

CARACTERIZACIÓN Y DINÁMICA DE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN COLOMBIA Y BOGOTÁ. PRIMEROS SEIS MESES

José Daniel Toledo¹, Michael Alexander Vallejo Urrego², Sheyla Alexandra Rodríguez Real³, Bibiana Alejandra Ramírez Peñuela⁴, Claudia Liliana Bernal⁴, Nydia Alexandra Rojas Avila⁴, Daniela Rivera Castro⁴, María Camila Rubio Rubiano⁴, Laura Camila González Ramírez⁴, Nicolle Stephanie Pizarro Piñeros⁴.

Resumen

Durante todo el 2020 la pandemia por el nuevo coronavirus (SARS-CoV2) trajo dificultades económicas y en salud a nivel mundial. Al ser desconocida planteó una serie de interrogantes y retos en todos los países que la han enfrentado con diferentes abordajes. Es necesario describir los modelos de afrontamiento en Colombia y sus resultados. **Método:** Estudio de corte transversal, usando como fuentes las bases de datos del Ministerio de Salud y del Instituto Nacional de Salud colombianos con fecha de corte al 31 de agosto de 2020, 679.553 registros en la primera base, se retiraron 308 registros incompletos (0,0004%), se obtuvieron datos de morbilidad, de dinámica y canales endémicos para el país y su capital. **Resultados:** La pandemia se encontraba en un acmé, las medidas de control demoraron su progresión, permitieron disponer recursos físicos y humanos suficientes. La mortalidad fue similar a la descrita en otros estudios, pero la femenina fue mayor en Bogotá, los canales endémicos muestran que en todo momento la pandemia se encontró en niveles de alarma. **Conclusiones:** La magnitud de esta pandemia se asoció inicialmente con factores biológicos. Posteriormente, la velocidad de progresión y la morbilidad se asociaron con factores socioculturales que requieren ser entendidos con abordajes cuantitativos para el diseño de intervenciones integrales. De no realizarlos, en ausencia de medidas biológicas efectivas, rebrotes y nuevas oleadas son impredecibles. Las cuarentenas a largo plazo no son factibles en países como Colombia; se debe hacer énfasis en medidas educativas y socioculturales. Por ahora, convivir sin ellas es sinónimo de enfermedad.

Palabras clave: SARS-CoV-2; Dinámica; Endémico; Colombia; Morbilidad; Mortalidad.

- 1 Universidad Militar Nueva Granada, Grupo de Investigación de Epidemiología y Salud Colectiva y Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Bogotá, Colombia.
- 2 Sociedad de Cirugía de Bogotá Hospital de San José, Departamento de Epidemiología y Estadística y Servicio de Genética Médica Bogotá, Colombia.
- 3 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud FUCS, Grupo de Ciencias Básicas de Investigación, Bogotá, Colombia.
- 4 Universidad Militar Nueva Granada, Grupo de Investigación de Epidemiología y Salud Colectiva Bogotá, Colombia.

CHARACTERIZATION AND DYNAMICS OF THE COVID-19 PANDEMIC IN COLOMBIA AND BOGOTA. FIRST SIX MONTHS

Abstract

During 2020 the pandemic due to the new coronavirus (SARS-CoV2) brought economic and health difficulties worldwide, being unknown, raising a series of questions and challenges in all countries that have faced it with different approaches, it is necessary describe the models of confrontation in Colombia and their results. **Method:** Cross-sectional study using as sources the databases of the Colombian Ministry of Health and the National Institute of Health with a cut-off date of 31-Aug-2020 with 615,168 infected persons. Morbidity and mortality data, dynamics and endemic channels for the country and its capital were obtained. **Results:** The pandemic is in its acme, the control measures delayed its progression, allowed to have sufficient physical and human resources. Mortality was similar to the one described in other studies, but the feminine one was greater in Bogotá. The endemic channels show that the pandemic persists in epidemic areas. **Conclusions:** The magnitude of this pandemic was initially associated with biological factors, later, the progression speed, morbidity and mortality were associated with sociocultural factors that need to be understood with quantitative-qualitative approaches for the design of comprehensive interventions. If not carried out, in the absence of effective biological measures, sprouts and new waves are unpredictable. Long-term quarantines are not feasible in countries like Colombia, emphasis should be placed on educational and sociocultural measures, for now, living without them is synonymous of illness.

Keywords: SARS-CoV-2; Endemic- Dynamics; Colombia; Morbidity; Mortality.

Introducción

El coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS-CoV-2), se identificó como un nuevo virus que ha causado dos epidemias con gran mortalidad (1). Aunque en un comienzo se consideró que no traspasaba las barreras inmunológicas en-

tre animales y humanos (2-5), desde el primer caso conocido el 17 de noviembre de 2019 en Wuhan (Hubei, China) este cambió el mundo y su realidad (6), llevando a la Organización Mundial de la Salud (OMS) a declararlo como emergencia de salud global el 30 de enero del 2020 (5) y Pandemia el 11 de marzo (7, 8).

El primer caso reportado en Colombia fue el 6 de marzo del 2020 en la ciudad de Bogotá: una paciente de 19 años procedente de Milán, Italia (9, 10). La primera muerte ocurrió el 16 de marzo en la ciudad de Cartagena de Indias, y en Bogotá el 23 de marzo (11). Con el incremento de los casos y tras la declaración de pandemia por la OMS, el 25 de marzo del 2020 fueron confirmados 903 casos y 41 fallecidos en todo el territorio nacional; por ello se decretó la primera cuarentena obligatoria en Colombia que tuvo una duración inicial de 19 días (12). La tabla 1 presenta las diferentes medidas de control implementadas por el gobierno colombiano con sus respectivas fechas de confinamiento y alivio de estas medidas. La extensión de la cuarentena como medida para controlar la velocidad de contagio, lentificar la progresión y ganar tiempo para dotar a los centros de atención hospitalaria con recursos e insumos necesarios, ampliando disponibilidad de Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) para prevenir lo ocurrido en otros países, inició el 27 de abril la primera etapa de desconfinamiento que contaba con 41 excepciones laborales (13). Adicionalmente, se tomaron medidas como el uso obligatorio de tapabocas en sitios públicos y restricciones para el abastecimiento de alimentos y otros productos de la canasta familiar.

Para el 31 de agosto el número de contagios en el mundo era de 25'325.617, de estos, 615.168 en Colombia. Se han realizado 2'746.217 pruebas diagnósticas (2'672.451 RT-PCR y 73.766 pruebas de antígeno, estas últimas se iniciaron el 17 de agosto), mostrando una tasa de letalidad de 3,19%. Los hombres presentan un mayor porcentaje de mortalidad (64%) (11,14). Con relación a lo anterior y los informes de la OMS, el presidente de la República de Colombia reconoce que el fin del COVID-19 está lejos, razón por la que propuso medidas como aislamiento inteligente y aumento de ventiladores mecánicos en las unidades de cuidado intensivo de Colombia, con el propósito de recuperar la vida productiva con inteligencia y cultura

social, buscando integrar la vida con el desarrollo económico (15).

En el contexto de la epidemiología se encuentran teorías matemáticas fundamentadas en la teoría de la probabilidad, con las cuales se ha predicho el comportamiento de la dinámica epidémica en Colombia con porcentajes de acierto excelentes que indican su máxima expresión para fines de julio del 2020.

El presente estudio describe el comportamiento de la COVID-19, específicamente su morbimortalidad en Colombia durante los primeros seis meses -desde su inicio- y la compara con la situación presentada en la ciudad de Bogotá, capital del país. Se plantea hipótesis acerca del futuro del país y su capital frente a la pandemia que actualmente vive.

Materiales y métodos:

Estudio de corte transversal. Como fuente de información se usaron las bases de datos del Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia (www.ins.gov.co) y SALUDATA (<https://coronaviruscolombia.gov.co>), ambas de acceso gratuito. La información fue extraída y analizada, 308 registros fueron eliminados por presentar información incompleta en la base de datos del INS (SALUDATA).

La morbilidad por COVID-19 fue evaluada considerando las siguientes variables: promedio mensual de sujetos positivos para SARS-CoV2 por RT-PCR y pruebas de antígeno, promedio mensual de casos nuevos, porcentaje de pruebas RT-PCR positivas, promedio de enfermos por millón, promedio mensual de positivos discriminados por sexo, distribución por grupos de edad a 31 de marzo, 30 de abril, 31 de mayo, 30 de junio, 31 de julio y 31 de agosto. Para mortalidad: promedio mensual de muertos por COVID-19 en Colombia y Bogotá, proporción de letalidad, proporción de mortalidad, muertos por millón, distribución de mortalidad por sexo y edad.

La fecha de cargue al sistema de vigilancia fue la información utilizada para el análisis de las variables. Se calculó el índice RT diario, y para RT mensual se utilizó el promedio de cada mes. A pesar de no ser frecuente utilizar canales endémicos en períodos inferiores a tres años, se construyeron canales endémicos para Colombia y para Bogotá utilizando las semanas cronológicas de domingo a sábado contra los meses de pandemia en el país y se calcularon los cuartiles 1, 2 y 3.

Las bases de datos fueron capturadas en una sola hoja de cálculo bajo el programa Excel versión 2010; para el análisis se utilizó el paquete estadístico SPSS (v. 25) con licencia de la Universidad Militar Nueva Granada; se construyeron tablas de frecuencia para cada variable y el gráfico de casos positivos y mortalidad. Esta investigación se realizó a la luz de la Declaración de Helsinki (14) y de la legislación colombiana (Resolución 8430 del Ministerio de Salud, 993) (16). Se trata de una investigación sin riesgo.

Resultados

La población total colombiana es de 50'372.424, la Bogotana 7'743.955 según proyección DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) para 2020 (17). En Colombia, para el control de la pandemia se tomaron varias medidas de salud pública que iniciaron a los 16 días de presentado el primer caso en el país (4 días antes se inició en Bogotá), (18-20). Aproximadamente dos semanas después se ordenó el uso de tapabocas, las medidas enfocadas en disminuir la velocidad de progresión de la pandemia para fortalecer el sistema de salud en términos de pruebas diagnósticas (iniciando con un solo laboratorio que podía realizar 200 pruebas/día hasta 119 que pueden realizar 55.000 pruebas/día) y equipo para dotar unidades de cuidado intensivo (al inicio se tenían cerca de 3.000 unidades en el país, al 31 de agosto de 2020 se contaban 10.013 unidades, manejadas totalmente por personal colombiano) de forma que al llegar uno o varios picos no se copara la disponibilidad. Así ocurrió (15). (tabla 1)

Tabla 1: Seguimiento medidas de control.

| FECHA | DÍA DEL BROTE | MEDIDA |
|------------|---------------|--|
| 12/03/2020 | 4 | Declaración de Emergencia Sanitaria Nacional por Pandemia |
| 24/03/2020 | 16 | Confinamiento obligatorio |
| 24/04/2020 | 29 | Uso obligatorio tapabocas |
| 27/04/2020 | 50 | Primeras 41 excepciones laborales. Confinamiento obligatorio |
| 11/05/2020 | 64 | Segundas medidas de alivio confinamiento y laborales |
| 26/05/2020 | 79 | Prórroga de emergencia sanitaria nacional |
| 1/06/2020 | 85 | Tercera etapa de desconfinamiento |
| 15/06/2020 | 99 | Cuarta etapa desconfinamiento |
| 19/06/2020 | 103 | Primer día sin IVA* |
| 23/06/2020 | 107 | Prolongación confinamiento hasta 15/07/20 |
| 3/07/2020 | 117 | Segundo día sin IVA |
| 7/07/2020 | 121 | Prolongación confinamiento hasta 01/08/20 |
| 28/07/2020 | 142 | Prolongación hasta 30/08/20 |
| 26/08/2020 | 170 | Prórroga de Emergencia Sanitaria nacional |
| 1/09/2020 | 176 | Inicio "nueva normalidad"*** |

IVA: Impuesto al valor Agregado que corresponde al 19% del valor de los productos elaborados, día sin IVA es día escogido la exención del IVA a nivel nacional, el primer día presencial y el segundo virtual.

** Apertura total de transporte terrestre, algunas vías aéreas, comercios, predominando el autocuidado, aislamiento de casos y contactos, inicio de actividades en restaurantes y bares. Continúan cerrados discotecas, teatros, colegios y universidades. Énfasis en uso de tapabocas y distanciamiento social.

Para el 31 de agosto se informaron 615.168 personas positivas para COVID-19 en el país, 51% de ellos hombres, 85% menores de 60 años. Para Bogotá se reportaron 211.300 positivos, de ellos, 49,3% de sexo masculino y 87% menores de 60 años; para Colombia 12.212 casos nuevos por millón de habitantes y para Bogotá 27.285 casos nuevos por millón de habitantes (21).

En Bogotá, en el mes de abril aumentaron los casos nuevos en mujeres con respecto a los hombres por una diferencia de 36 contagiadas, equivalente al 10%; en el mes junio 89 contagiadas también con un equivalente de 10%, y en agosto con 3.130 contagios con un 10%.

La tabla 2 presenta la positividad mensual de las pruebas diagnósticas realizadas en este primer semestre (21).

Las pruebas realizadas en el país inicialmente fueron solo RT-PCR. A partir del 17 de agosto se agregaron pruebas de antígeno con el objetivo de ser realizadas en las zonas rurales del país representando estas últimas el 16,47% del total de pruebas diagnósticas realizadas.

Se aprecia diferencia de ritmo de progresión entre la capital y el resto del país, evidenciando que mientras el aumento en el número de casos comenzó en mayo de manera progresiva en Colombia, en Bogotá se observa a partir de junio. En Bogotá este aumento es más alto comparado con el de Colombia (figura 1).

La tabla 3 presenta la progresión de la morbilidad por sexo. En Colombia el 51,38% del total de positivos fueron hombres, mientras que en Bogotá el 50,74% estuvo representado por mujeres. Bogotá representó el 34,34% del total de positivos del país. A partir del segundo mes la proporción hombre-mujer se invirtió en Bogotá.

Tabla 2: Comparación pruebas diagnósticas.

| Mes | COLOMBIA | | | BOGOTÁ | | |
|--------|---------------|-----------|---------------|---------------|-----------|---------------|
| | Total Pruebas | Positivos | % Positividad | Total Pruebas | Positivos | % Positividad |
| MARZO | 15.697 | 905 | 5,77 | 8.953 | 383 | 4,28 |
| ABRIL | 104.657 | 5.559 | 5,31 | 86.794 | 2.229 | 2,57 |
| MAYO | 331.817 | 22.919 | 6,91 | 227.160 | 7.390 | 3,25 |
| JUNIO | 760.719 | 68.463 | 9,00 | 428.902 | 20.029 | 4,67 |
| JULIO | 1.573.679 | 197.662 | 12,56 | 380.929 | 71.948 | 18,89 |
| AGOSTO | 2.625.052 | 319.660 | 12,18 | 463.430 | 109.321 | 23,59 |

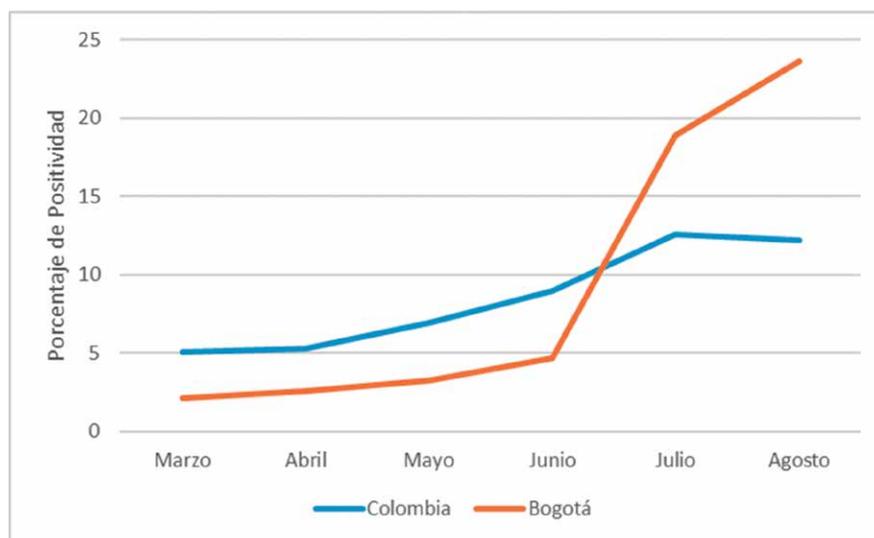


Figura 1: Positividad pruebas Colombia – Bogotá, primeros seis meses de la pandemia.

Tabla 3: Comparación morbilidad por sexo

| MORBILIDAD POR SEXO | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|----------------|---------|---------|--------------|---------|---------|---------|
| MES | POSITIVOS POR MES | | | | | | | |
| | COLOMBIA | | | | BOGOTÁ | | | |
| | CASOS NUEVOS | | TOTALES | | CASOS NUEVOS | | TOTALES | |
| | Masc | Fem | Masc | Fem | Masc | Fem | Masc | Fem |
| Marzo | 476 | 429 | 476 | 429 | 206 | 177 | 206 | 177 |
| Abril | 2.887 | 2.672 | 3.363 | 3.101 | 1.082 | 1.147 | 1.288 | 1.324 |
| Mayo | 12.474 | 10.445 | 15.837 | 13.546 | 3.735 | 3.655 | 5.023 | 4.979 |
| Junio | 36.902 | 31.561 | 52.739 | 45.107 | 9.948 | 10.081 | 14.971 | 15.060 |
| Julio | 104.504 | 93.158 | 157.243 | 138.265 | 36.965 | 34.983 | 51.936 | 50.043 |
| Agosto | 158.870 | 160.790 | 316.113 | 299.055 | 52.149 | 57.172 | 104.085 | 107.215 |
| Totales | 316.113 | 299.055 | | | 104.085 | 107.215 | | |

La tabla 4 permite comparar la mortalidad y su progresión entre el país y su capital. La letalidad es mayor en Colombia mientras que las muertes por millón y el porcentaje de crecimiento de muertes/mes es mayor en Bogotá que las cifras dadas en todo el país, mostrando así que el global de muertes bogotanas representa el 27,55% del total de las muertes del país.

Tabla 4: Comparación Mortalidad.

| MORTALIDAD | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|----------------------|--------------------|---------------|------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Mes | COLOMBIA | | | | BOGOTÁ | | | |
| | Muertes | Proporción Letalidad | Muertes por millón | % Crecimiento | Muertes | Proporción Letalidad | Muertes por millón | % Crecimiento |
| Marzo | 43 | 4,75 | 0,86 | | 19 | 4,96 | 2,56 | |
| Abril | 338 | 6,08 | 6,77 | 16,28 | 108 | 4,85 | 14,57 | 17,18 |
| Mayo | 879 | 3,84 | 17,61 | 24,25 | 200 | 2,71 | 26,98 | 30,16 |
| Junio | 3.139 | 4,58 | 62,9 | 33,48 | 613 | 3,06 | 82,69 | 36,9 |
| Julio | 7.913 | 4 | 158,55 | 34,64 | 2623 | 3,65 | 353,84 | 27,84 |
| Agosto | 7.972 | 2,49 | 159,74 | 61,84 | 2027 | 1,85 | 273,44 | 65,81 |
| Promedio | 3.381 | 4,29 | 67,74 | 34,1 | 932 | 3,51 | 125,68 | 35,58 |

En la figura 2 se observa que las muertes han ido en aumento durante los últimos 4 meses de la pandemia, evidenciando una leve disminución en la tendencia en Bogotá en el mes de agosto. La progresión ha sido similar en ambos.

En la figura 3 se observa que la proporción de letalidad ha disminuido tanto en Bogotá como en el

país, siendo de 4,29% en Colombia y 3,51% en Bogotá; sin embargo, las muertes por millón de habitantes tuvieron un aumento significativo en Bogotá durante el mes de julio alejándose de la tendencia Nacional (figura 4). El incremento en las muertes por COVID-19 ha sido similar en todo el territorio nacional (figura 5).

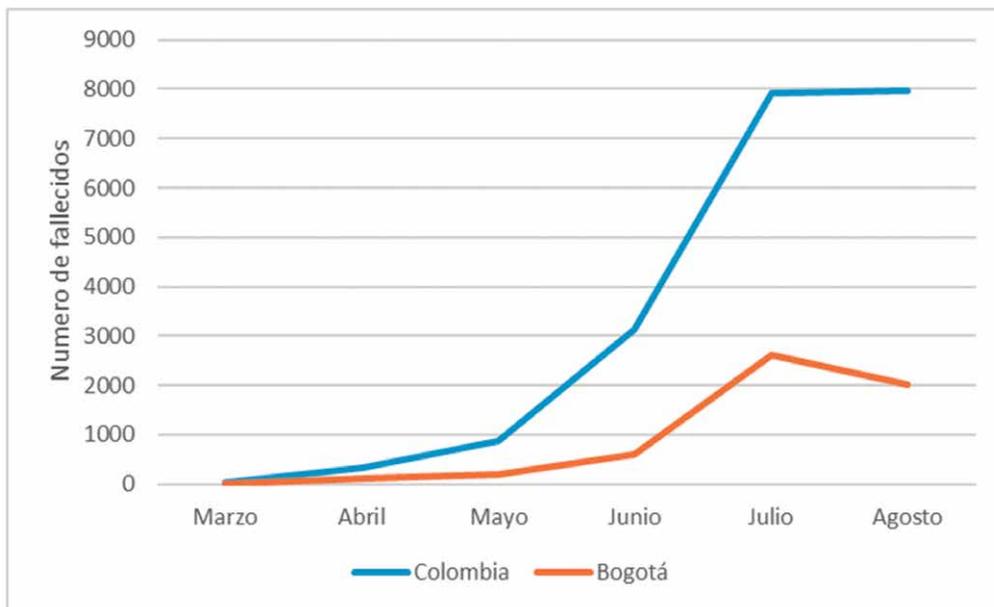


Figura 2. Comparativo muertes por COVID-19 Colombia-Bogotá. Primeros seis meses de pandemia.

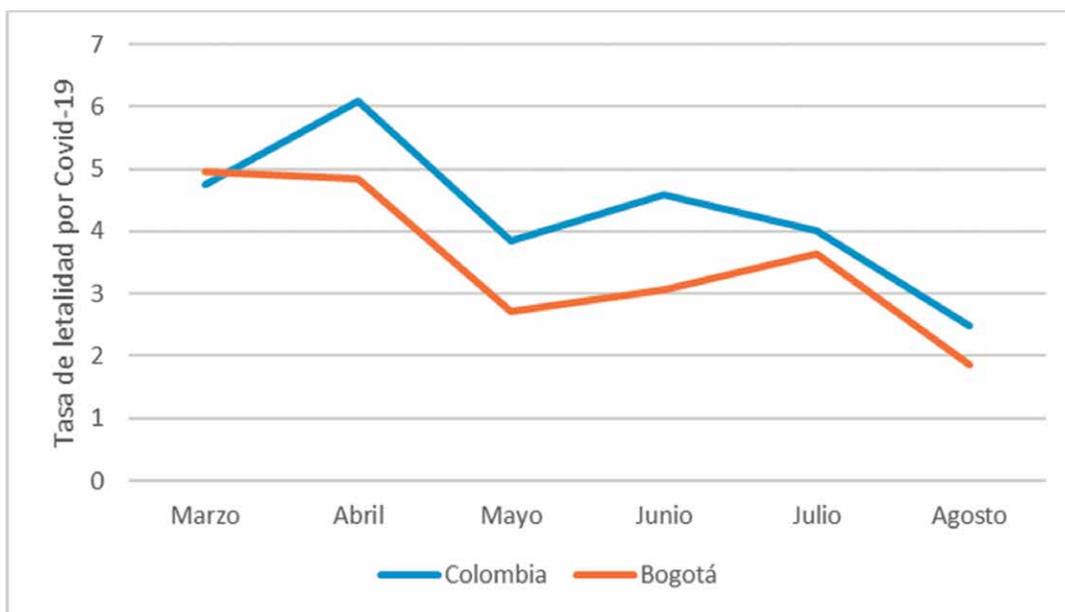


Figura 3. Comparativo tasa de letalidad por COVID-19 Colombia-Bogotá. Primeros seis meses de pandemia.

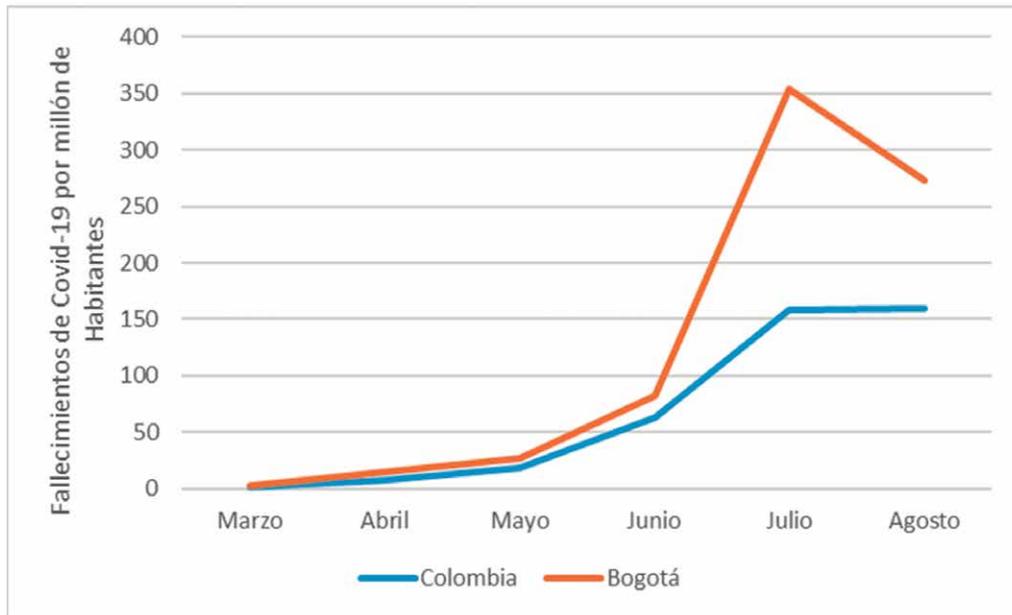


Figura 4. Comparación muertes por millón de habitantes Bogotá – Colombia. Primeros seis meses de pandemia.

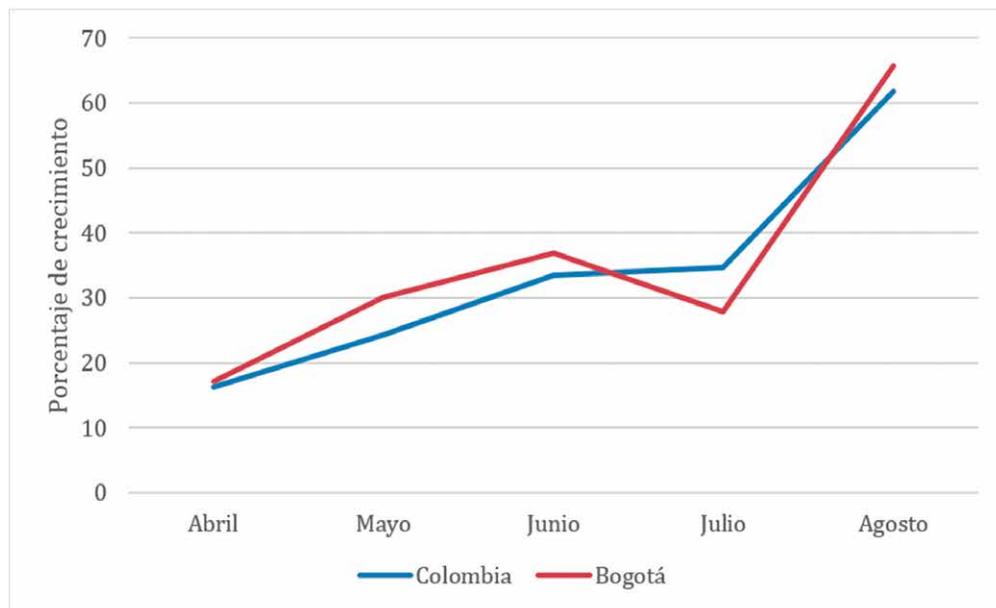


Figura 5. Comparación de crecimiento por mes Bogotá – Colombia. Primeros seis meses de la pandemia.

La pandemia inició en Colombia en las fronteras (costas atlántica, pacífica y frontera amazónica con Brasil) y luego por fronteras aéreas (Bogotá), luego la velocidad se igualó, lo que llevó a la etapa de mitigación. (tabla 5). El RT ha ido disminuyendo a lo largo del tiempo de la pandemia hasta llegar en el mes de agosto hasta un valor muy similar para el país como la ciudad (tabla 5). El número de infectados ha ido en aumento desde el mes de mayo, situación que se aprecia mejor en Bogotá.

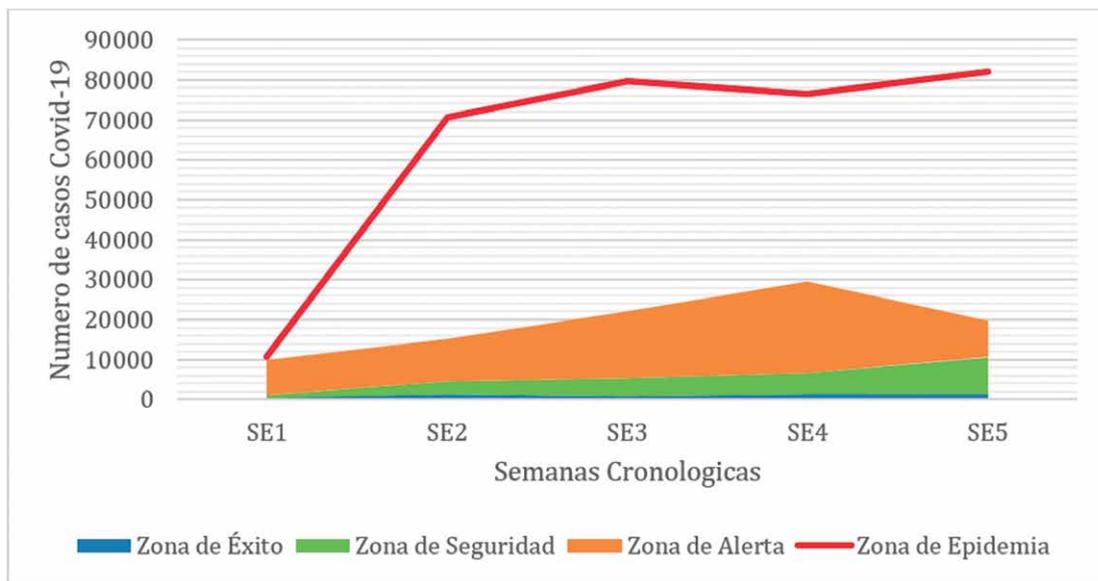
Tabla 5. Comparación velocidad de crecimiento

| MES | COLOMBIA | | BOGOTÁ | |
|--------|----------|-------------------|--------|-------------------|
| | Ro | % Crecimiento mes | Ro | % Crecimiento mes |
| MARZO | 2,83 | | 2,01 | |
| ABRIL | 1,49 | 0,53 | 1,23 | 0,61 |
| MAYO | 1,4 | 0,94 | 1,16 | 0,94 |
| JUNIO | 1,31 | 0,94 | 1,08 | 0,93 |
| JULIO | 1,23 | 0,94 | 1,1 | 1,02 |
| AGOSTO | 1,06 | 0,86 | 1,08 | 0,98 |

El canal endémico es la representación gráfica del número de casos de COVID-19 con relación a las se-

manas cronológicas (SE1-SE5). Los límites de control para evidenciar el riesgo de epidemia fueron representados así: zona de éxito (color azul), zona de seguridad (color verde), zona de alerta (color naranja) y zona de epidemia (línea roja). Si un dato se ubica en la zona de éxito, indica que el número de casos de COVID-19 para esa semana presentarían una frecuencia menor a la esperada; en la zona de seguridad nos indicaría que el número de casos para esa semana presentan un comportamiento estable. Los datos ubicados en la zona de alerta indican que el número de casos para esa semana presentan una frecuencia que está por encima de lo esperado y es necesario estudiar la situación para determinar si corresponde a un comportamiento aleatorio o está comenzando un período epidémico. Un valor ubicado en la zona de epidemia nos indicaría que el número de casos COVID-19 para esa semana presentan una situación que requiere acciones inmediatas para su control. Se evidencia que desde el comienzo de la pandemia en Colombia en la primera semana de marzo 2020 hasta la última semana de agosto 2020 el número de casos positivos para SARS CoV-2 han permanecido siempre dentro de la Zona de Epidemia (figuras 6a, 6b) con un incremento importante desde la semana dos hasta la semana cinco del mes de agosto.

a)



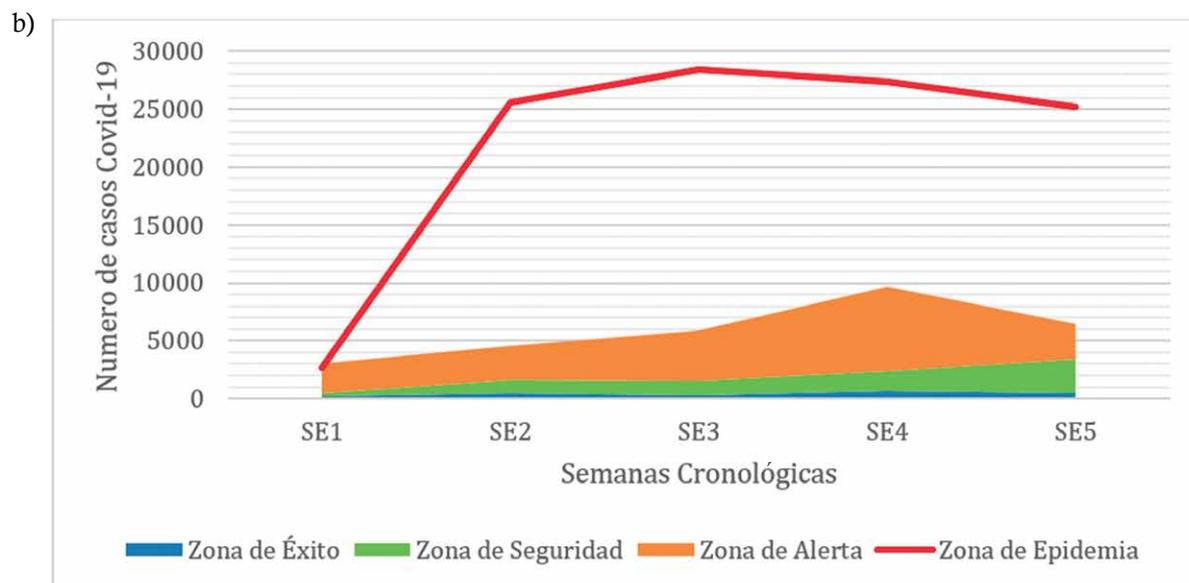


Figura 6. Canal Endémico a) Colombia marzo- agosto 2020 y b) Canal endémico Bogotá marzo- agosto 2020.

Discusión

Morbilidad

El análisis de los datos de morbilidad por sexo ayuda a la comprensión de la caracterización y dinámica de la pandemia por COVID-19. En Colombia, al igual que en otros estudios, hay mayor número de hombres infectados en relación con mujeres; sin embargo, una situación diferente ocurre en Bogotá, donde pueden estar involucrados diferentes factores que predisponen el comportamiento de la enfermedad como lo son: estructura poblacional de la capital, entornos sociales, normas, etc. (22). Por otra parte, en Bogotá según el informe sobre ocupación y los posibles impactos de la pandemia de Covid-19 realizado por el DANE y el Departamento de Economía de la Universidad Javeriana, las mujeres son la mayoría en uno de los sectores más críticos en este momento que es el sector salud y los servicios sociales. Allí trabajan 704.689 mujeres que representan el 78% de los trabajadores del sector. El 31,4% se encuentran en el comercio, hoteles y turis-

mo y el 14,8% en la industria manufacturera (23). El informe del DANE del trimestre abril a junio de 2020 muestra la distribución de mujeres y hombres positivos para COVID-19 por rama de actividad, siendo la actividad con mayor número las profesionales, científicas, técnicas y servicios administrativos, donde las mujeres ocupan la mayor proporción (24).

Otras hipótesis por las cuales se indicaría que hay más casos nuevos de mujeres con respecto a los hombres es la mayor movilidad de las mujeres en la capital: 4 de cada 10 son jefes cabezas de hogar, quienes requieren salir a buscar el sustento.

En otro contexto, Bogotá está compuesta por dos grandes grupos: los rolos, que constituyen 2.787.824 personas y los cachacos 2.168.307, siendo los primeros descendientes de personas no nativas de Bogotá y los segundos, hijos de bogotanos; así mismo, 2.090.868 provienen de otras ciudades y 696.956 son extranjeros, lo que indica que los nativos bogotanos son únicamente el 28% de la población total. Lo anterior hace que a

Bogotá se le llame “tierra de todos y de nadie”. El desplazamiento de estas personas a sus lugares de origen y posterior regreso a la capital podría aumentar el riesgo de contagio (25).

Adicionalmente, el aumento de migrantes venezolanos a territorio colombiano, también puede explicar un mayor contagio, siendo la incidencia de contagio de 1,5 por 1.000 habitantes y la relación de muertes/casos es del 14% (26,27). Los migrantes renovaron el permiso especial de permanencia (PEP) y con corte marzo de 2020 se encontraban en Bogotá 278.511 venezolanos que corresponden a un 60,45%. En Colombia hay 1.260.594 venezolanos regulares e irregulares, el 51% de ellos tiene afiliación al Sistema de Seguridad Social. La mayoría tienen edades entre 18 y 40 años, la distribución por sexo es de 56,4 hombres y 43,65% mujeres (28).

Los factores de riesgos biológicos también son importantes en la evaluación de la propagación de la infección y la presentación de la enfermedad por COVID-19. Los sumarios de evidencia del BMJ Best Practice indican que el sexo masculino parece ser un factor de riesgo significativo de la enfermedad, también estudios como el de Sharma, G., *et al.* (29) reportan diferencias fundamentales en la respuesta inmune, las mujeres desarrollan respuesta inmunitaria innatas y adaptativas más fuertes que los hombres.

El origen genético y la presencia de una mayor concentración sanguínea de ACE2 que actúa como una cerradura para el SARS-CoV-2, evita que el virus se acople y replique (codificada en el cromosoma X, por lo que cambios genéticos en dicha región podrían generar mayor susceptibilidad en hombres que en mujeres): así, a mayor número de sitios de acople, más facilidad de que el coronavirus produzca una infección grave, entendiendo que la COVID-19 al ser una infección está mediada tanto por factores ambientales exógenos como por aquellos factores endógenos

representados por la biología del huésped y del virus (30). La vejez, el tabaquismo y las preexistencias de enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, obesidad) son factores ambientales de riesgo bien conocidos para severidad en COVID-19 (31), y con respecto a los dos últimos, tienen una mayor prevalencia en los hombres frente a las mujeres.

De otro lado, está la predisposición genética frente a la enfermedad dada por el origen ligado al sexo que tiene una de las vías principales de entrada del virus a la célula, la ACE2, localizada en el locus Xp22.2 (32) y que cumple un efecto antiinflamatorio a nivel local, lo que sugiere que las concentraciones mayores de esta enzima en las mujeres podrían generar un efecto protector frente a la enfermedad, unido a que las hormonas sexuales femeninas podrían protegerlas de la enfermedad severa al regular la respuesta inmunológica inicial (29). También se ha evidenciado una mayor tasa de mutación y polimorfismos (SNPs) en genes candidatos que son factores de riesgo para la severidad de la enfermedad COVID-19 en hombres más que en mujeres (31).

Mortalidad

Es evidente el mayor número de muertes en hombres, asociado a mayor morbilidad y a las causas mencionadas anteriormente. La mortalidad y letalidad por COVID-19 en Colombia son mayores comparadas con su capital Bogotá, pero al evaluar la aceleración de la mortalidad mes a mes, encontramos mayor aceleración en mujeres en los dos primeros meses, pero en junio se invirtió, posiblemente asociado a las medidas de contención o probablemente por resultado de inequidades en la repartición de los recursos humanos y técnicos de salud. Colombia se ubica en el octavo lugar de los países americanos con las tasas más altas de mortalidad por millón de habitantes. Perú es el país con mayor mortalidad, representada en 659 muertes

por millón de habitantes, le sigue Chile con 540, Estados Unidos con 496, Brasil con 486, México 422, Ecuador 339 y Bolivia con 323. Los reportes indican que Colombia tiene una tasa de mortalidad de 279 por millón de habitantes; sin embargo, en nuestro estudio la tasa calculada fue de 125,6 por millón de habitantes. Argentina se ubica en el noveno lugar con una tasa de 115 muertos por millón de habitantes (33).

A pesar de que Perú fue el primer país latinoamericano en iniciar una cuarentena general y obligatoria, sus resultados en mortalidad son explicados por una baja inversión en salud durante décadas, un sistema sanitario fragmentado y con déficit de médicos y camas, una informalidad generalizada y una población mayoritariamente obesa y rebelde (34). Por otra parte, la ministra de salud del Perú, Pilar Mazzetti, afirma que la razón de estar en el primer lugar obedece a que Perú divulga las cifras con “transparencia” y a que cuenta con un sistema de registro de defunciones de “los mejores” de América Latina. “Nosotros registramos (decesos incluso) desde los celulares de los médicos en los lugares más alejados” (35).

La mortalidad por COVID-19 está mediada por factores medio ambientales y biológicos. Sin embargo, la respuesta inmunológica en asintomáticos y sintomáticos leves tiene una fase inicial regulada que previene el avance de la enfermedad a un estado severo, pero, en sintomáticos severos hay una segunda fase donde hay tormenta de citoquinas con hiperactivación del sistema inmune que contribuye a la mortalidad en algunos casos (30). También se deben tener en cuenta polimorfismos de riesgo de enfermedad viral severa en pacientes con mutaciones en genes de la vía de las lectinas, el inflamósoma y las interleucinas como la 18, que aumentan el riesgo para enfermedad severa y muerte por COVID-19 (31). No hay datos al respecto en la población colombiana; este tipo de hallazgos genómicos sugieren que podrían también influenciar la mortalidad en el país. Colombia, a diferencia de países

Europeos, tiene una proporción menor de mayores de 60 años (13 vs. 25%), lo que explicaría el menor riesgo de contagio (36), así como las medidas de aislamiento preventivo tomadas para estas personas (tabla 1), pero la mortalidad si es mayor en esta población (75% del total de muertes). Se deja abierta la puerta para otros estudios en los que se disponga de información completa para hacer seguimiento y concluir si es posible que este fenómeno ocurra también por grupos de edad con la misma distribución (36).

La proporción de mortalidad en el país ha permanecido baja durante el primer semestre de la pandemia (por debajo del 5%), posiblemente como resultado de la implementación de las medidas en salud pública decretadas por el gobierno (tabla 1); sin embargo, las muertes por millón de habitantes secundarias al COVID-19 en la ciudad de Bogotá son casi el doble de las de todo el país secundario al contagio inicial por el flujo migratorio extranjero. El 70% de este flujo internacional para el país se presentaba en el aeropuerto el Dorado (36).

Canal endémico

A pesar de que los canales endémicos se construyen anualmente (37), permitiendo la representación figura del brote, el grupo de investigación decidió construirlos de forma semanal ante esta nueva pandemia que ha generado una importante morbimortalidad y un alto gasto de recursos en salud y económicos. El canal evidencia que durante todos los períodos evaluados los casos se han mantenido en la zona epidémica tanto para el país como para la ciudad de Bogotá (gráficos 6, 7), lo que exige redoblar esfuerzos en las medidas para establecer detección y diagnósticos oportunos, definir las poblaciones de riesgo, hacer tamizajes poblacionales, mantener el autocuidado y el distanciamiento social, así como todas las medidas de bioseguridad para personas en general y personal en salud debidamente entrenado (38).

Dinámica

La velocidad de infectividad en el primer mes tiene que ver con la mortalidad, ocasionó un ascenso de aproximadamente más del 50% de decesos por día, presentando el pico más alto entre los primeros 28 días de iniciada la pandemia. Uno de los interrogantes respecto al descenso de la curva posterior a esos 20 días es si es resultado de las medidas adoptadas inicialmente (fase de preparación) o al aprendizaje de los equipos de salud.

El incremento de casos nuevos se relaciona directamente con el número de pruebas realizadas, pero la velocidad de infección disminuyó como posible resultado del éxito de las medidas oportunas tomadas en las fases de preparación y contención; queda la duda del impacto que el rezago diagnóstico en pruebas tenga sobre la velocidad del aumento de casos. No obstante, los recursos del país (a pesar de haber crecido en material y equipo), son limitados desde el punto de vista de recursos humanos especializados en diagnóstico y tratamiento, situación que preocupa en caso de posibles rebrotes o segundas oleadas.

El número básico de reproducción R_0 es uno de los tres principales factores para rastrear la situación de una epidemia. Esta cifra se calcula a partir de datos empíricos, aunque se ve afectada por muchas variables complejas. No existe un único método para calcular el R_0 , sino que se determina normalmente de forma directa según los casos observados en una epidemia o siguiendo modelos estadísticos que consideran diversas variables. Existen diferentes modelos -algunos más complejos que otros- para determinarlo y también, sus implicaciones. Esto se ve claramente en los diferentes cálculos realizados al inicio de la Pandemia y en abril de 2020, en el que utilizando modelos similares, que se basan en el cálculo de infectados y el contacto que han tenido entre sí, alcanzan cifras muy distintas. La razón está en la calidad y la cantidad de datos obtenidos en la medida en que avanzaba la enfermedad.

Poner en contexto el R_0 con otros parámetros epidemiológicos permite conocer mejor un brote epidémico y preparar la respuesta de salud pública correspondiente en los primeros estadios de la enfermedad. La disparidad entre la R_0 inicial y la de abril, por ejemplo, se puede explicar por los conocimientos adquiridos durante estos últimos meses, especialmente en los datos estadísticos, cada vez más certeros, que las autoridades de cada país aplican más frecuentemente, y a las mejores medidas de control contra el COVID-19. Esto ayuda a aportar datos más fidedignos, aunque los matices de dichos datos todavía no son conocidos con certeza (37).

Por otra parte, frente a la velocidad de infectividad, Carlos Álvarez, coordinador Nacional sobre estudios COVID-19 en Colombia explica: “Ahora que Colombia cuenta con los datos de velocidad de propagación del COVID-19, puede conocer que de no haberse tomado medidas oportunas al inicio de brote, en 15 días tras los primeros 100 casos, rápidamente se hubieran convertido en 5.000. Esto hace que la diferencia en las medidas que se tomen van a tener un impacto en esa velocidad”.

Conclusión

En Colombia, aunque se evidencia una leve tendencia hacia la disminución en el crecimiento de los nuevos contagios de SARS Cov2 (tabla 2, figuras 6,7), es claro que la epidemia sigue activa. Para que se logre un adecuado control de la pandemia se debe trabajar de manera multidisciplinaria (médicos y otros profesionales de la salud, biólogos, economistas, epidemiólogos, salubristas, químicos, físicos, matemáticos, estadísticos, politólogos, antropólogos, sociólogos y educadores) en la mitigación de todos los impactos que acarrea, asegurando la participación activa del gobierno para el desarrollo de estrategias efectivas frente a la pandemia del COVID-19 que tengan como visión las estrategias establecidas por la OMS “Detectar - Proteger - Tra-

tar - Disminuir - Suprimir la transmisión del virus - Aprender - Innovar - Mejorar” teniendo en mente que debemos siempre estar preparados para controlar en todo momento la pandemia (39), abandonando las discusiones y objetivos políticos.

Tratamos de conocer la realidad de un proceso poblacional y obtener una visión general descriptiva de la población afectada y del impacto sobre la morbimortalidad en los primeros 6 meses, tiempo adecuado para hacerlo e informar a la comunidad para que conozca y entienda el comportamiento de la pandemia, facilitando que asuma conductas preventivas oportunas. Así mismo, permite entender el actuar de las instituciones frente a la pandemia, aprendizaje y construcción de conocimiento que facilita ideas sobre prevención, hace preguntas e hipótesis para nuevos proyectos, facilita la planeación de estructuras logísticas adecuadas para la toma de decisiones y plantea hipótesis acerca del futuro del país frente a la pandemia actual.

Este proyecto descriptivo de una patología dinámica, que obedece no solo a variables biológicas sino culturales y sociodemográficas, permite la apertura de nuevas investigaciones que ofrezcan conocimiento que faciliten su control en ausencia de medidas biológicas efectivas y seguras.

Limitaciones

Una de las posibles debilidades de este trabajo yace en información que puede no acercarse completamente a lo existente respecto a: número de muertes reales por carga en la base de datos del INS después de que sale el resultado de la prueba, demora en los diagnósticos por atraso en las tomas y procesos que tiene la realización de la prueba RT-PCR y, además, facetas sociales, culturales y demográficas, comparte las debilidades de precisión de las mismas originadas en la dificultad de reunir la información en los plazos estipulados por las mismas entidades. A pesar de estas debilidades, es una

aproximación válida a lo ocurrido, pues presenta un número significativo de casos.

La decisión de utilizar la fecha de captura del dato en la base de datos permite comparar mejor las dos bases de datos luego de depurarlos y crear una base de datos propios. Este es un trabajo sobre datos ya definidos y no un modelo, lo que permite tener certeza sobre el comportamiento del brote en Colombia y Bogotá.

Conflicto de intereses

Los autores afirman no tener conflictos de intereses.

Financiación

No hubo financiación para el desarrollo del proyecto.

Referencias

1. Maier HJ, Bickerton E, Britton P. Coronaviruses: Methods and protocols. *Coronaviruses: Methods and Protocols*. 2015;1–282.
2. Wang Y, Sun J, Zhu A, Zhao J, Zhao J. Current understanding of middle east respiratory syndrome coronavirus infection in human and animal models. *J Thorac Dis*. 2018;10(Suppl 19):S2260–71.
3. Song Z, Xu Y, Bao L, Zhang L, Yu P, Qu Y, et al. From SARS to MERS, thrusting coronaviruses into the spotlight. *Viruses*. 2019;11(1).
4. de Groot RJ, Baker SC, Baric RS, Brown CS, Drosten C, Enjuanes L, et al. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV): Announcement of the Coronavirus Study Group. *J Virol*. 2013;87(14):7790–2.
5. N S Zhong, B J Zheng, Y M Li, L L M Poon, Z H Xie, K H Chan, P H Li, S Y Tan, Q Chang, J P Xie, X Q Liu, J Xu, D X Li, K Y Yuen, J S M Peiris YG. Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People's Republic of China, in February, 2003 Elsevier Connect , the company ' s public news and information. *Lancet*. 2020;362(January):1353–1358.
6. EFE. Prensa china asegura que primer caso de coronavirus fue en Noviembre. *El tiempo* [Internet]. 2020; Available from: <https://www.eltiempo.com/mundo/asia/primer-contagio-de-covid-19-en-china-fue-en-noviembre-segun-prensa-472466>

7. Echeverri D. Between wars and pandemics, will we be the same? Is there any doubt on the resilience of humanity? *Rev Colomb Cardiol.* 2020;27(2):73–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2020.04.003>
8. Prieto O. RG. Más allá de las pandemias. *Rev Colomb Cirugía.* 2020;35(2):141–2. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=355563193002>
9. COVID-19: Reporte del 06 de Marzo de 2020 [Internet] [Consultado 06 Mar 2020]. Instituto Nacional de Salud. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-casos.aspx>.
10. Rosselli D. Covid-19 en Colombia: los primeros 90 días. *Acta Neurológica Colomb.* 2020;36(2 Supl. 1):1–6.
11. COVID-19 en Colombia: Reporte del 21 de Marzo de 2020 [Internet][Consultado 21 Mar 2020]. Instituto Nacional de Salud. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-casos.aspx>.
12. Vargas-Uricoechea H V-SH. Artículo de revisión. La pandemia COVID-19 en Colomb Una Vis desde la salud pública. 2020;42(3):425–38.
13. Declaración 749 de 2020. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio del Interior; 28 de Mayo de 2020.
14. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Recomendaciones para guía de médicos en investigación biomédica en la que participan sujetos humanos. 1996; 3. Disponible en: <https://esteve.org/wp-content/uploads/2018/01/136796.pdf>
15. COVID-19 en Colombia: Reporte del 31 de Agosto de 2020 [Internet][Consultado 31 Ago 2020]. Instituto Nacional de Salud. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-casos.aspx>.
16. Resolución 8430 de 1993. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 4 de Octubre de 1993 [Internet]. Disponible en: https://urosario.edu.co/Escuela-Medicina/Investigacion/Documentos-de-interes/Files/resolucion_008430_1993.pdf
17. Proyecciones de población [Internet][Consultado 16 Abr 2020]. DANE. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
18. Resolución 385 de 2020. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 12 de Marzo de 2020 [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-385-de-2020.pdf>
19. Resolución 844 de 2020. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 26 de Mayo de 2020 [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-844-de-2020.pdf>
20. Resolución 1462 de 2020. Bogotá D.C, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 26 de Agosto de 2020 [Internet]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%201462%20de%202020.pdf
21. COVID-19 en Colombia [Internet]. Instituto Nacional de Salud, 2020. Disponible en: <http://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-casos.aspx>.
22. The Sex, Gender and COVID-19 Project: The COVID-19 Sex-Disaggregated Data Tracker [Internet]. Global Health 5050, 2020. Disponible en: <https://global-health5050.org/the-sex-gender-and-covid-19-project/>
23. Herrera-Idarraga P TA. COVID-19 Brechas de género en el mercado laboral: Informe sobre ocupación ¿Podrá la actual crisis aumentar la brecha de género en ocupación? [Internet]. DANE. 2020 [cited 2020 Oct 11]. Available from: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/genero/informes/Informe-ocupacion-genero-y-covid.pdf>
24. Burki T. The indirect impact of COVID-19 on women. *Lancet Infect Dis* [Internet]. 2020;20(8):904–5. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30568-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30568-5)
25. Demografía de Bogotá [Internet]. Wikipedia, la enciclopedia libre, 2012. Recuperado de: https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa_de_Bogot%C3%A1
26. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos Para La Prevención, Detección Y Manejo De Casos De Covid-19 Para Población Migrante En Colombia. 2020;1–33.
27. Galindo J. Los migrantes venezolanos en Colombia afrontan la pandemia entre la vulnerabilidad y la xenofobia [Internet]. *El País.* 2020 [cited 2020 Oct 11]. Available from: <https://elpais.com/sociedad/2020-08-18/los-migrantes-venezolanos-en-colombia-afrontan-la-pandemia-entre-la-vulnerabilidad-y-la-xenofobia.html>
28. Resultados de la encuesta Renovación PEP 1 [Internet]. Migración Colombia. Octubre, 2019. Disponible en: <https://www.migracioncolombia.gov.co/planeacion/estadisticas/content/243-resultados-encuestas>.
29. Sharma G, Santos A ME. Sex Differences in Mortality From COVID-19 Pandemic. *JACC.* 2020;2(January):1407–10.
30. Pascarella G, Strumia A, Piliago C, Bruno F, Del Buono R, Costa F, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020;288(2):192–206.
31. Elhabyan A, El Yaacoub S, Sanad E, Mohamed A, Elhabyan A, Dinu V. The role of Host Genetics in susceptibility to severe viral infections in humans and INSIGHTS into host genetics of severe COVID-19: A systematic review. *Virus Res* [Internet]. 2020;289(Sep-tember):198163. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32918943>
32. Hamosh A. *300335. Angiotensin I-converting enzyme 2; ACE2. [Internet][Consultado 20 Sept 2020]. OMIM. 16 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://www.omim.org/entry/300335?search=ace2&highlight=ace2>

33. Cómo evolucionó la mortalidad en Argentina (y su comparación con los países de la región [Internet][Consultado 10 Sept 2020]. *Ámbito*. 14 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/tasa/como-evoluciono-la-mortalidad-argentina-y-su-comparacion-los-paises-la-region-n5125049>
34. Perú: ¿Por qué Perú tiene la mayor mortalidad del mundo por COVID-19? [Internet][Consultado 19 Sept 2020]. *Noticias Gestión Perú*. 02 de Septiembre de 2020. Disponible en: <https://gestion.pe/peru/por-que-peru-tiene-la-mayor-mortalidad-del-mundo-por-covid-19-noticia/?ref=ges>
35. ¿Por qué Perú tiene la mayor tasa de mortalidad mundial por covid-19? [Internet][Consultado 19 Sept 2020] *Portafolio*. 29 de Agosto de 2020. Disponible en: <https://www.portafolio.co/internacional/noticias-coronavirus-por-que-peru-tiene-la-mayor-tasa-de-mortalidad-mundial-por-covid-19-544100>
36. Amariles P, Granados J, Ceballos M, Montoya CJ. COVID-19 in Colombia endpoints. Are we different, like Europe? *Res Soc Adm Pharm* [Internet]. 2020;(March):1–4. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.03.013>
37. Campillo S. El ritmo de reproducción (R0) de la COVID-19 es el doble de lo que se estimaba y cinco veces mayor que el de la gripe [Internet][Consultado 19 Sept 2020]. *Xataka*. 16 de Abril de 2020. Disponible en: <https://www.xataka.com/medicina-y-salud/ritmo-reproduccion-r0-covid-19-doble-que-se-estimaba-cinco-veces-mayor-que-gripe>
38. Moradian N, Ochs HD, Sedikies C, Hamblin MR, Camargo CA, Martinez JA, et al. The urgent need for integrated science to fight COVID-19 pandemic and beyond. *J Transl Med* [Internet]. 2020;18(1):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02364-2>
39. Bortman M. Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo. *Rev Panam Salud Pública*. 1999;5(1):1-8.

Recibido: Marzo 10, 2021
Aceptado: Mayo 21, 2021

Correspondencia:
José Daniel Toledo Arenas
jose.toledo@unimilitar.edu.co