
	<b>ANEXO TÉCNICO PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS COVID-19 PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2020</b>
		<b>VERSIÓN: 01</b>
		<b>CODIGO: GD-SGI-F-007A</b>
		<b>PAGINA: 1 de 4</b>

## ANEXO TÉCNICO PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS COVID-19 PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA

Este anexo técnico tiene como objetivo describir la metodología de la proyección de casos de COVID-19 para el departamento del Huila.

### 1. MODELO SIR

El modelo SIR (modelo “susceptibles – infectados – recuperados”), es un modelo epidemiológico y matemático compartimentado, descrito por Kermack y McKendric<sup>1</sup> ideado para describir epidemias. Este modelo se basa en un sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias:

$$(1) \frac{dS}{dt} = -\frac{\beta I}{N} S$$

$$(2) \frac{dI}{dt} = \frac{\beta I}{N} S - \gamma * I$$



$$(3) \frac{dR}{dt} = \gamma * I$$

Donde:

$\beta$  es la tasa de transmisión,  $\gamma$  es la tasa de recuperación. En donde, si la tasa de transmisión excede a la de recuperación, la enfermedad se propagará.  $N$  es el tamaño total de la población, de tal forma que  $N = S + I + R$ .

Este modelo supone que en el tiempo de la proyección no habrá nacimientos ni muertes generales, por causas diferentes a la epidemia, además, que no existe intervención externa que afecte la dinámica de la epidemia. Otro parámetro de importancia en el modelo incluye el número de reproducción básico ( $R_0$ ), con el cual se mide la dinámica de la enfermedad, y corresponde al número de personas contagiadas por cada paciente infectado. El  $R_0$ , además, indica la velocidad de la

<sup>1</sup> Kermack WO, McKendrick AG. A contribution to the mathematical theory of epidemics. Proc Royal Soc Math Phys Eng Sci. 1927;115(772):700–21.

	<b>ANEXO TÉCNICO PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS COVID-19 PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2020</b>
		<b>VERSIÓN: 01</b>
		<b>CODIGO: GD-SGI-F-007A</b>
		<b>PAGINA: 2 de 4</b>

epidemia, hasta su final, en la medida que, cuando la proporción de individuos susceptibles disminuye (S/N), la transmisión de la enfermedad se vuelve más lenta<sup>2</sup>.

## 2. METODOLOGÍA DE LAS PROYECCIONES DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA



Se utilizó un modelo SIR para pronosticar el desarrollo de la pandemia de COVID-19 en el departamento del Huila. Los estados considerados fueron susceptibles (S), infecciosos (I) y fallecidos (R). Los datos poblacionales del departamento del Huila se obtuvieron de las proyecciones para el año 2020 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), con una población total de 1'122.622 habitantes<sup>3</sup>. Se definieron como unidad de análisis los casos de Covid-19 confirmados por el laboratorio del Instituto Nacional de Salud (INS)<sup>4</sup>, desde el primer caso reportado en el departamento el día 12 de marzo de 2020 hasta los casos reportados al 9 de abril de 2020. Los cálculos se realizaron con el software estadístico R versión 3.6.2, paquete *deSolve* y Excel® (versión Office 365®).

Se realizaron tres escenarios variando el R0, contemplando un escenario con una baja tasa de infección (R0=1.5), otra con una tasa de infección intermedia (R0=2) y otro escenario con una alta tasa de infección (R=2.5), teniendo en cuenta la dinámica de casos reportados, y la implementación de medidas de cuarentena a nivel nacional y departamental. Se reportaron, para cada escenario, el número máximo de pacientes en el pico de la epidemia y fecha aproximada de pico, graficando una comparativa de estos datos para cada escenario. La elección del modelo con r0 de 2, está fundamentada en la posibilidad de la existencia de casos no registrados, correspondiente a personas infectadas asintomáticas, y a un posible lapso de aproximadamente una o dos semanas en la detección de nuevos

<sup>2</sup> Ridenhour et al. El número reproductivo básico (R0): consideraciones para su aplicación en la salud pública. *AmJPublic Health*. 2018;108: S455–S465.

<sup>3</sup> Proyecciones poblacionales por departamento. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)

<sup>4</sup> Reporte de casos de COVID-19. Módulo de datos COVID-19 en Colombia. [Internet] Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Paginas/modulos-covid-19.aspx>

	<b>ANEXO TÉCNICO PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS COVID-19 PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2020</b>
		<b>VERSIÓN: 01</b>
		<b>CODIGO: GD-SGI-F-007A</b>
		<b>PAGINA: 3 de 4</b>

infectados dado el tiempo de incubación del virus. Con el modelo elegido, se distribuyó el número de casos reportados en el pico de la epidemia por grupos de edad, teniendo en cuenta la distribución reportada por el INS:

**Tabla 1. Distribución de los casos reportados de Covid-19 al 9 de abril de 2020 a nivel nacional**

Grupo de edad	% de los casos totales reportados
0 – 9 años	2%
10 a 19 años	4%
20 a 29 años	19%
30 a 39 años	23%
40 a 49 años	17%
50 a 59 años	17%
60 a 69 años	10%
70 a 79 años	5%
más de 80 años	3%

Fuente: Instituto nacional de salud.



Las probabilidades de requerimiento de camas de hospitalización general, UCI y tasa de letalidad se obtuvieron de los reportes del centro de prevención y control de enfermedades chino <sup>5</sup>.

Otros parámetros que se tuvieron en cuenta para el modelo de proyección epidémica y requerimiento de camas en el departamento fueron:

- Tasa de recuperación: 2.2%
- Porcentaje de infectados sintomáticos: 88%<sup>6</sup>
- Estancia mediana de hospitalización: 7 días.

<sup>5</sup> The Epidemiological Characteristics of an Outbreak of 2019 Novel Coronavirus Diseases (COVID-19) — China, 2020. China CDC Weekly. The Novel Coronavirus Pneumonia Emergency Response Epidemiology Team. 2020.

<sup>6</sup> Extensión COVID 19. Ministerio de salud colombiano, 2020.

	<b>ANEXO TÉCNICO PARA LA PROYECCIÓN DE CASOS COVID-19 PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA</b>	
		<b>FECHA DE EMISIÓN: ABRIL 2020</b>
		<b>VERSIÓN: 01</b>
		<b>CODIGO: GD-SGI-F-007A</b>
		<b>PAGINA: 4 de 4</b>

- Estancia mediana de UCI: 11 días<sup>7</sup>.
- Ocupación de camas de hospitalización general por enfermedades diferentes a COVID-19: 60%
- Ocupación de camas de unidad de cuidados intermedios y UCI por enfermedades diferentes a COVID-19: 70%

La capacidad instalada del departamento del huila se obtuvo del registro especial de prestadores de salud (REPS) a corte del 2 de abril de 2020, disponibles en el Plan operativo de contingencia coronavirus SARS-Cov-2 (Covid-19) del Hospital universitario Hernando Moncaleano Perdomo (Capítulo III Gestión administrativa). los resultados del modelo realizado están sujetos a los posibles cambios en la dinámica epidemiológica del virus en el departamento, y a los resultados de las intervenciones de contención para evitar la progresión del virus.

---

<sup>7</sup> Phua J, et al. Intensive care management of coronavirus disease 2019 (COVID-19): challenges and recommendations. Lancet Res Med. 2020. [Internet]. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S2213-2600%2820%2930161-2>