



**La salud  
es de todos**

**Minsalud**

# **Análisis de la resiliencia municipal ante la apertura de espacios y servicios de bienestar poblacional en el marco de la epidemia por COVID-19**

Dirección de Epidemiología y Demografía  
Viceministerio de Salud Pública y Prestación de Servicios

V2  
Bogotá, Junio de 2021

## Contenido

1.	Introducción.....	4
2.	Justificación.....	7
3.	Objetivos .....	8
	Objetivo del análisis de resiliencia ante la apertura en el marco de la epidemia por COVID-19.....	8
4.	Referentes conceptuales.....	9
	Constructo resiliencia epidemiológica municipal .....	10
	Avance en la vacunación contra el COVID-19 .....	12
	Seroprevalencia del SARS-CoV-2.....	13
	Capacidad instalada de los servicios de salud .....	15
	Testeo para COVID-19.....	15
5.	Metodología para el análisis de resiliencia ante la apertura en el marco de la epidemia por COVID-19 .....	17
	Tipo de análisis .....	17
	Unidad de análisis .....	17
	Fuentes de información.....	17
	Validación del IREM .....	18
	Indicadores utilizados.....	19
	Número de camas de unidades de cuidados intensivos e intermedios en el municipio por cada cien habitantes .....	19
	Seroprevalencia de SARS-CoV-2.....	19
	Razón de Juventud (RJ) .....	19
	Índice de vacunación .....	20
	Capacidad del sistema de salud en el territorio .....	20

Testeo promedio en los tres meses anteriores .....	20
Construcción del Índice de Resiliencia Epidemiológico Municipal (IREM) .....	21
Referencias .....	22



## 1. Introducción

La pandemia por COVID-19 constituye uno de los mayores desafíos a escala global de esta época. Desde el inicio del brote epidémico en Wuhan (China) hasta la dispersión del Sars-CoV-2 en alrededor de 192 países, la humanidad se ha visto enfrentada a un virus altamente contagioso y potencialmente letal, con más de 176,3 millones de casos y más de 3,8 millones de personas en el mundo (Johns Hopkins University & Medicine, 2021). Al tiempo, las diferentes estrategias de confinamiento instauradas en los territorios han develado problemáticas estructurales y provocado importantes cambios en las dinámicas sociales, con consecuencias a nivel político, y en las condiciones socioeconómicas y de salud de la población, lo que evidencia que la pandemia va más allá de una crisis sanitaria.

Para el caso específico de Colombia, en el país se adoptaron medidas de preparación desde antes de identificar el primer caso en el territorio (MinSalud, 2020a) y tras su confirmación, el 6 de marzo de 2020 (MinSalud, 2020b), se inició un trabajo conjunto y articulado, con estrategias de contención y mitigación para disminuir la transmisión del virus y proteger a la población con mayor riesgo de cuadros graves y de defunción por COVID-19. A la fecha, se han detectado más de 3,8 millones de casos y más de 96 mil muertes (INS, 2021), con una magnitud todavía desconocida de discapacidad asociada al COVID-19, e importantes diferencias entre territorios y grupos poblacionales.

Desde el inicio de la pandemia, la epidemiología, como campo disciplinar, ha aportado elementos sustanciales para conocer cómo se propaga el virus, la historia natural del COVID-19, factores de riesgo para enfermar gravemente y morir, la magnitud de los eventos y las muertes en el tiempo, entre otros, lo cual ha permitido comprender, contener y responder a la pandemia por COVID-19, con decisiones e intervenciones específicas para los territorios y grupos poblacionales, según su dinámica temporal.

Actualmente y después de que la comunidad académica, investigativa y farmacéutica a nivel global aceleró los esfuerzos para desarrollar una vacuna segura y eficaz contra el COVID-19, en la mayoría de los países del mundo se ejecutan estrategias de vacunación, de manera que al 14 de mayo de 2021 cerca de 1.620 millones de personas han recibido al menos una dosis de la vacuna contra el COVID-19 (cerca del 20,8% de la población mundial para 2021) (Our World in Data, 2021).



En el caso de Colombia, en cabeza del Ministerio de Salud y Protección Social, se diseñó el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19, adoptado mediante el Decreto 109 de 2021 (MinSalud, 2021a) y modificado mediante el Decretos 404 (MinSalud, 2021b) y 466 de 2021 (MinSalud, 2021c). Su ejecución inició desde el 17 de febrero y hasta la fecha (14 de junio de 2021), se han aplicado 13,2 millones de vacunas, 3,9 millones de las cuales corresponden a segundas dosis (esquemas completos), aplicadas en todos los departamentos del país (Figura 1).

**Figura 1.** Dosis de vacunas contra el COVID-19 aplicadas en Colombia por departamento. Feb 17 – 14 de junio de 2021



Fuente: MinSalud, 2021

En este marco y considerando que el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 otorga prioridad en la asignación de las vacunas a la población en mayor riesgo de enfermar y morir, y que a la fecha

avanza satisfactoriamente la ejecución del Plan (con importantes coberturas en los grupos de mayor vulnerabilidad ante el virus), Colombia inicia la apertura social, económica y cultural de manera progresiva, enmarcados en la corresponsabilidad entre individuos, instituciones y gobierno, con el propósito de iniciar el tránsito hacia la superación de la epidemia por COVID-19 en el país.

En este sentido, a partir del 1ro de junio de 2021, en el país se adelantan distintas estrategias para la apertura en condiciones de seguridad. Es importante considerar que es de esperar que el SARS-CoV-2 continúe circulando en el país, asimismo, se tendrán casos de COVID-19 que deberán ser vigilados para responder oportunamente a situaciones que así lo ameriten. No obstante, dada la inmunización progresiva y en particular de los adultos mayores, se espera también que la mortalidad específica disminuya significativamente, de la misma manera que la demanda de atención en unidades de cuidado intensivo y cuidado intermedio, debido a casos de COVID-19.

El propósito de este análisis, en su segunda versión, fue clasificar los territorios según su resiliencia ante la apertura de espacios y servicios de bienestar poblacional en el marco de la epidemia por COVID-19, utilizando indicadores estratégicos de avance en la cobertura de vacunación, capacidad del sistema de salud, seroprevalencia del SARS-CoV-2 y testeo realizado en el territorio. Desde la primera versión se ha propuesto un indicador sintético multidimensional que será publicado quincenalmente y que servirá de insumo para avanzar en la gradualidad de la apertura en los territorios colombianos, considerando, además, que esta propuesta podrá ser actualizada y adaptada según avance la epidemia y el conocimiento científico relacionado con el virus y la enfermedad.

El índice será calculado para las ciudades capitales, más adelante se calculará el indicador para el departamento, resultado que corresponderá a los municipios no conurbados de la capital departamental correspondiente (por publicar).



## 2. Justificación

Con el cambio abrupto de la cotidianidad debido a la pandemia por COVID-19 se vieron interrumpidas muchas actividades habituales, lo cual impactó significativamente las dinámicas de contacto social y desarrollo. Si bien existen actividades, particularmente de tipo económico, cuya ejecución está permitida, para prevenir el contagio del SARS-CoV-2 se han establecido varias restricciones de aforo y se han limitado algunas actividades de tipo social, con miras a garantizar la protección de las personas y controlar la expansión del virus.

Como se ha indicado reiterativamente, las estrategias y toma de decisiones durante el curso de la epidemia dependen de la dinámica epidemiológica y social en el tiempo y en los. En este sentido, es necesario y pertinente evaluar sistemáticamente si persisten las condiciones de cierres generalizados, con las diversas repercusiones que se generan. Es importante resaltar que la situación epidemiológica actual del país no es la misma a la del año anterior en múltiples aspectos, entre ellos, la existencia de transmisión comunitaria del SARS-CoV-2, la promoción de medidas efectivas de prevención y protección, la disposición de servicios asistenciales en los territorios, la apertura del comercio y de manera especial, el **avance de la estrategia de vacunación contra el COVID-19, enmarcado en el Plan Nacional de Vacunación.**

Así, el país se prepara para la apertura social, económica y cultural de manera gradual, para lo cual resulta necesario contar con herramientas que permitan la toma de decisiones basadas en las condiciones de los territorios al interior del país. Se presenta en este documento la propuesta de un índice de resiliencia epidemiológica municipal, construido por el Viceministerio de Salud Pública y Prestación de Servicios, en cabeza de la Dirección de Epidemiología y Demografía, como respuesta ante la necesidad antes identificada.



### 3. Objetivos

#### **Objetivo del análisis de resiliencia ante la apertura en el marco de la epidemia por COVID-19**

Identificar los territorios con mayor resiliencia epidemiológica ante la apertura de espacios y servicios de bienestar poblacional en el marco de la epidemia por COVID-19, considerando diferentes criterios epidemiológicos, demográficos, de vacunación y de capacidad del sistema de salud en el territorio, con el propósito de implementar el Plan de Bienestar para la Reactivación, minimizando el riesgo de nuevos brotes de COVID-19 y protegiendo la integridad y la vida de los colombianos.



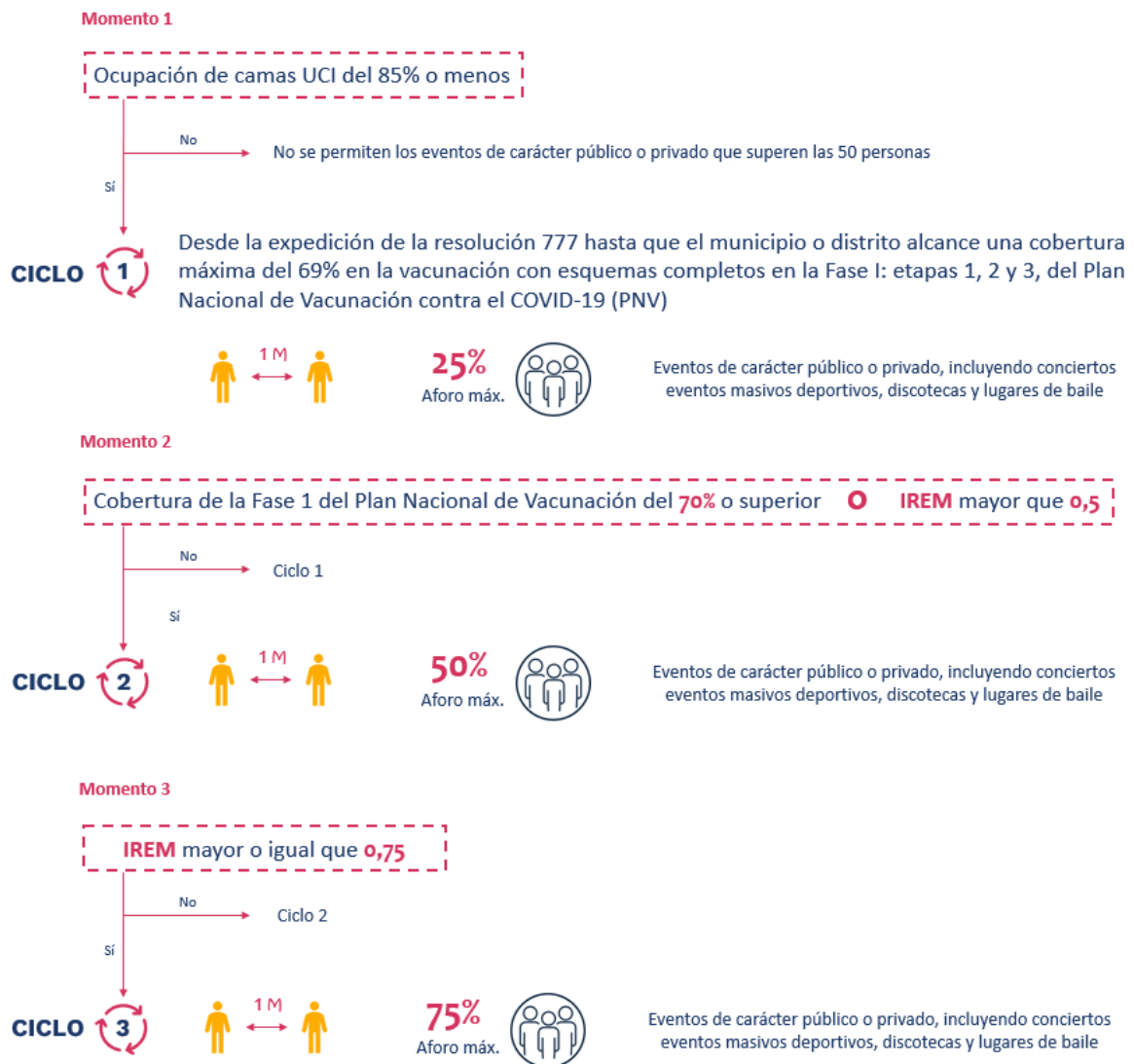


#### 4. Referentes conceptuales

El Ministerio de Salud y Protección Social expidió la resolución 777 el pasado miércoles, 2 de junio de 2021, con dos propósitos fundamentales, a saber: i. definir los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado en el marco de la pandemia por COVID-19, y ii. adoptar el protocolo general de bioseguridad que reemplaza el establecido en la resolución 666 de 2020 –modificado por las resoluciones 223 y 392 de 2021–.

En dicha resolución (777) se establece que las actividades económicas, sociales y del Estado se podrán dar exclusivamente **si la ocupación de las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI) es inferior al 85%**. Cuando esto ocurra, la apertura se llevará a cabo a través de ciclos progresivos, con los que gradualmente se permitirá un mayor aforo en los lugares. Se espera que esta estrategia sea diferencial entre territorios, de acuerdo con sus condiciones epidemiológicas. En este sentido, es importante resaltar que la aplicación del IREM será considerada solo a partir del segundo ciclo para el desarrollo de actividades económicas, sociales y del Estado, es decir, la apertura económica inicialmente no se sustenta en la aplicación del índice. A modo de resumen, en el siguiente esquema se indican los criterios para la apertura gradual.

### Esquema 1. Criterios para la apertura económica, social y cultural gradual



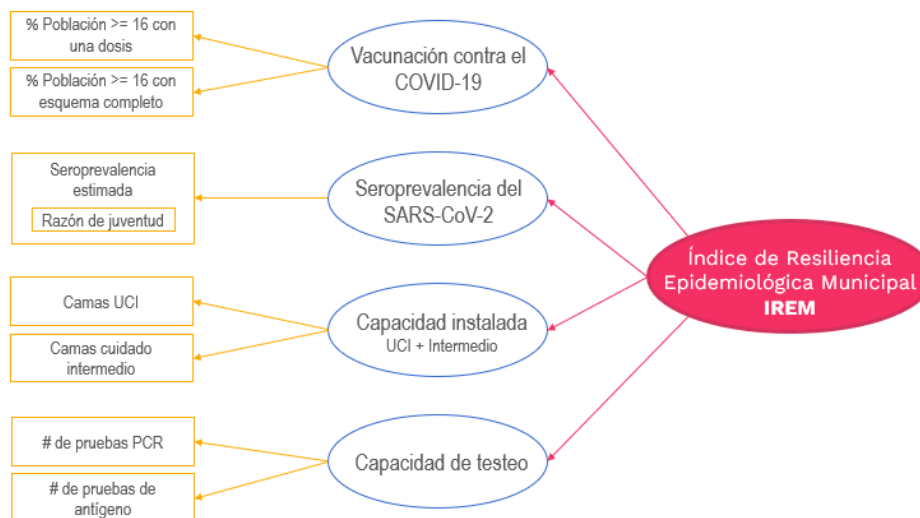
### Constructo resiliencia epidemiológica municipal

Ahora, específicamente en relación con el Índice de Resiliencia Epidemiológica Municipal, como se ha indicado en los documentos técnicos (MinSalud, 2021e y 2021f), se trata de una métrica construida y calculada por el Ministerio de Salud y Protección Social con el propósito de identificar **la capacidad de los territorios para experimentar la apertura económica, social y cultural en el momento actual**

de la pandemia por COVID-19 sin que esta apertura ocasione (i) un número elevado de casos graves de COVID-19; (ii) colapso de los servicios de salud especializados; y (iii) incremento en el número muertes por COVID-19. Este constructo se ha definido como Resiliencia Epidemiológica, en la medida que indica la capacidad del binomio territorio-población, así como el proceso dinámico de superar de manera adaptativa estresores mientras se mantiene el funcionamiento. Esta acepción es diferente a otras propuestas desde las ciencias sociales y no debe entenderse como ausencia de riesgo en los territorios.

Se trata de un índice sintético multidimensional conformado por cuatro dimensiones: (i) avance en las coberturas de vacunación contra el COVID-19 en la población a partir de los 16 años; (ii) estimación de la seroprevalencia del SARS-CoV-2 en el municipio, ajustada por la razón de juventud; (iii) capacidad instalada del sistema de salud en el territorio y (iv) capacidad de testeo para COVID-19. Cada una de las dimensiones que conforman el índice, así como cada uno de los indicadores seleccionados, han sido ampliamente utilizados para monitorear la dinámica de la pandemia y tomar decisiones oportunas para la contención y mitigación del virus (Esquema 2).

**Esquema 2.** Modelo del Índice de Resiliencia Epidemiológica Municipal



El índice varía entre 0 y 1 puntos. Cuando el índice tiende a 1, se concluye una mayor resiliencia epidemiológica del municipio ante la apertura económica, cultural y social en el marco de la superación de la pandemia por COVID-19. Es importante señalar que en la construcción del índice se consideró la



disponibilidad y calidad de la información con la que cuenta el país. Asimismo, la posibilidad de comparación de los datos entre los sub-territorios nacionales, habida cuenta que en todos los lugares no tienen las mismas capacidades, no se realizan los mismos esfuerzos, ni emplean las mismas estrategias de detección para todos los indicadores posibles o deseables. Y si bien el índice de manera exacta como está construido no tiene antecedentes en la literatura –en la medida que fue creado por el Ministerio de Salud y Protección Social– las dimensiones e indicadores que lo componen efectivamente cuentan con soporte científico que los sustentan como pertinentes en el marco del monitoreo de brotes y epidemias por enfermedades infecciosas.

Esta consideración ha conllevado a que en la pandemia por COVID-19 los distintos gobiernos hayan utilizado consistentemente estos indicadores, así mismo lo han hecho organismos internacionales que adelantan seguimientos a los distintos países. Ejemplo de ello son, entre otros, el Coronavirus Resource Center de la Universidad Johns Hopkins\* y la iniciativa Our World in Data†, Organización Mundial de la Salud‡, además de los ejercicios de seguimiento y monitoreo de los países. En seguida, se presenta la relevancia de cada indicador para la medición del concepto resiliencia epidemiológica municipal.

### **Avance en la vacunación contra el COVID-19**

En tiempo récord, investigadores, académicos, laboratorios farmacéuticos y gobiernos colaboraron para crear, producir y distribuir vacunas seguras y eficaces contra el COVID-19. En los ensayos clínicos aleatorizados se encuentra evidencia sobre la eficacia de los biológicos a nivel individual para prevenir las complicaciones graves y la muerte, al generar respuestas inmunológicas. No obstante, y si bien la inmunización se lleva a cabo en los individuos, la vacunación es una estrategia eminentemente colectiva, en la medida que su aplicación no solo protege a la persona vacunada, sino que también genera importantes retornos positivos en términos de protección para la sociedad en general al disminuir la probabilidad de transmisión en las personas que aún no han sido vacunadas.

De acuerdo con Milman et al. (2021), al analizar una población de 177 comunidades geográficamente definidas, encontraron que las tasas de vacunación en cada comunidad se asocian con una disminución

---

\* Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

† Disponible en: <https://ourworldindata.org/coronavirus>

‡ Disponible en: <https://covid19.who.int>



sustancial de las infecciones en las personas menores de 16 años que no están vacunadas, de manera que, en promedio, por cada 20 puntos porcentuales de personas vacunadas en la población, la fracción de pruebas positivas para la población no vacunada se redujo aproximadamente al doble. Estos resultados proporcionan evidencia observacional de que la vacunación no solo protege a las personas que han sido vacunadas, sino que también brinda protección cruzada a las personas no vacunadas en la comunidad.

Estos resultados sustentan la inclusión de la vacunación como variable principal en el IREM, en este sentido se espera que, a mayor proporción de personas vacunadas en la población, menor sea el impacto potencial en salud de la apertura económica, social y cultural, en términos de incremento de la incidencia de casos graves y de la mortalidad específica por COVID-19.

### **Seroprevalencia del SARS-CoV-2**

Se entiende por seroprevalencia el porcentaje de personas en una población con anticuerpos específicos para un virus (NIH, sf). En el caso específico del COVID-19, la seroprevalencia hace alusión al número de personas que cuentan con anticuerpos contra el SARS-CoV-2 porque han estado expuestas al virus. Idealmente, la seroprevalencia sería medida a partir de estudios de fuente primaria, tomando muestras de sangre en la población general, con una muestra poblacional representativa para el país y estratificada por grupos de edad, para identificar cuáles personas tienen anticuerpos generados durante la infección por el virus SARS-CoV-2. No obstante, los resultados obtenidos se desactualizan rápidamente dada la dinámica de transmisión del virus.

Para el caso de Colombia, el Instituto Nacional de Salud (INS) adelantó el estudio de seroprevalencia de SARS-CoV (INS, 2020) en Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga, Cali, Cúcuta, Medellín, Villavicencio, Leticia, Ipiales y Guapi. Los resultados derivados del estudio, han servido, entre otros, para estimar otros parámetros poblacionales a partir de la letalidad entre los infectados (*Infected Fatality Rate – IFR*), la cual no debe ser confundida con la letalidad entre los casos identificados, debido a que esta última sobreestima la letalidad real.



La seroprevalencia encontrada en el estudio fue calculada de acuerdo con los conglomerados de muestreo y su correspondiente factor de expansión, y fue corregida de acuerdo a las características de la prueba mediante método bayesiano, así:

$$P \text{ aparente} = P \text{ ajustada} \times \text{Sensibilidad} + (1 - P \text{ ajustada}) \times (1 - \text{Especificidad})$$

Con la prevalencia estimada en el momento del muestreo se calcula la letalidad entre infectados (IFR) asumiendo las muertes acumuladas por fecha de inicio de síntomas al momento del muestreo y los casos, de la aplicación de la prevalencia estimada a la población urbana de las ciudades donde se realizó.

$$IFR = \frac{\text{Muertes por FIS al momento del muestreo}}{\text{Número de casos estimados por prevalencia ajustada}}$$

Para el caso de las ciudades capitales que no fueron incluidas en el estudio, se asumió una IFR de 0,35%, correspondiente a la seroprevalencia global de las 10 ciudades incluidas.

Al conocer la IFR en la población y asumiendo que no existen variaciones en el tiempo (supuesto que no necesariamente se cumple y por lo que se buscarán otras estrategias metodológicas en el futuro), se puede actualizar la estimación de la seroprevalencia en cada ciudad, considerando el número de muertes por COVID-19 reportadas para cada municipio, así:

$$\text{Número de casos estimados} = \frac{\text{Muertes por COVID - 19}}{IFR}$$

Luego, el número de casos estimados se relaciona con la población proyectada para el municipio de acuerdo con el DANE y se obtiene una aproximación a la seroprevalencia del SARS-CoV-2.

Como puede observarse, esta estimación presenta limitaciones, no obstante, es la mejor aproximación con la que se cuenta actualmente, además, cumple con su función: informar del número de personas que continúan susceptibles en la población. En este sentido, se espera que a mayor seroprevalencia de SARS-CoV-2, menor sea la afectación en los resultados en salud debido a la reapertura económica, social y cultural.



## Capacidad instalada de los servicios de salud

Como se ha observado en la pandemia actual, la mayoría de los pacientes con COVID-19 suelen presentar síntomas leves de la enfermedad, no obstante, cerca del 20% requieren hospitalización y entre el 5% y el 10% necesitan intubación y ventilación mecánica invasiva debido a la insuficiencia respiratoria (Vena, et al., 2020). En este sentido, la capacidad de camas de alta complejidad es una consideración importante en la respuesta a la pandemia.

En este contexto, Colombia decidió aumentar la capacidad instalada mediante la adición de unidades de cuidado intensivo en el país, de manera que, después de un año, el número de camas fue duplicado. Vale la pena resaltar que fueron instaladas unidades de cuidados intensivos en territorios donde antes no se contaba con alguna.

Ahora, ya se explicó que la apertura económica gradual en los municipios de Colombia se dará exclusivamente si el territorio cuenta con una ocupación inferior al 85% en sus camas UCI. En este sentido, la ocupación no se consideró para el cálculo del IREM, pero sí la capacidad instalada en términos del número de camas UCI e intermedio en el municipio por cada cien habitantes como indicador de la tensión del sistema de salud en el territorio. De manera que de no cumplirse el supuesto de menor incidencia de casos graves y de existir un incremento en la demanda de cuidados especializados, el territorio cuente con la capacidad instalada para responder ante el incremento.

## Testeo para COVID-19

Para responder oportuna y adecuadamente ante un incremento sustancial en el número de casos nuevos, en el marco de la vigilancia epidemiológica correspondiente, resulta necesario mantener las capacidades territoriales para detectar y diagnosticar el COVID-19 mediante pruebas PCR y/o antígeno. En este sentido y de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), resulta útil monitorear la cantidad de pruebas realizadas en los territorios como indicador de la cobertura de la vigilancia epidemiológica, recomendando al menos una prueba por cada mil habitantes a la semana.

De otro lado, sobre la necesidad de incluir otras variables relacionadas con aspectos psicosociales y económicos derivados de la pandemia, como el desempleo, la pobreza, la miseria, la seguridad



alimentaria, la respuesta desde la salud pública a los comportamientos sociales, la salud mental, la calidad de la atención, entre otros, es importante aclarar que, si bien todos los aspectos mencionados son de crucial importancia, no constituyen el objetivo de medición del constructo. El Índice de Resiliencia Epidemiológica Municipal ha sido creado para responder a la necesidad específica de valorar las capacidades de los territorios para que la apertura económica, social y cultural gradual no impacte en la generación de nuevos brotes de casos graves de COVID-19 que deriven en una alta demanda y sobresaturación de los servicios especializados –unidades de cuidados intensivos e intermedios–, así como en una alta mortalidad debido a la apertura.

El índice no pretende ser un indicador del desempeño de la administración pública en el afrontamiento a la pandemia, tampoco ha sido creado con el propósito de evaluar la afectación social y económica de la pandemia. Si bien estos propósitos son pertinentes, no se corresponde con la necesidad específica de identificar territorios donde la apertura no generará peores resultados en salud, así como permitir tomar decisiones oportunas al momento que los indicadores que lo componen surtan modificaciones. En este sentido, desde el Ministerio y en colaboración con la Universidad Johns Hopkins, se adelantan ejercicios analíticos complementarios que abarcan las temáticas de interés antes mencionadas.





## 5. Metodología para el análisis de resiliencia ante la apertura en el marco de la epidemia por COVID-19

**Tipo de análisis:** transversal, a mayo de 2021

**Unidad de análisis:** se tomaron las ciudades capitales de Colombia, a saber: Arauca, Armenia, Barranquilla, Bogotá, D.C., Bucaramanga, Cali, Cartagena de Indias, Florencia, Ibagué, Inírida, Leticia, Manizales, Medellín, Mitú, Mocoa, Montería, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán, Puerto Carreño, Quibdó, Riohacha, San Andrés, San José de Cúcuta, San José del Guaviare, Santa Marta, Sincelejo, Tunja, Valledupar, Villavicencio y Yopal.

**Fuentes de información:** Se utilizaron diversas fuentes secundarias de información.

Para conocer el número de camas de cuidados intensivos y cuidados intermedios, se utilizó la información suministrada por la Dirección de Prestación de Servicios del Ministerio de Salud y Protección Social. Además, se utilizaron las proyecciones de población municipal/departamental de Colombia para el año 2021, realizadas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) con base en el Censo Nacional de Población del 2018 (DANE, 2020), para obtener el número de camas UCI e intermedio por cada millón de habitantes.

La seroprevalencia se obtiene directamente del Instituto Nacional de Salud (INS). El Instituto estima el indicador para cada municipio utilizando los datos de mortalidad específica y la letalidad en los infectados, provenientes de estudios propios.

Por su parte, para calcular la cobertura de vacunación contra el COVID-19 (con al menos una dosis) en la población municipal, se tomaron los registros diarios de aplicación de vacunas, provistos por la Dirección de Promoción y Prevención. Se espera que en el futuro próximo la fuente para el ejercicio sea el sistema de información PAIWeb.

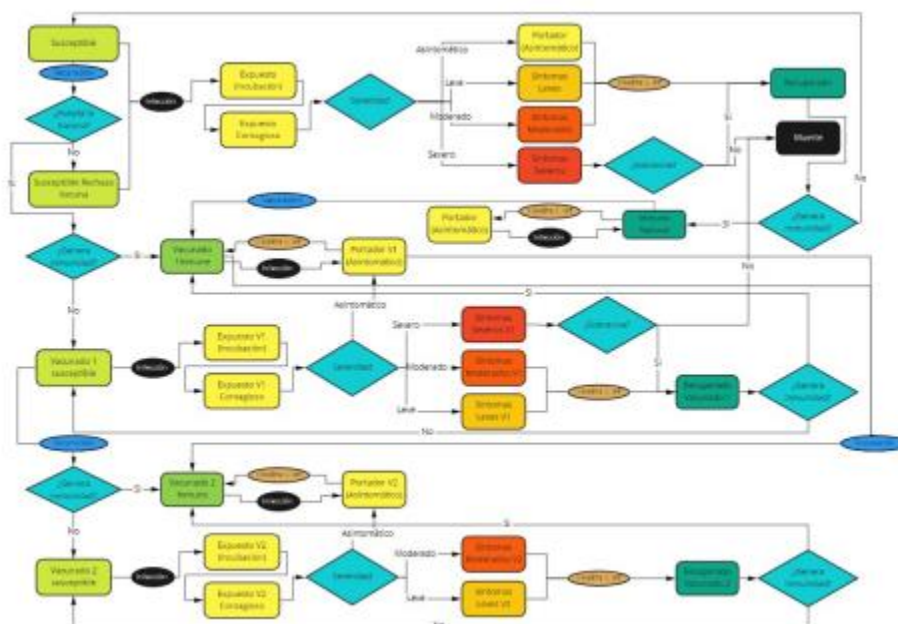
Finalmente, el porcentaje de población que reside en centros poblados y en zonas rurales dispersas en cada municipio, así como la población por grupos de edad, proviene de las proyecciones poblacionales del DANE, correspondientes al año 2021 (DANE, 2020).

### Validación del IREM

Por otra parte, se resalta que el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) adelanta la validación del índice, para lo cual han planteado una metodología para conocer la sensibilidad al cambio en los desenlaces en salud como reducción de la hospitalización en cuidados intensivos y mortalidad por COVID-19.

El IETS llevará a cabo simulaciones del modelo de epidemiología matemática, variando los parámetros del modelo (cobertura de vacunación, seroprevalencia, número de camas instaladas y testeo) de manera uni y multivariada, para obtener escenarios para los desenlaces de interés antes mencionados (hospitalización y muerte). Este análisis permitirá determinar el grado de relación (positiva o negativa) entre la variación en los desenlaces en salud y el comportamiento de cada indicador que compone el IREM. A continuación, se presenta el grafo del modelo matemático para la evaluación del índice.

### Grafo del modelo matemático para la validación del índice de resiliencia epidemiológica municipal



Fuente: Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS)

## Indicadores utilizados

### Número de camas de unidades de cuidados intensivos e intermedios en el municipio por cada cien habitantes

Como medida de preparación para afrontar la pandemia por COVID-19, Colombia aumentó la capacidad hospitalaria en relación con la oferta de camas UCI y de cuidados intermedios. A mayo de 2021, se cuentan con 12.835 camas UCI y 3.724 camas de cuidado intermedio distribuidas en todo el territorio nacional. No obstante, y debido a la ocupación relacionada con el tercer pico de la epidemia en el país, las camas disponibles son escasas, de manera que al 7 de mayo de 2021 el 16,5% de todas las camas UCI estaban disponibles (MinSalud, 2021d), con diferencias entre los territorios.

Debido a que la mayoría de las camas están ubicadas en el municipio capital y la capacidad en estos territorios están disponibles no solo para la población del municipio sino para todo el departamento, en el análisis de las ciudades capitales se tomó el número de camas por cien habitantes departamental.

### Seroprevalencia de SARS-CoV-2

Como se indicó anteriormente, este indicador es calculado y reportado directamente por el Instituto Nacional de Salud (INS). Se estima de manera indirecta, utilizando datos de mortalidad específica y letalidad en los infectados, asumiendo que la letalidad no varía en el tiempo, así:

$$\text{Seroprevalencia} = \frac{\frac{\text{Número de muertes por COVID – 19 en el municipio}}{\text{Letalidad en los infectados en el municipio}}}{\text{Población del municipio}} \times 100$$

### Razón de Juventud (RJ)

Durante el año 2021, se estimaba que el 63,02% de la población colombiana eran personas menores de 40 años. Para cada municipio se calculó la razón de juventud, comparando las proporciones de población menor de 40 años, así:

$$RJ = \frac{\text{Proporción de población} < 40 \text{ años en el municipio}}{\text{Proporción de población} < 40 \text{ años en Colombia}}$$

### Índice de vacunación

Como una aproximación a la cobertura de vacunación en población en los municipios, se generó un indicador de vacunación en el que se otorga un mayor peso a la aplicación de esquemas completos de vacunación (60%) que a la aplicación de primeras dosis (40%) en población a partir de los 16 años. Así:

$$(\% \text{ población } \geq 16 \text{ con una dosis} \times 0,4) + (\% \text{ población } \geq 16 \text{ con esquema completo} \times 0,6)$$

Es importante considerar que actualmente están en ejecución las etapas 1 y 2 de la Fase 1 del Plan Nacional de Vacunación, en las que se priorizan adultos mayores a partir de los 60 años, talento humano en salud y personal de apoyo para la prestación de servicios sanitarios, por lo cual, al relacionar con la población total a partir de los 16 años, es de esperar que las coberturas no sean altas, con excepción de los municipios donde se unificaron fases y etapas debido a consideraciones epidemiológicas específicas como la ocurrida en el Cinturón Amazónico.

### Capacidad del sistema de salud en el territorio

Para conocer la capacidad del sistema de salud en el territorio se consideró la capacidad instalada de camas UCI y cuidado intermedio por cada cien habitantes.

### Testeo promedio en los tres meses anteriores

Con datos del INS dispuestos en el cubo Sismuestras (SISPRO), se calculó el número de pruebas diagnósticas para COVID-19 (PCR y antígeno) reportadas por cada ciudad capital por cada cien habitantes.



## Construcción del Índice de Resiliencia Epidemiológico Municipal (IREM)

Se construyó un índice multidimensional de resiliencia municipal ante la apertura de espacios y servicios de bienestar poblacional en el marco de la epidemia por COVID-19, así:

$$\mathbf{IREM} = 0,5 (\text{Índice vacunación}) + 0,3 (\text{Seroprevalencia} \times R) \\ + 0,15 (\text{Capacidad Sistema Salud}) + 0,05 (\text{Testeo promedio 3 meses})$$

Para más detalles, ver Ficha técnica del indicador.

Cada dimensión tiene un peso específico en el cálculo del índice. Debido a la protección que ofrece la vacunación en población con mayor vulnerabilidad ante el virus (de presentar cuadros graves y de morir), la cobertura de vacunación tiene un peso del 50%, asimismo, la aproximación a la seroprevalencia por la razón de juventud tiene un peso del 40%, entre tanto se comporta como un indicador proxy de la población susceptible; la capacidad del sistema de salud y el testeo promedio en los últimos tres meses en el municipio se incluyen estandarizados entre 0 y 1 puntos al índice, y tienen un peso del 15% y 5%, respectivamente.

De esta manera, se espera que los municipios aumenten su resiliencia epidemiológica más velozmente cuando se incrementa la vacunación, se mantienen las capacidades instaladas y continúan con la vigilancia de los eventos mediante la aplicación de pruebas.



## Referencias

- DANE (2020). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2017 y 2018-2035. Serie municipal de población por área, para el periodo 2018-2035. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- INS (2020). Estudio seroprevalencia de SARS-CoV-2 durante la epidemia en Colombia: estudio país. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Seroprevalencia-estudio-colombia.pdf>
- INS (2021). Covid-19 en Colombia. Reporte 01-06-2021 [Internet]. COVID-19 en Colombia. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/Noticias/paginas/coronavirus.aspx>
- Johns Hopkins University & Medicine (2021). Coronavirus resource center [Internet]. Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Milman, O., Yelin, I., Aharony, N. et al.(2021). Community-level evidence for SARS-CoV-2 vaccine protection of unvaccinated individuals. Nat Med. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41591-021-01407-5#citeas>
- MinSalud (2020a). Circular externa 05 de 2020. Directrices para la detección temprana, el control y la atención ante la posible introducción del nuevo Coronavirus (2019-nCoV) y la implementación de los planes de preparación y respuesta ante este riesgo. Ministerio de Salud y la Protección Social.
- MinSalud (2020b). Colombia confirma su primer caso de COVID-19. Boletín de prensa no 050 de 2020 [Internet]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx>
- MinSalud (2021a). Decreto 109 de 2021. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 y se dictan otras disposiciones. Disponible en: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO-109-29-ENERO-2021.pdf>
- MinSalud (2021b). Decreto 404 de 2021. Por el cual se modifica el artículo 24 del Decreto 109 de 2021.
- MinSalud (2021c). Decreto 466 de 2021. Por el cual se modifica el Artículo 7 del Decreto 109 de 2021, modificado por el Decreto 404 de 2021 y se dictan otras disposiciones.



MinSalud (2021d). Ocupación y disponibilidad de camas por tipo de servicio con fuente Reporte diario de ocupación de camas y capacidad instalada, realizado por los prestadores de servicios de salud a través de REPS. Disponible en: <https://minsalud.maps.arcgis.com/apps/dashboards/c0d2569e9c0e4a17ab21db6b0e3a181c>

MinSalud (2021d). Análisis de resiliencia municipal apertura de espacios COVID-19. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/analisis-resiliencia-mpal-apertura-espacios-covid19.pdf>

MinSalud (2021f). Ficha técnica del indicador IREM. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/ficha-tecnica-inidcador-irem.pdf>

NIH (sf). Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos. Diccionarios NCI. Seroprevalencia. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/seroprevalencia>

Our World in Data (2021). Statistics and Research: Coronavirus (COVID-19) Vaccinations [Internet]. Disponible en: <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

Vena, et al. (2020) Clinical characteristics, management and in-hospital mortality of patients with coronavirus disease 2019 in Genoa, Italy. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7428680/>