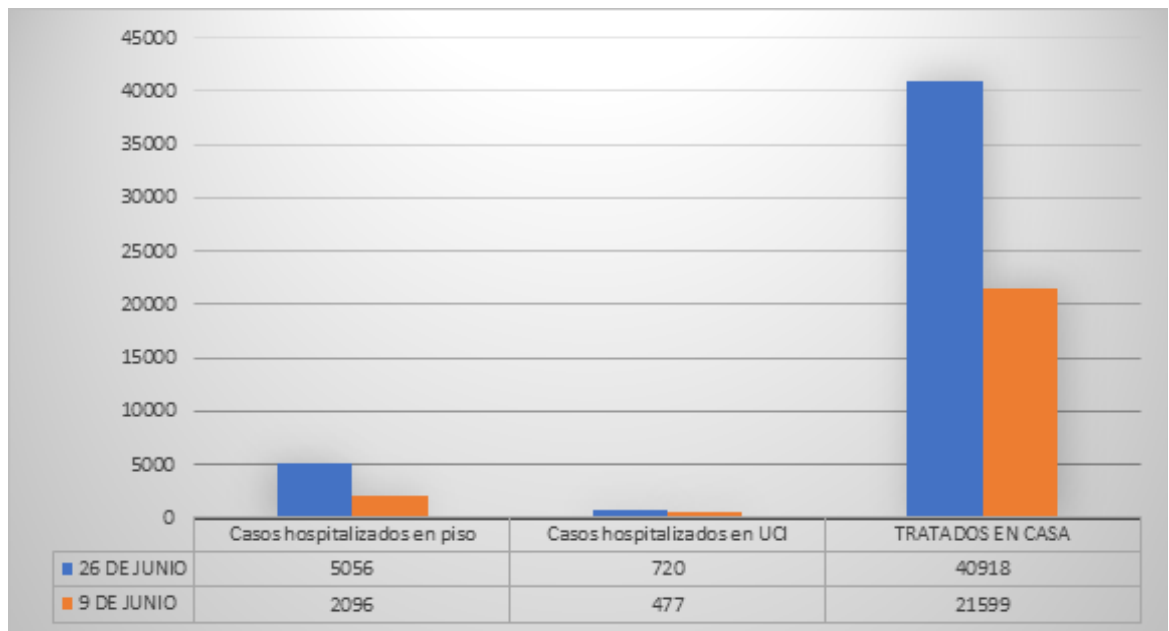


Figura 6. Ubicación casos activos.

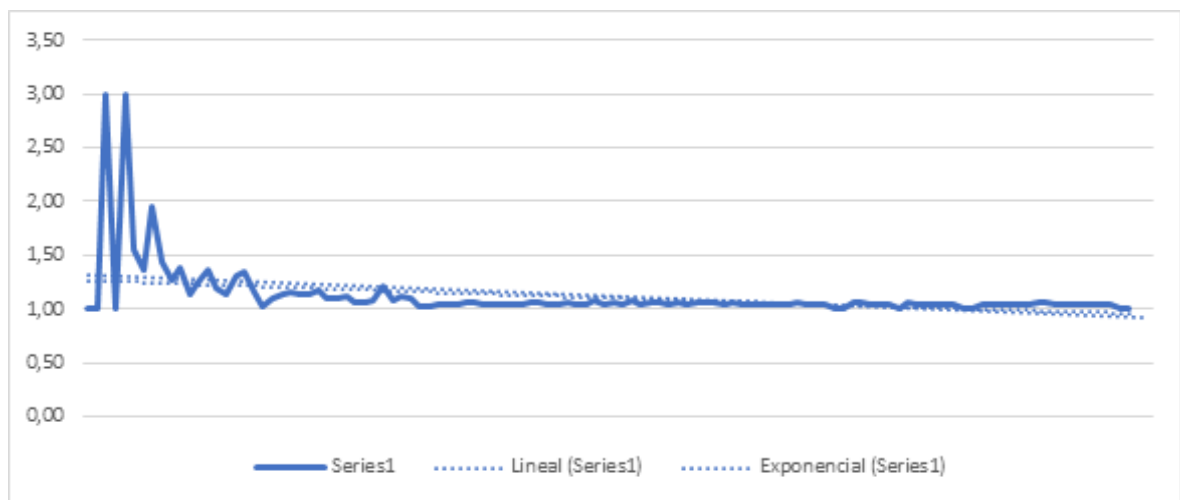


Figura 7. Número reproductivo básico durante la epidemia

Proyecciones

Con estos registros, se realizan las proyecciones para el número de casos, ocupación de servicios de salud, y cifras de recuperados, así como los fallecidos a ocurrir durante los siguientes días.

Para la proyección propuesta el 9 de junio, se esperaba que la cuarta semana de junio sobrepasara los 80,000 casos. Esto ocurrió efectivamente, para junio 27 el conteo superó los 88.000 casos. La proyección propuesta de acuerdo con las cifras analizadas a junio 26, indican que para los siguientes 10 días (Figura 8) se espera el registro de casos en el país llegue a las 157,000 personas.

La proyección sobre la ubicación de los pacientes positivos, indica que los pacientes a recuperarse en casa superarán los 70,000 casos (Figura 9), representando un reto para la vigilancia y control de esa cantidad de casos. La ocupación de servicios hospitalarios llegará a 20,000 camas. Mientras que la ocupación en UCI permanecerá invariable.



Figura 8. Proyecciones número de casos esperados los siguientes 10 días

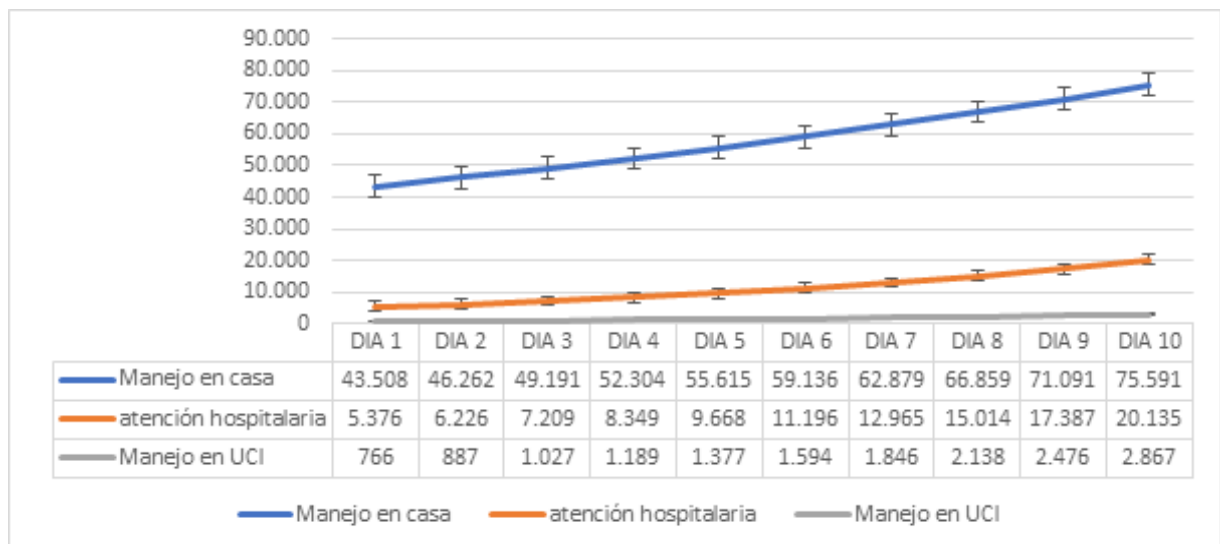


Figura 9. Proyecciones ubicación de pacientes los siguientes 10 días.

La proyección de recuperados se diferencia entre una semana (junio 26) y otra (junio 29)(Figura 10) en el comparativo de los datos. Dada la cantidad de casos a esperarse, así mismo se espera un aumento de los casos recuperados. Para la proyección del 26 de junio comenzando a superar el doble de la cifra esperada de acuerdo a la proyección pasada. Respecto de la mortalidad, en la Figura 10 se sobreponen la predicción con el registro de la pasada entrega y de la actual, evidenciando en línea de tiempo la invarianza en el crecimiento de la uno sobre la otra.

Discusión

La propagación del Covid está estrechamente relacionada con la dinámica de movilidad de la población. Tal que se esperaba que una vez fuera abierto el sector comercial, se incrementaran los casos. Cada vez la propagación esta relacionada más al compromiso individual para protegerse el y su familia que al



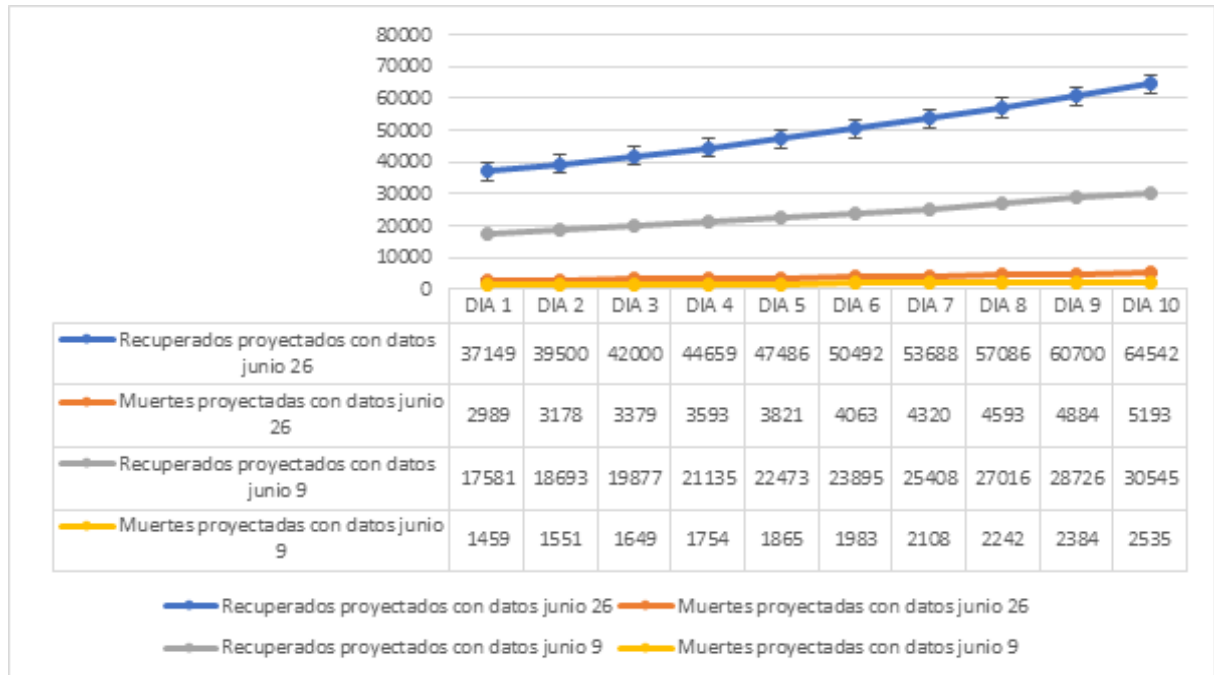


Figura 10. Pacientes recuperados y muertes esperadas

poblacional. Es notable determinar que parte de la comunidad ha venido retomando las actividades cotidianas, con una baja protección individual. Las personas comenzaron a salir a la calle, a trabajar, o simplemente como parte de la anarquía en su afán de rebelarse frente a un mandato legal. La dinámica de esta pandemia se vio modificada, ya que es un fenómeno que ocupa un espectro amplio de factores, tanto los referentes al agente infeccioso, como los de carácter comportamental y social.

El mes de junio presentó varias situaciones particulares, 1) tres puentes festivos, donde por costumbre, parte de la población sale de paseo, o va de esparcimiento, o visita sus familiares. 2) La ocurrencia del día sin IVA como medida de activación de la economía. Ocurrieron eventos de baile (clandestinos) con la participación de más de 400 personas; programación de ciclismo recreativo, eventos de fútbol. Todo lo anterior se evidenció durante el día por el uso del transporte público y el transporte particular que no se diferenció en un día normal sin pandemia, mientras que durante la noche en muchas ciudades, la fuerza pública tuvo que hacer intervenciones y sanciones por las reuniones sociales clandestinas.

Se presume que el pico de ocurrencia máxima de casos pase antes de lo previsto anteriormente, aunque puede suceder que se retrase con un ponderado de infectados mayor debido los eventos de aglomeraciones ocurridas o por ocurrir como los dos días sin IVA que faltan y que aún no revelan del todo la dinámica cambiante de esta pandemia en Colombia.

La tasa de mortalidad permanece en 3% pero las personas contagiadas van en aumento, lo que se traduce en un valor proporcional a la cantidad de fallecidos. Llama la atención la duplicación en la demanda de servicios hospitalarios, surgiendo dudas sobre la disponibilidad de las mismas. Así que todo lo anterior invita a continuar con la vigilancia, el seguimiento a los pacientes, la activación oportuna en la ruta de diagnóstico y confirmación de casos, búsqueda activa de pacientes covid en la atención de brotes, así como la activación de cordones sanitarios y seguimiento a las redes.

Para los infractores y quienes de manera consciente esparcen la infección, deberían implementarse medidas más severas. Para que las personas sepan que además de la gravedad de lo que representa la infección para ellos y para sus contactos, las repercusiones jurídicas que podría tener. Hace falta más educación, y la aplicación de medidas más fuertes de aislamiento y trabajo.

Conclusiones

La elasticidad del modelo, permite evidenciar, como es el caso, de manera prematura el impacto que genera la desobediencia social respecto al autocuidado frente a las medidas de prevención de la infección por Covid 19.

La proyección del número de casos, alcanzó una etapa que permite pensar que se alcanzará la meseta en las siguientes semanas, pero de manera crítica, se espera ocurra con una cantidad de casos mayor a la pasada proyección.

El aumento en el número de casos, predispone un incremento en la demanda de servicios en salud, por lo que se alerta por la necesidad de crear una estrategia inmediata acerca de como se va a manejar el volumen de pacientes que pueden saturar los servicios de atención hospitalaria.

Se requiere un mayor control en la disposición de vigilancia a las redes de contagio debido que es notable que el virus está circulando rápidamente en la población.

