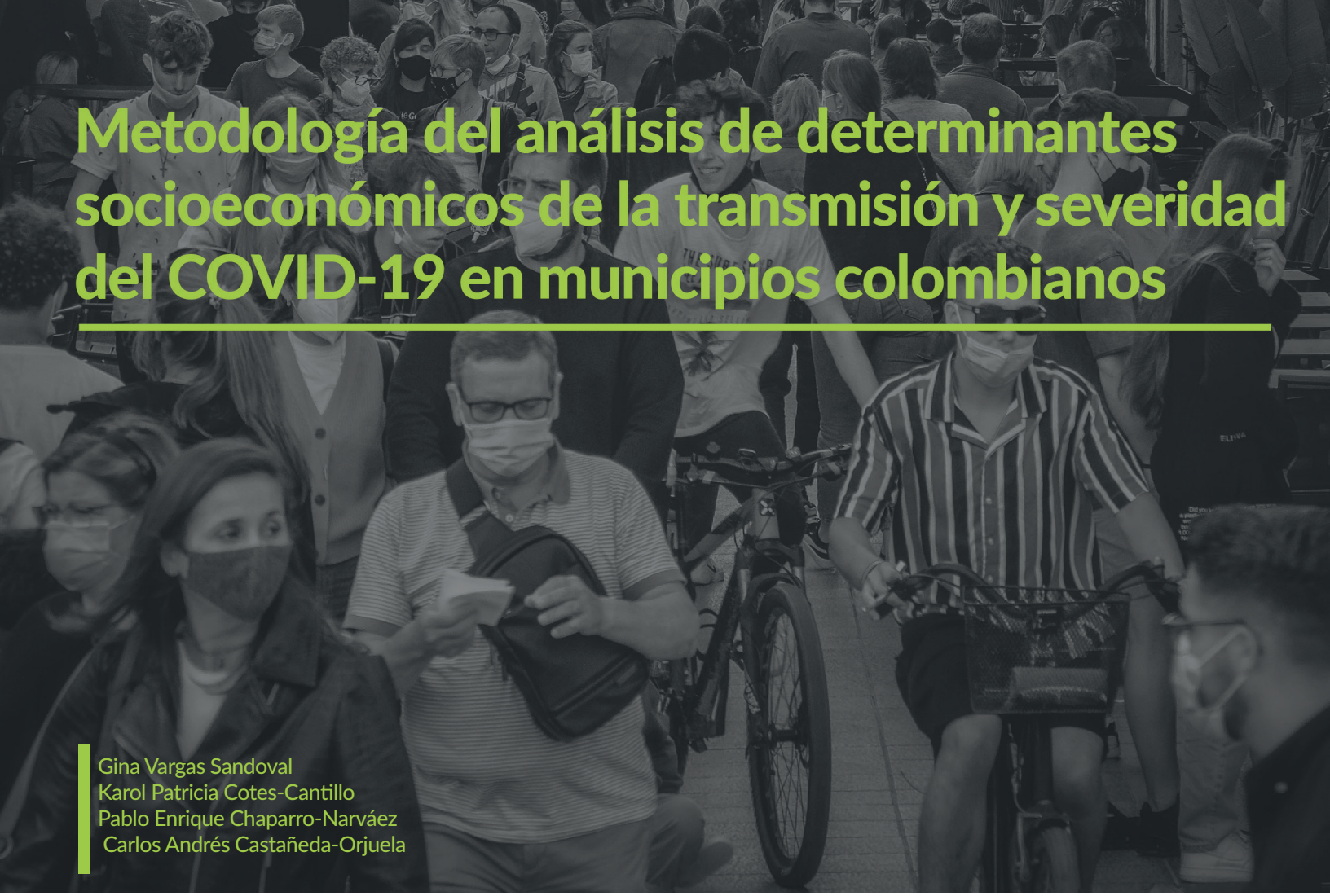
Metodología



Metodología del análisis de determinantes socioeconómicos de la transmisión y severidad del COVID-19 en municipios colombianos

Gina Vargas Sandoval
Karol Patricia Cotes-Cantillo
Pablo Enrique Chaparro-Narváez
Carlos Andrés Castañeda-Orjuela

El objetivo del apartado fue analizar la asociación entre determinantes socioeconómicos con los índices de transmisión y severidad del COVID-19 por municipios, para el periodo desde el inicio de la pandemia hasta marzo de 2021. En este sentido se realizó un análisis ecológico, tomando los municipios como unidad de análisis e incluyendo los 1.122 que hay en Colombia. El periodo de análisis se seleccionó desde la fecha del primer caso reportado en Colombia (marzo 6 de 2020) (1) hasta marzo 31 de 2021, un mes y medio posteriores al inicio de la vacunación, momento para el cual los primeros vacunados (17 de febrero de 2021) ya completaban segundas dosis y el país iniciaba su nueva etapa de enfrentamiento de la pandemia (2).

Como variables independientes se tomaron los indicadores sociodemográficos y como variables dependientes los subíndices de transmisión y severidad (de aquí en adelante, índices) (Tabla 1). Los indicadores socioeconómicos fueron seleccionados según disponibilidad municipal y relevancia para la transmisión o severidad según la revisión de la literatura. Las variables independientes (indicadores socioeconómicos) fueron categorizados en un grupo de exposición (municipios con valores mayores o iguales a la mediana de cada indicador) y referencia (municipios con valores menores a la mediana). Lo anterior para todos los indicadores, excepto para la razón de mortalidad materna (RMM) para la cual los grupos de exposición y referencia se configuraron a partir del ≥1,0 muertes maternas.

Los índices de transmisión y severidad son reportados como variables de naturaleza continua, por lo que en el presente análisis fueron categorizados por terciles, siendo menor transmisión o severidad municipios del tercil inferior, intermedia los del tercil medio y mayor para el superior. Estos índices fueron tomados de un análisis previo realizado por el Observatorio Nacional de Salud (ONS) y actualizado al periodo de análisis (3).

El análisis descriptivo de las variables independientes y dependientes se hizo mediante medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (valores mínimos, máximos y desviación estándar) para variables continuas y porcentajes en el caso de variables categóricas. Se verificaron datos faltantes y se

validaron valores extremos. Se desarrolló una regresión descriptiva multivariada logística ordinal. Este modelo es una extensión de la regresión logística estándar y se realiza para el análisis de variables dependientes con más de dos categorías ordenadas y dando como resultado estimaciones del Odds Ratio (OR) (4). Toda vez que los índices de transmisión y severidad se categorizaron en terciles como variable naturaleza ordinal, se aplicó este enfoque. El supuesto de proporcionalidad de la regresión logística ordinal exige que, entre todos los pares de grupos posibles de la variable de desenlace, que implica comparar las categorías más bajas con las más altas, los coeficientes sean los mismos. Para el análisis multivariado, primero se realizó un análisis bivariado entre cada indicador socioeconómico y los terciles del índice de transmisión y de severidad, verificando la significancia estadística del estimador calculado. También, se verificó el cumplimiento del supuesto de proporcionalidad con el test de Brant-Wald (valor p>0,05) (5) y con el método gráfico propuesto por Harrel, 2001 (6).

Posteriormente, se ajustó un modelo descriptivo multivariado ordinal para cada índice. El ajuste del modelo se hizo mediante eliminación hacia atrás, que incluye todas las variables con valores p <0,20 y elimina progresivamente variables que no reportaron asociaciones estadísticamente significativas (valores de p<0,05) en el modelo multivariado de cada desenlace. La selección del modelo que mayor ajuste logró se hizo mediante el criterio Akaike (AIC) (7). Se probaron todas las interacciones con el indicador de ruralidad y se incluyeron las significativas. Una vez ajustado el modelo, se verificó el cumplimiento al criterio de proporcionalidad con los métodos comentados previamente. Se calcularon los coeficientes pseudo-R2 de Mc-Fadden, Cox-Snell y Nagelkerke (8). El análisis se realizó con el lenguaje de programación R versión 4.0. (9) mediante la función polr del paquete MASS para la regresión ordinal (10) y paquetes Brant (11) y Hmisc (12) en la verificación del cumplimiento del supuesto de proporcionalidad de los modelos ajustados.

Tabla 1. Definición, fuentes y año de análisis de índices de transmisión y severidad e indicadores socioeconómicos municipales

Indicador	Definición operativa	Año o serie	Fuente
Variables dependientes			
Índice de transmisión	Índice que incluye indicadores que se refieren a la facilidad con la cual el virus se propaga de persona a persona (3)	2020 - 2021	A partir de Instituto Nacional de Salud (INS) (13)
Índice de severidad	Índice que incluye indicadores referidos a la gravedad clínica de la enfermedad asociada a la infección (3)	2020 - 2021	A partir de INS (13)
Variables independientes			
Analfabetismo	Porcentaje de hogares en el municipio con al menos un miembro del hogar con ≥15 años que no sabe leer ni escribir	2018	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (14)
Dependencia económica	Porcentaje de hogares en el municipio con ≥3 personas por miembro ocupado del hogar	2018	DANE (14)
Trabajo informal	Porcentaje de hogares en el municipio con al menos una persona ocupada que no está afiliada a pensiones.	2018	DANE (14)
Hacinamiento crítico	Porcentaje de hogares en el municipio con ≥3 (urbano) o >3 (rural) personas por cuarto para dormir	2018	DANE (14)
Falta de acceso a fuente de agua mejorada	Porcentaje de hogares en el municipio sin servicio público de acueducto en la vivienda (hogar urbano); o si obtienen el agua para preparar los alimentos de pozo sin bomba, agua lluvia, río, manantial, carro tanque, aguatero, agua embotellada o en bolsa (hogar rural).	2018	DANE (14)
Barreras acceso servicios de salud	Porcentaje de hogares en el municipio con al menos una persona que no accedió a un servicio institucional de salud ante una enfermedad que no requiere hospitalización en los últimos 30 días	2018	DANE (14)
Falta de aseguramiento en salud	Porcentaje de hogares en el municipio con al menos una persona >5 años sin aseguramiento a Seguridad Social en Salud	2018	DANE (14)
Índice de masculinidad	Razón entre población total de hombres y población total de mujeres	2018	DANE (15)
Población étnica	Porcentaje de población indígena, gitana, Rrom, raizal, palenquera, negra, mulata, afrodescendiente o afrocolombiana sobre el total de la población.	2018	DANE (15)
Razón de mortalidad materna (RMM)	Razón de muertes maternas y total de nacidos vivos	2015 - 2019	DANE (16)
Categoría de ruralidad	Categoría de ruralidad definida por la ruralidad dentro del Sistema de Ciudades, densidad poblacional y relación de población urbano-rural. Para este análisis se clasificó en municipios rurales (categorías rurales y rurales dispersos); y urbanos (intermedios, ciudades y aglomeraciones).	2014	DNP (17)

Fuente: elaboración equipo ONS

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud. Coronavirus en Colombia [Internet]. 2020 [cited 2020 Apr 14]. Available from: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx

2. Ministerio de Salud y Protección Social. Vacunación contra COVID-19 [Internet]. [cited 2021 Aug 3]. Available from: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Vacunacion/Paginas/Vacunacion-covid-19.aspx

3. Instituto Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia, pandemia en desarrollo [Internet]. Bogotá, D.C.; 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/12COVID-19 en Colombia, pandemia en desarrollo.pdf

4. McCullagh P. Regression Models for Ordinal Data. J R Stat Soc [Internet]. 1980 [cited 2021 Oct 19];42(2). Available from: https://www.jstor.org/stable/2984952

5. Brant R. Assessing Proportionality in the Proportional Odds Model for Ordinal Logistic Regression. Biometrics. 1990 Dec;46(4):1171.

6. Harrell F. Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis [Internet]. 2001 [cited 2021 Oct 19]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/284240196_Regression_Modeling_Strategies_With_Applications_to_Linear_Models_Logistic_Regression_and_Survival_Analysis

7. Kieschnick R, McCullough BD. Regression analysis of variates observed on (0, 1): percentages, proportions and fractions: Stat Modelling [Internet]. 2016 Aug 19 [cited 2021 Oct 27];3(3):193–213. Available from: https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1191/1471082x03st053oa

8. Pando Fernández V, San Martín Fernández R. Regresión logística multinomial. Cuad la Soc Española Ciencias For [Internet]. 2004 [cited 2021 Oct 27];323–7. Available from: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2981898

9. R Foundation Computing Statistical. R: A language and environment for statistical computing [Internet]. Vienna, Austria; 2020. Available from: https://www.r-project.org/

10. Package "MASS." 2021 [cited 2021 Aug 26]; Available from: http://www.stats.ox.ac.uk/pub/MASS4/

11. Schlegel B, Steenbergen M. Package "brant" Type Package Title Test for Parallel Regression Assumption. 2020 [cited 2021 Oct 19]; Available from: https://benjaminschlegel.ch/r/brant/

12. Harrell F. Package "Hmisc." 2021 [cited 2021 Oct 19]; Available from: https://hbiostat.org/R/Hmisc/

13. Instituto Nacional de Salud. Anexo. Instructivo para la vigilancia en salud pública intensificada de infección respiratoria aguda y la enfermedad asociada al nuevo coronavirus 2019 (COVID-19) [Internet]. 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Noticias/Coronavirus/Anexo_Instructivo Vigilancia COVID v12 24072020.pdf

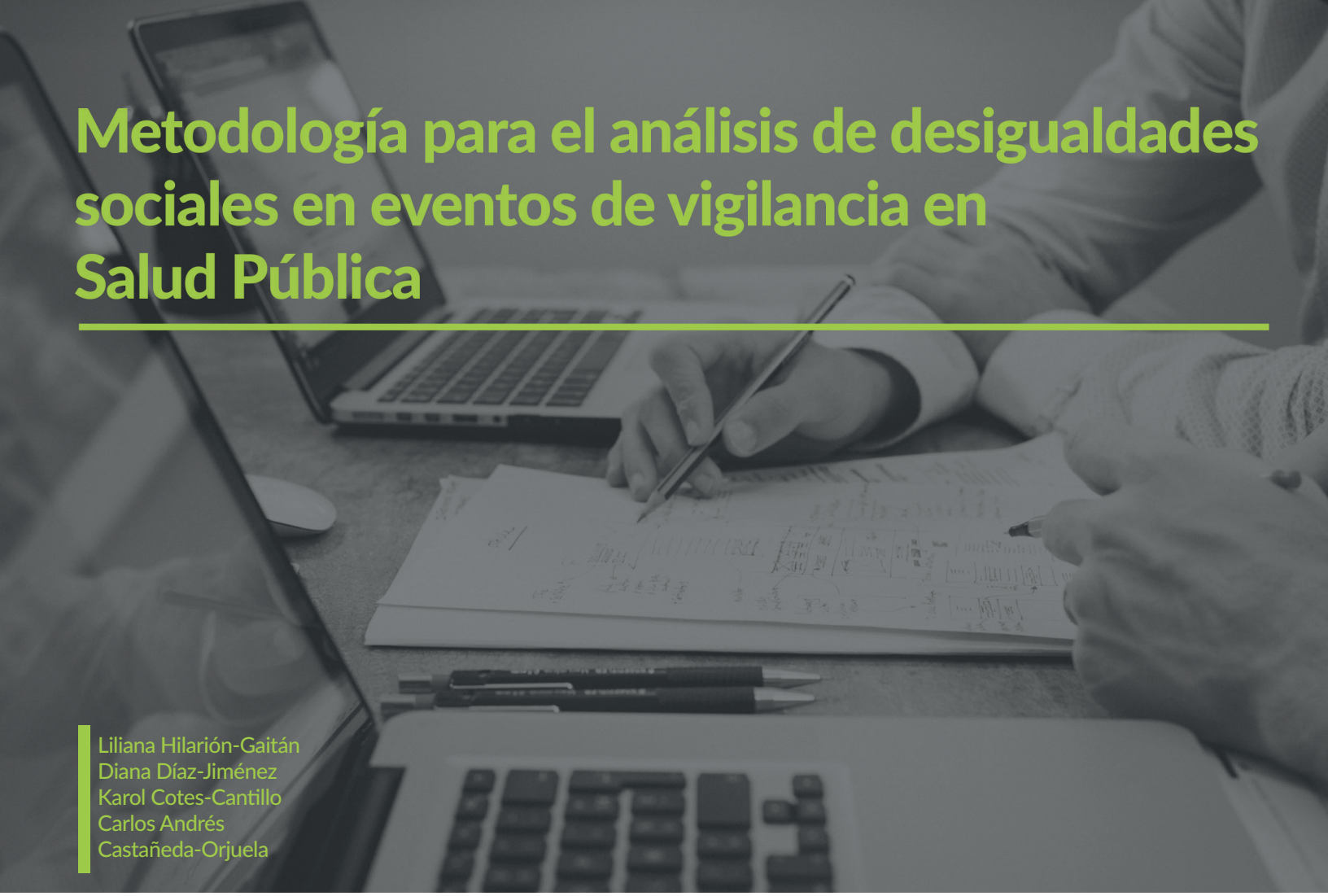
14. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Medida de Pobreza Multidimensional Municipal con información censal - Boletín técnico. Bogotá D.C.; 2020 Jan.

15. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 [Internet]. [cited 2021 Oct 19]. Available from: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018

16. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. Estadísticas vitales.

17. Departamento Nacional de Planeación. MISIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN DEL CAMPO Definición de Categorías de Ruralidad [Internet]. 2014 [cited 2021 Oct 11]. Available from: https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/estudios econmicos/2015ago6 documento de ruralidad - ddrs-mtc.pdf

Metodología para el análisis de desigualdades sociales en eventos de vigilancia en Salud Pública



Liliana Hilarión-Gaitán
Diana Díaz-Jiménez
Karol Cotes-Cantillo
Carlos Andrés
Castañeda-Orjuela

Los análisis de desigualdades en salud son una herramienta fundamental para la identificación de inequidades, siendo una condición indispensable para la toma de decisiones en salud pública (1). Monitorear estas desigualdades a nivel poblacional ayuda a evidenciar las variaciones en la situación de salud (2). Los análisis de desigualdades en salud se pueden realizar a partir de dos áreas: una de ellas la situación de salud y la otra los servicios de salud. En la primera, se usan indicadores de morbilidad y mortalidad para medir la situación de salud. En la segunda, la medición de las desigualdades se realiza principalmente a partir datos de encuestas e incorpora aspectos como necesidad, acceso, eficacia, efectividad, entre otras que requieren metodologías más complejas (1).

El siguiente es un análisis ecológico, que realiza la medición de las disparidades en la situación de salud. El objetivo de esta sección fue estimar las desigualdades socioeconómicas de eventos de interés en salud pública asociadas a la pandemia por COVID-19 en Colombia a partir del cálculo de medidas de desigualdades simples (absolutas y relativas) y medidas complejas como el índice de desigualdad de la pendiente y el índice relativo de desigualad (IRD). Para este fin, se compararon indicadores de situación de salud de morbilidad y mortalidad el año anterior a la pandemia (2019) y el primer año de esta (2020); a nivel municipal para algunos eventos de notificación obligatoria (ENO) en el Sivigila que se constituyen como trazadores de inequidades (3–5), utilizando el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) como proxy de la condición socioeconómica.

Los eventos se agruparon en diferentes categorías: relacionados con salud sexual y reproductiva (mortalidad materna, morbilidad materna extrema, bajo peso al nacer, mortalidad perinatal y neonatal, sífilis gestacional y congénita); asociados con salud en menores de cinco años (mortalidad por enfermedad diarreica aguda (EDA), infección respiratoria aguda (IRA) y mortalidad y morbilidad por desnutrición), además de otros como: dengue, intento de suicidio y violencia de genero e intrafamiliar.

1. Selección de eventos

Los criterios para la selección de los eventos objeto de este análisis fueron:

- Disponibilidad de información, es decir que la información estuviera disponible en el repositorio Sivigila para los dos años de estudio
- Eventos con una frecuencia mayor a 100 registros por año
- Eventos que de acuerdo con estudios recientes en Colombia han demostrado ser trazadores de desigualdades socioeconómicas (6–8)

Los eventos seleccionados se agruparon en cuatro grupos (infecciosas y vectoriales, salud mental, salud sexual y reproductiva y eventos en menores de cinco años) (Tabla 1).

Tabla 1. Grupo de Eventos de Notificación Obligatoria seleccionados

Grupo	Evento
Infecciosos y vectoriales	Tuberculosis
	Dengue
Salud mental	Intento de suicidio
	Violencia de género e intrafamiliar
Salud sexual y reproductiva	Mortalidad materna
	Morbilidad materna
	Mortalidad perinatal y neonatal
	Bajo peso al nacer
	Sífilis congénita
	Sífilis gestacional
Eventos en menores de cinco años	Mortalidad por IRA en menores de cinco años
	Mortalidad por EDA en menores de cinco años
	Mortalidad por desnutrición en menores de cinco años
	Desnutrición (morbilidad) en menores de cinco años

Fuente: elaboración equipo ONS

2. Ajuste de tasas o cálculo de tasas de notificación

Dado que la información del portal Sivigila para 2019 y 2020, al momento de la consulta (20 junio de 2021), no estaba distribuida por edad y sexo, y se requería esta desagregación para realizar el ajuste de tasas por método directo (9), fue necesario implementar un método conocido como "sex and age split" usado en el estudio de carga global de enfermedad, liderado por la Universidad de Washington (10) para los eventos de la categoría infecciosos y vectoriales (6).

2.1. Sex and age split: Este método consiste en estimar la distribución por sexo y edad de un evento en salud del que no está disponible esta información a partir de una fuente de información secundaria. Una forma sencilla de hacer una descripción de este método es mediante un ejemplo; para esto se identificaron los casos (Sivigila) de tuberculosis (TB), luego se tomaron los diagnósticos asociados a la TB, según la clasificación de enfermedades del CIE-10 y que fueron reportados en los registros individuales de prestación de servicios (RIPS); se calculó por año y evento la proporción de casos de acuerdo con el sexo, quinquenios de edad y municipio (Ecuación 1). Posteriormente, esta proporción se aplicó al total de los casos reportados al Sivigila de TB de ese mismo año (Gráfico 1) (Ecuación 2).

Ecuación 1

$$Proporción\ casos\ RIPS = \frac{Número\ de\ casos\ de\ RIPS\ (edad\ \&\ sexo\ \&\ municipio)}{Total\ de\ casos\ del\ evento\ seleccionado}$$

Gráfico 1. Ejemplo de esquema de método sex & age Split con sexo femenino

Evento y municipio RIPS	
Quinquenios de edad	Proporción
0-4	X1
5-9	X2
10-14	X3
15-19	X4
20-24	X5
25-29	X6
30-34	X7
35-39	X8
40-44	X9
45-49	X10
50-54	X11
55-59	X12
60-64	X13
65-69	X14
70-74	X15
75-79	X16
80+	X17

Split	
Quinquenios de edad	Distribución
0-4	X1* Total casos Sivigila
5-9	X2* Total casos Sivigila
10-14	X3* Total casos Sivigila
15-19	X4* Total casos Sivigila
20-24	X5* Total casos Sivigila
25-29	X6* Total casos Sivigila
30-34	X7* Total casos Sivigila
35-39	X8* Total casos Sivigila
40-44	X9* Total casos Sivigila
45-49	X10* Total casos Sivigila
50-54	X11* Total casos Sivigila
55-59	X12* Total casos Sivigila
60-64	X13* Total casos Sivigila
65-69	X14* Total casos Sivigila
70-74	X15* Total casos Sivigila
75-79	X16* Total casos Sivigila
80+	X17* Total casos Sivigila

Ecuación 2

$$Redistribución\ de\ casos\ edad\ \&\ sexo\ \&\ municipio)$$
$$= Proporción\ casos\ RIPS\ (edad\ \&\ sexo\ \&\ municipio) * Numero\ total\ casos\ Sivigila$$

Una vez realizado el proceso de desagregación de edad y sexo en los eventos requeridos, se procedió a agrupar los municipios según el IPM, ubicándolos de mejor a peor condición socioeconómica y, posteriormente, se agrupó por quintiles; el quintil uno (Q1) el más rico o de mejor condición y el último quintil (Q5) el más pobre o de peor condición. Se calcularon tasas crudas, razones y tasas ajustadas por edad y sexo, por quintil.

3. Ajuste de tasas por método directo e intervalo de confianza

En los eventos donde fue necesario, se calcularon tasas ajustadas por método directo. Así, se utilizó la población de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2001(11). El numerador fue el número de casos estimados con el método sex and age split de acuerdo con el año y el evento y el denominador se tomó de las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para los años de análisis.

En la estimación de los intervalos de confianza (IC 95%) de las tasas ajustadas, dependiendo del total de casos reportados, se utilizó una distribución normal (12) para los eventos con un reporte igual o superior a 100 casos (Ecuación 3)

Ecuación 3

$$IC = TE \pm \frac{\sqrt{\Sigma \frac{\omega_i^2 x_i^2}{d_i^2}}}{\Sigma\, xi\, (\Sigma \omega i^2)} \left(Z_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right)}\right)$$

Donde:
TE son las tasas estandarizadas, xi son los eventos desagregados por edad y sexo observados; di es la población por edad y sexo; ωi población estándar OMS y $(Z_{(1-\frac{\alpha}{2})})$ es el nivel de confianza.

3.1. Tasas crudas y razones: para los eventos en que no se utilizó ajuste directo de tasas ni método *sex and age* split, como en el caso de salud sexual y reproductiva y eventos en menores de cinco años, se calcularon tasas crudas o razones, en estos el numerador fue el total de casos reportados en el Sivigila por municipio, año y evento; y el denominador fue la población menor de cinco años o nacidos vivos según correspondiera Ecuación 4 y Ecuación 5.

Ecuación 4

$$Tasa\ de\ notificación/Tasa\ de\ mortalidad = \frac{Número\ de\ casos\ reportados\ portal\ Sivigila}{Proyección\ población\ DANE\ municipal}$$

Ecuación 5

$$Razones = \frac{Número\ de\ casos\ reportados\ portal\ Sivigila}{Nacidos\ vivos\ DANE\ municipal}$$

Los IC 95% para las tasas crudas fueron calculados mediante la siguiente ecuación (Ecuación 6)

Ecuación 6

$$IC = TC \pm 1{,}96 \frac{\sqrt{TC(1-TC)}}{n}$$

Donde:
TC son las tasas crudas y n es el número de casos para cada evento según corresponda.

4. Análisis de desigualdades

Cuando se realiza mediciones de desigualdad se pueden usar métricas simples y complejas. En el caso de las simples, se establecen comparaciones de la salud entre dos grupos, ejemplo, el más y el menos rico (llamadas comparaciones por pares). Por otro lado, las mediciones complejas hacen uso de los datos de todos los grupos para valorar la desigualdad (13). En este análisis, se realizaron dos tipos de estimaciones de desigualdades: la primera fue un análisis simple en el que se midieron brechas relativas y absolutas entre la población de los quintiles del IPM para 2019 y 2020. El segundo consistió en un análisis de desigualdad de la pendiente por quintiles del IPM. Los municipios se agruparon por quintiles de población, cada quintil equivale a un 20% acumulado de la población (según datos del censo de 2018), siendo el quintil uno (Q1) el más rico o de mejor condición y el último quintil (Q5) el más pobre o de peor condición. El procedimiento descrito anteriormente se encuentra en el diagrama de flujo (Gráfico 2).

4.1. Desigualdad absoluta: Es la diferencia entre las tasas ajustadas, crudas o razones de mortalidad o morbilidad del último quintil con peor situación (Q5) y del primer quintil con mejor situación (Q1) según evento y año (Ecuación 7).

Ecuación 7

$$Desigudalades\ absolutas = tasas\ o\ razones\ de\ quintil\ 5 - tasas\ o\ razones\ de\ quintil\ 1$$

4.2. Desigualdad relativa: Es la razón entre las tasas ajustadas, crudas o razones de mortalidad o morbilidad del peor quintil (Q5) y las del mejor quintil (Q1) según evento y año (Ecuación 8).

Ecuación 8

$$Desigudalades\ relativas = \frac{Tasas\ o\ razones\ de\ quintil\ 5}{Tasas\ o\ razones\ de\ quintil\ 1}$$

Ecuación 9

$$yw = \beta_0(0) + \beta_1\ (w) +\ \beta_2\ (wx)$$

Donde:

- yw es el indicador en salud ponderado por tamaño de población
- $\beta_0\ (0)$ y $\beta_1\ (Ww)$ son los parámetros del modelo estimados por método de mínimos cuadrados
- β_2 valor de la pendiente
- $(WX)(wx)$ variable independiente (ridit)

4.4 Índice relativo de desigualdad (IRD): Posterior a tener los resultados de la ecuación calculada en el IDP, se estimó el IRD que es un indicador con el cual se puede interpretar la desigualdad en términos relativos. La ecuación planteada correspondió a la propuesta por Kunst y Mackenbach (15).

Ecuación 10

$$IRD = \frac{a}{a+b}$$

Donde:

a es el intercepto
b es la pendiente

5. Monitoreo de magnitudes de cambio de las desigualdades

Luego de calcular las tasas ajustadas, crudas o las razones y los indicadores de desigualdad (medidas absolutas, relativas, IDP e IRD), se procedió a calcular la magnitud del cambio de la desigualdad para cada indicador con las siguientes ecuaciones:

Ecuación 11

$$\Delta s = \frac{s_1 - s_2}{s_1} * 100$$

Siendo:
Δs: Cambio porcentual de la tasa ajustada, cruda o de la razón a nivel nacional
s_1: Tasa o razón a nivel nacional 2019
s_2: Tasa o razón a nivel nacional 2020

Ecuación 12

$$\Delta d = \frac{d_1 - d_2}{d_1} * 100$$

Siendo:
Δd: Cambio porcentual del indicador de desigualdad estimado
d_1: medición del indicador para 2019
d_2: medición del indicador para 2020

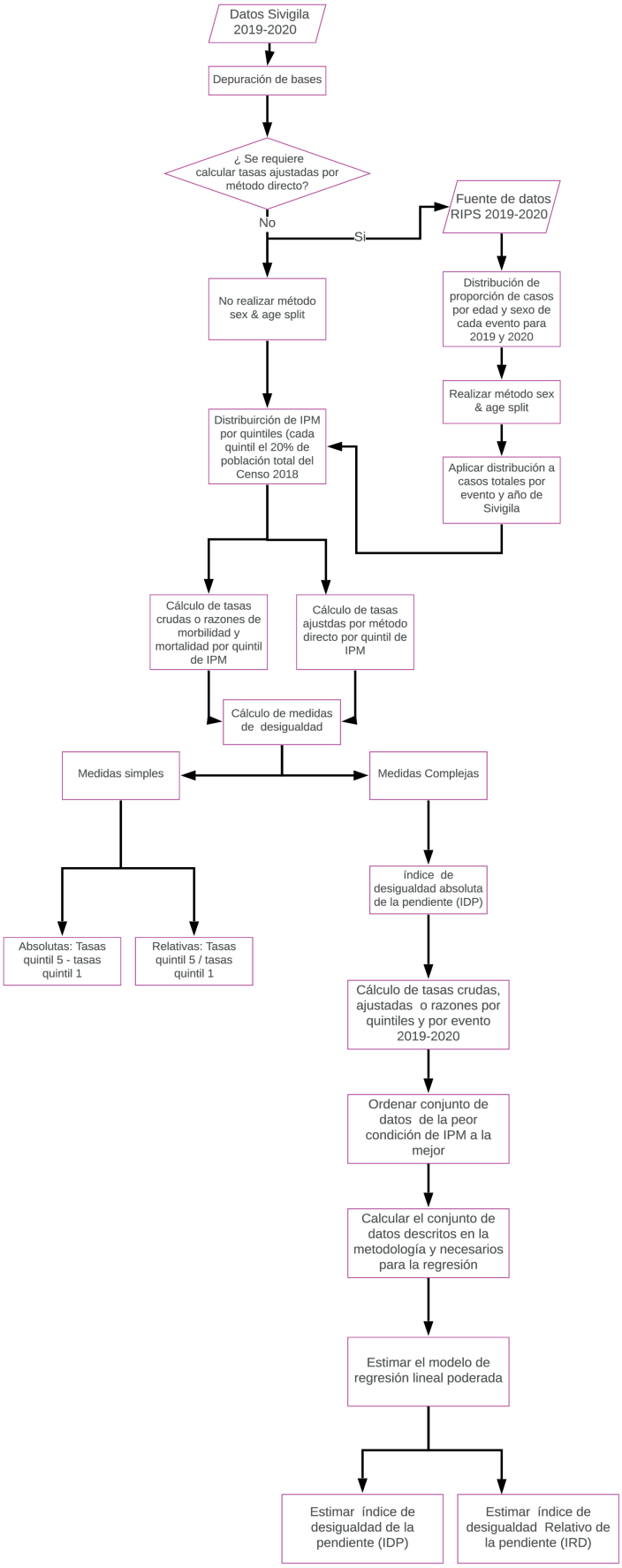
Posteriormente, la magnitud de cambio se estimó asignando un valor de uno $t\ \alpha = 1\ y\ \beta = 2$ con el objetivo de considerar dos veces más importante una reducción en los indicadores de desigualdad con respecto a la tasa de notificación (16).

Ecuación 13

$$f(s,d) = \alpha * \Delta s + \beta * \Delta d$$

El procedimiento anteriormente descrito tanto del ajuste de los datos, como la estimación de medidas de desigualdad se encuentra en el diagrama de flujo (Gráfico 2)

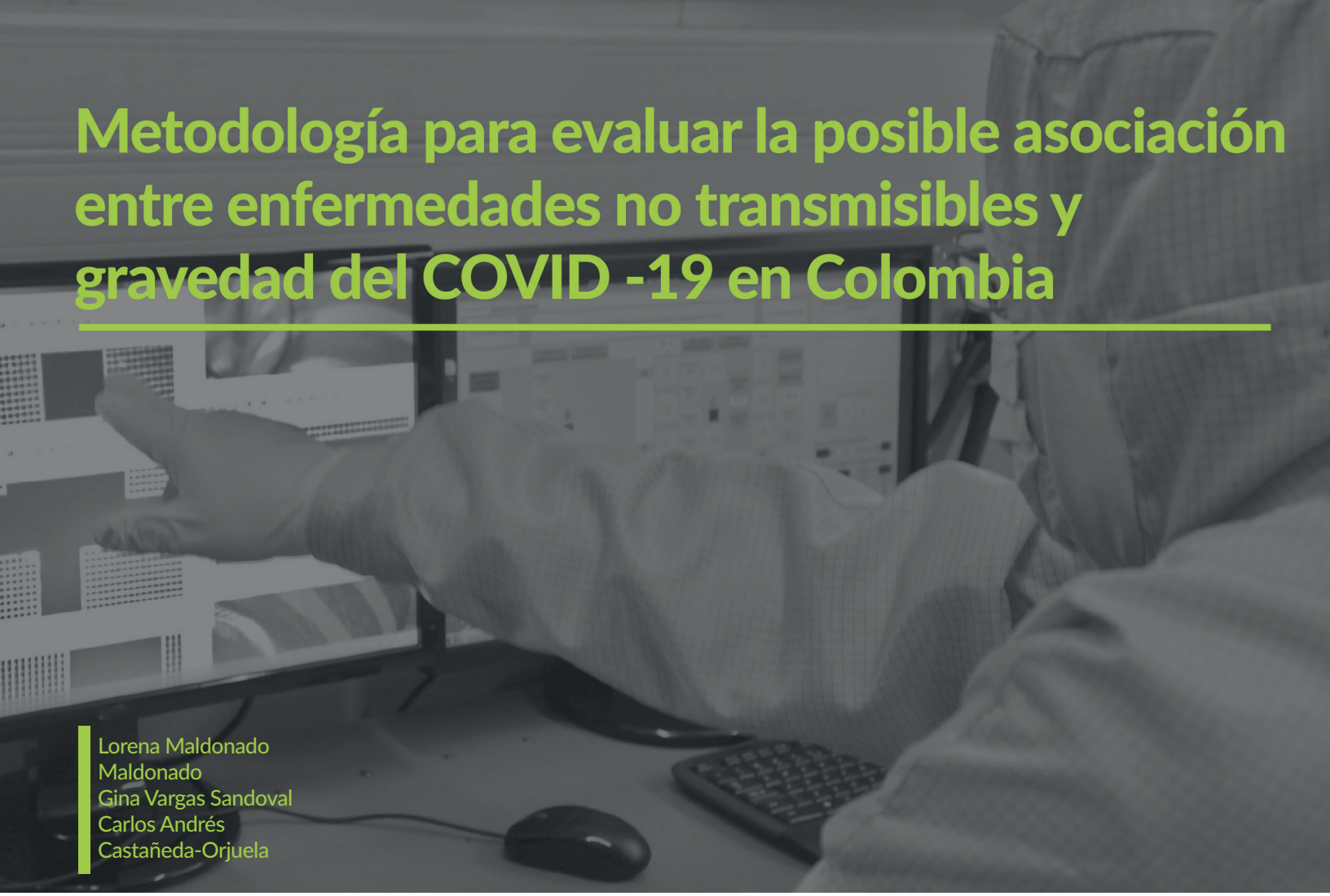
Gráfico 2.Diagrama con el procedimiento para cálculo de medidas de desigualdades simples (absolutas y relativa)



Referencias

1. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurre M, et al. Métodos de medición de las desigualdades de salud. Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal. 2002;12(6):398–414.
2. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Herramientas para el análisis de las desigualdades y del efecto redistributivo de las políticas públicas [Internet]. 2018. 106 p. Available from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43678/1/S1800511_es.pdf
3. Rajmil L, Díez E, Peiró R. Desigualdades sociales en la salud infantil. Informe SESPAS 2010. Gac Sanit. 2010;24(SUPPL. 1):42–8.
4. García B C. Barreras de acceso y calidad en el control prenatal. Rev Fac Med. 2017;65(2):305–10.
5. Nájera S, Tuesca R. Desigualdades y características sociodemográficas de la mortalidad materna en La Guajira, Colombia, 2010-2012. Rev Panam Salud Pública. 2015;37:239–44.
6. Hilarión-Gaitán L, Díaz-Jiménez D, Cotes-Cantillo K, Castañeda-Orjuela C. Desigualdades en salud según régimen de afiliación y eventos notificados al Sistema de Vigilancia (Sivigila) en Colombia, 2015. Biomedica. 2019;39(4):737–47.
7. Fajardo AO, Eslava-Schmalbach J. Desigualdades en la incidencia de sífilis congénita relacionada con las condiciones de vida, Bogotá Colombia 2013-2014. Cad Saúde Coletiva. 2020;28(4):510–7.
8. Arrivillaga-Quintero M, Pérez-Flórez M, Borrero-Ramírez YE, Cecilia-Zea M, Holguín-Ruiz J, Ross MW. ¿Qué es primero: desigualdades o inequidades? A propósito del caso de la mortalidad por VIH/ sida en Cali, Colombia (1986-2012). Gerenc y Políticas Salud [Internet]. 2017;15(31):216–31. Available from: http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/gerepolsal/article/view/18233
9. Ahmad OB, Boschi-pinto C, Lopez AD. Age standardization of rates: a new WHO standard. GPE Discuss Pap Ser [Internet]. 2001;31:1–14. Available from: http://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf
10. Global Burden of Disease Study. Methods appendix to Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks:1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. 2016.
11. World Health Organization. Age standardization of rates: a new WHO standard. 2010.
12. Morris JK, Tan J, Fryers P, Bestwick J. Evaluation of stability of directly standardized rates for sparse data using simulation methods. Popul Health Metr. 2018;16(1):1–9.
13. Organización Panamericana de la Salud. Manual para el Monitoreo de las Desigualdades en Salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. 2016. 132 p. Available from: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43678/1/S1800511_es.pdf
14. Organización Panamericana de la Salud. Guía paso a paso para el cálculo de métricas de desigualdad en salud [Internet]. Vol. 21, Journal of Public Health Management and Practice. 2015. 34–35 p. Available from: https://www.everywomaneverychild-lac.org/wp-content/uploads/2017/06/Guia-paso-a-paso-versión-final.pdf
15. Bacallao Gallestey J. Indicadores basados en la noción de entropía para la medición de las desigualdades sociales en salud. Rev Cuba Salud Pública. 2007;33(4):1–13.
16. Bacallao J. Metodología para establecer metas de desigualdades en salud. Indicaciones prácticas y notas precautorias. In p. 1–54.

Metodología para evaluar la posible asociación entre enfermedades no transmisibles y gravedad del COVID -19 en Colombia



Lorena Maldonado Maldonado
Gina Vargas Sandoval
Carlos Andrés Castañeda-Orjuela

Este estudio ecológico exploró la posible correlación entre los desenlaces más graves por COVID-19 y las prevalencias departamentales de enfermedades crónicas nos transmisibles (ECNT), al evaluar simultáneamente la posible influencia de algunos indicadores socioeconómicos en estos territorios. Ante las limitaciones de información pública disponible de las comorbilidades y condiciones socioeconómicas que presentan los pacientes con COVID-19 en Colombia, se tomó como unidad de observación los indicadores departamentales de ocurrencia de ciertas patologías con la hipótesis de que los departamentos con mayores prevalencias de ECNT, posiblemente tuvieron una mayor afectación por COVID-19 en términos de desenlaces más graves.

Para comprobar esta hipótesis, primero, se identificó en la literatura científica las principales ECNT, que aumentan la vulnerabilidad de las personas frente al COVID-19. Segundo, se ubicó la información disponible a nivel departamental de dichas enfermedades y de algunos indicadores socioeconómicos previo al inicio de la pandemia. Finalmente, se definieron los indicadores que dan cuenta de los desenlaces más graves de COVID-19 y se plantearon modelos de regresión lineal para ver la relación entre estas variables.

Los indicadores seleccionados para dar cuenta de los desenlaces más graves por COVID-19 fueron el índice de severidad (IS) desarrollado por el equipo del Observatorio Nacional de Salud (ONS) (1) y la letalidad departamental por COVID-19, calculados hasta marzo de 2021, antes del inicio de vacunación (Tabla 1). Las variables sugeridas para explicar el comportamiento del IS y la letalidad departamental por COVID-19 fueron las prevalencias departamentales de las ECNT seleccionadas. Como covariables de ajuste de los modelos, se tuvieron en cuenta el producto interno bruto per cápita (PIB-pc) departamental, el porcentaje de población perteneciente al régimen subsidiado a salud y el porcentaje de población urbana en cada departamento (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de variables del estudio

Variable	Tipo	Descripción	Fuente de información
Índice de severidad por COVID-19	Variable desenlace	Indicador que sintetiza la información de hospitalización, ingreso a Unidad de cuidados intensivos (UCI) y muertes por COVID-19 a nivel municipal (1). El índice de severidad departamental se calculó como un promedio ponderado por población municipal	Equipo ONS (Datos entre marzo de 2020 y marzo de 2021)
Letalidad por COVID-19	Variable desenlace	Proporción de muertes en las personas afectadas por COVID-19 (2).	SIVIGILA (Datos entre marzo de 2020 y marzo de 2021)
Prevalencia de hipertensión	Variable explicativa	Proporción de individuos de una población con un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta (tensión sistólica => 140 mm Hg; tensión diastólica => 90 mm Hg) (3)	Cuenta de alto costo (CAC) (Datos de 2018 y 2019)
Prevalencia de diabetes	Variable explicativa	Proporción de individuos de una población con afecciones en la producción o la utilización eficaz de insulina, hormona encargada de regular el azúcar en sangre (4)	Registros individuales de prestación de servicios (RIPS) (Datos entre 2016 y 2019) Cuenta de alto costo (CAC) (Datos de 2018 y 2019)
Prevalencia de Enfermedad renal crónica	Variable explicativa	Proporción de individuos de una población con pérdida gradual de la función renal (5)	
Prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)	Variable explicativa	Proporción de individuos de una población con reducción persistente del flujo de aire (6)	Registros individuales de prestación de servicios (RIPS) (Datos entre 2016 y 2019)
Prevalencia de Enfermedad Cardiovascular (ECV)	Variable explicativa	Proporción de personas que sufren algún trastorno del corazón y de los vasos sanguíneos que incluyen cardiopatías coronarias y enfermedades cerebrovasculares (7)	
Prevalencia de sobrepeso / obesidad	Variable explicativa	Proporción de individuos de una población con un índice de masa corporal (IMC) superior a 25 (sobrepeso) y a 30 (obesidad) (8)	
Producto Interno Bruto Departamental per cápita	Variable explicativa	Indicador económico que mide la relación existente entre el nivel de renta de un departamento y su población. Para ello, se divide el Producto Interior Bruto (PIB) de dicho territorio entre el número de habitantes (9).	Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (Datos de 2019)
Población urbana	Variable explicativa	Número de habitantes que viven efectivamente dentro de la zona urbana de la unidad espacial de referencia (UER) j, en el tiempo t. Por zona urbana (término homologable a definición de cabecera) se entiende la porción de la UER que está más densamente poblada y lugar donde funciona la sede administrativa local (10)	
Afiliación a régimen subsidiado en salud a nivel departamental	Variable explicativa	Porcentaje de población sin capacidad de pago que accede a los servicios de salud a través de un subsidio que ofrece el Estado (11). En esta sección, se usa como un proxi del porcentaje de población pobre en cada departamento.	Ministerio de Salud y Protección Social (Datos de 2019)

Fuente: elaboración equipo ONS

Cálculo de prevalencias de ECNT

En Colombia, no existe un dato oficial actualizado de las prevalencias poblacionales de las afecciones crónicas en los distintos territorios del país, ante esta limitación las prevalencias de las ECNT seleccionadas se obtuvieron de dos fuentes de información:

- Registro individual de prestación de servicios (RIPS) a través del Sistema integrado de información de la Protección Social (SISPRO)
- Cuenta de alto costo (CAC)

Para la fuente de información RIPS, se generaron reportes anuales del total de personas mayores de 15 años que consultaron por alguna de las ECNT seleccionadas entre los años 2016 y 2020, desagregadas por departamento, sexo y grupo quinquenal. La selección del diagnóstico se da por medio del uso de los códigos de la décima versión de la clasificación internacional de enfermedades y otros problemas de salud (CIE-10) agrupados según la propuesta de clasificación de las ECNT del estudio de Carga de Enfermedad Global (GBD, por sus siglas en inglés) (Tabla 2).

Tabla 2. Código CIE-10 para Enfermedades Crónicas no Transmisibles según GBD

Enfermedades Crónicas no Transmisibles	Códigos CIE-10 (Agrupados según clasificación GBD)
Diabetes Mellitus	E100-101, E103-111, E113-119, E11X
Enfermedad renal crónica	E102, E112, I120, I129, I130-132, I139, N020-085, N088, N150, N180-185, N188-189
Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	J410, J411, J418, J42, J42X, J430, J431, J432, J438, J439, J440, J441, J448, J449
Enfermedad cardiovascular	I110, I119, G450-454, G458-468, I630-636, I638-639, I650-653, I658- 664, I668-669, I672-673, I675-676, I693
Obesidad*	E65-E68

* La obesidad es considerada un factor de riesgo, por tanto, no se encuentra clasificada ni codificada como ECNT en el GBD. Fuente: (12)

Fuente: elaboración equipo ONS

Una vez obtenidos los reportes de los RIPS, para corregir el posible subregistro en esta fuente de información, se calculó un factor de ajuste a partir de las Encuestas Nacionales de Demografía y Salud (ENDS). Para esto, se extrajo la información del número de personas que consultaron al médico por enfermedad al menos una vez por cada uno de los años de las encuestas (2000, 2005, 2010 y 2015) a nivel departamental, por grupo de edad y sexo. Con esta información *se ajustó un modelo lineal generalizado de la familia Poisson con la variable offset* de la población para predecir el número de consultas en los años intercensales y después de la última encuesta. El modelo lineal generalizado se ajustó sobre un 70% de las observaciones y se realizó una validación cruzada sobre el 30% restante. El factor de ajuste se obtuvo al comparar *el número estimado de personas que tuvieron al menos una consulta al año por un problema de salud*, de acuerdo a las ENDS, con *el número total anual de personas con consultas registradas en los RIPS*, dicho factor de ajuste se aplicó, asumiendo que el subregistro no depende del evento atendido (13,14).

El número anual de casos proyectados de cada una de las ECNT de interés y los tamaños poblacionales a nivel departamental permitieron calcular las prevalencias por grupo quinquenal y sexo para cada año (de 2016 a 2020), las cuales se ajustaron por método directo, al usar la población de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2000 (15). Una vez obtenidas las prevalencias ajustadas anuales a nivel departamental para población mayor de 15 años, se realizó un promedio ponderado por la población de cada año para obtener la prevalencia definitiva de cada ECNT por departamento. La sistematización, extracción y análisis de información se realizó en hojas de cálculo Excel y el software R.

Para la fuente de información CAC, se tomaron las prevalencias departamentales reportadas en su página web de diabetes mellitus, enfermedad renal crónica e hipertensión arterial (https://cuentadealtocosto.org/site/higia/). De acuerdo con la fuente, se entiende por prevalencia las personas que tuvieron la enfermedad en el periodo del 1 de julio de 2018 al 30 de junio de 2019,

independientemente del estado vital, es decir, se reporta una prevalencia de periodo (16).

Cálculo de IS departamental

Dado que el IS se obtuvo a nivel municipal, para calcular este indicador a nivel departamental, se realizó un promedio ponderado por población de los IS municipales correspondientes a cada departamento, tomando como referencia la población DANE de 2020 (Tabla 3).

Tabla 3. Índice de severidad departamental ponderado por población municipal

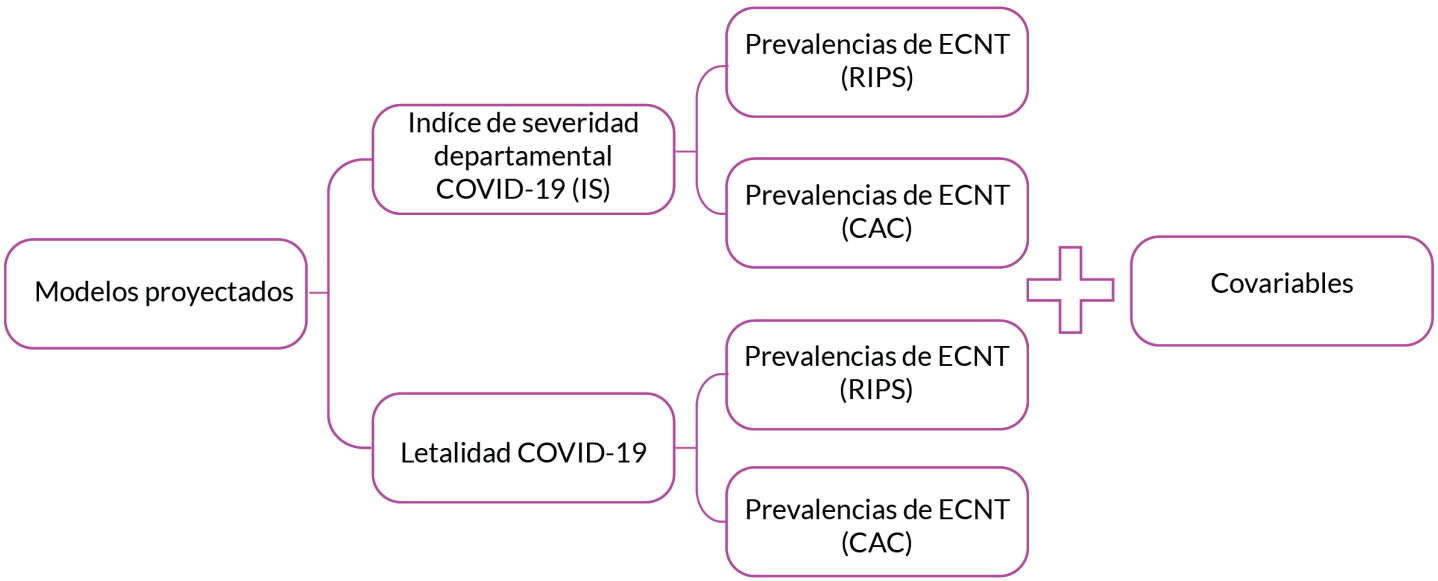
Cod. DANE	Departamento	IS Ponderado
91	Amazonas	73,76
05	Antioquia	59,66
81	Arauca	50,55
08	Atlántico	72,95
11	Bogotá, D.C.	83,34
13	Bolívar	54,40
15	Boyacá	44,09
17	Caldas	55,27
18	Caquetá	60,58
85	Casanare	52,17
19	Cauca	55,37
20	Cesar	61,52
27	Chocó	41,60
23	Córdoba	64,64
25	Cundinamarca	55,07
94	Guainía	34,00
95	Guaviare	38,97
41	Huila	68,87
44	La Guajira	56,25
47	Magdalena	63,14
50	Meta	53,27
52	Nariño	53,47
54	Norte de Santander	76,33
86	Putumayo	55,49
63	Quindío	57,85
66	Risaralda	59,06
88	San Andrés, Providencia y Santa Catalina	49,60
68	Santander	63,35
70	Sucre	55,82
73	Tolima	59,33
76	Valle del Cauca	69,24
97	Vaupés	34,36
99	Vichada	27,91

Fuente: elaboración equipo ONS

Análisis de datos

Se realizaron modelos de regresión lineal simples y múltiples por cada variable desenlace y por cada fuente de información de las prevalencias de ECNT (RIPS y CAC). Los modelos de regresión lineal simple tomaron como variables dependientes el índice de severidad (IS) y la letalidad departamental por COVID -19 y, como variables explicativas, cada una de las prevalencias de las ECNT propuestas para el análisis en la tabla 1. Los modelos de regresión lineal múltiple tomaron como variables dependientes el índice de severidad (IS) y la letalidad departamental por COVID -19 y, como variables explicativas, el conjunto de las prevalencias de las ECNT ajustadas con las covariables socioeconómicas descritas en la tabla 1.

Gráfico 1. Modelos de regresión lineal múltiple proyectados por variable desenlace y fuente de información



Fuente: elaboración equipo ONS

Los modelos de regresión lineal múltiple planteados tomaron siguen la ecuación:

$$Y_i = (\beta_0+\beta_1X_1+\beta_2X_{2i}+\cdots+\beta_nX_{ni}) + e_i$$

- Y = Variable dependiente
- X = Variables independientes
- β_0: es la ordenada en el origen, el valor de la variable dependiente *Y* cuando todos los predictores son cero.
- β_i es el efecto promedio que tiene el incremento en una unidad de la variable predictora X_i sobre la variable dependiente *Y*, manteniéndose constantes el resto de variables. Se conocen como coeficientes parciales de regresión.
- e_i: es el residuo o error; la diferencia entre el valor observado y el estimado por el modelo (17).

Dado los valores que toman las variables independientes, se homogenizaron los modelos lineales, usando la función de logaritmo natural (log) para calcular las elasticidades de *Y* ante cambios en *X* y reducir el efecto de los valores atípicos en los valores beta (β). El poder explicativo de los modelos fue evaluado a partir del coeficiente de determinación (R^2). La sistematización y análisis de la información se realizó en hojas de cálculo Excel y el software R.

Los resultados se presentaron discriminados por cada variable de desenlace. Inicialmente, se presentaron los resultados de modelos de regresión lineal simple que dan cuenta de la relación entre cada variable desenlace y cada una de las prevalencias de ECNT por cada fuente de información (RIPS y CAC). En seguida, se presentaron los resultados de los modelos de regresión lineal múltiple por cada variable desenlace, que incorporan todas las prevalencias de ECNT como variables explicativas ajustadas por los indicadores socioeconómicos. Para todos los modelos, se evaluaron los supuestos de linealidad, normalidad de residuos, homocedasticidad, ausencia de multicolinealidad y ausencia de valores influyentes tanto con verificaciones gráficas como con pruebas estadísticas específicas.

Referencias

1. ONS. COVID-19 en Colombia , consecuencias de una pandemia en desarrollo [Internet]. Informe Técnico Especial 12. Bogotá D. C.; 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/publicaciones

2. World Health Organization - WHO. Estimación de la mortalidad de la COVID-19 Nota científica 4 de agosto de 2020 Antecedentes. 2021 [cited 2021 Jun 21]; Available from: https://apps.who.int/iris/handle/10665/331740.

3. World Health Organization - WHO. Hipertensión [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hypertension

4. World Health Organization - WHO. Diabetes [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes

5. Organización Panamericana de la Salud. Enfermedad crónica del riñón [Internet]. [cited 2021 Jul 12]. Available from: https://www.paho.org/es/temas/enfermedad-cronica-rinon

6. World Health Organization - WHO. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd)

7. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades Cardiovasculares [Internet]. [cited 2021 Aug 1]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)

8. World Health Organization - WHO. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

9. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento [Internet]. 2021 [cited 2021 Jun 21]. Available from: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales#pib-base-2000

10. Demografía y población [Internet]. [cited 2019 Dec 29]. Available from: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion

11. Ministerio de Salud y Protección Social. Régimen Subsidiado [Internet]. [cited 2021 Jul 21]. Available from: https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/RégimenSubsidiado.aspx

12. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. PLoS Med. 2006 Nov;3(11):2011–30.

13. Observatorio Nacional de Salud. V Informe Técnico. Carga de enfermedad por enfermedades crónicas no transmisibles y discapacidad en Colombia [Internet]. 2015 [cited 2021 Oct 5]. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Paginas/Infomes.aspx

14. Observatorio Nacional de Salud. Carga de enfermedad ambiental en Colombia [Internet]. Informe Técnico Especial 10. 2018. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/10 Carga de enfermedad ambiental en Colombia.pdf

15. OPS OPD la S. Elaboración y medición de indicadores de salud [Internet]. Indicadores de salud. 2018. 1–83 p. Available from: www.paho.org

16. Cuenta de alto costo. HIGIA | Cuenta de Alto Costo [Internet]. 2021 [cited 2021 Jul 29]. Available from: https://cuentadealtocosto.org/site/higia/

17. Amat Rodrigo J. Introducción a la Regresión Lineal Múltiple [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 16]. Available from: https://www.cienciadedatos.net/documentos/25_regresion_lineal_multiple

Metodología para medir el efecto de las variables ambientales sobre la transmisión de COVID-19 en cuatro ciudades colombianas

Rosanna Camerano-Ruiz

Se realizó un estudio ecológico, aplicando un modelo aditivo generalizado para medir la posible asociación entre la transmisión y muerte por COVID-19 con las variables meteorológicas y de contaminación del aire, en cuatro ciudades colombianas, antes de la introducción de la vacuna.

Tipo de estudio y elección del análisis estadístico

Se eligió el modelo aditivo generalizado (GAM, por sus siglas en inglés), que es una extensión del modelo lineal generalizado con un predictor lineal que involucra una suma de funciones de suavizado de covariables (1,2). Su objetivo es maximizar la calidad de la predicción de una variable dependiente (la transmisión o muerte por COVID-19 para nuestro caso) de varias distribuciones, estimando funciones no paramétricas de la variable o variables explicativas que están conectadas a la variable dependiente a través de una función de enlace (3,4).

Este modelo permite ajustes no paramétricos para efectos de confusión no lineales de estacionalidad, tendencias y variables climáticas; y es un enfoque más flexible que las alternativas completamente paramétricas como los modelos lineales generalizados (4). Se ha aplicado ampliamente en estudios de salud y ambiente, dado que usualmente no existe una relación lineal entre las variables.

La estructura general del GAM se muestra en la fórmula a continuación:

$$y_i = \beta_o + \sum_j s_j(x_{ji}) \sim EF(\mu_i, \phi)$$

En donde $s_j(x_{ji})$ corresponde a una función de suavizado que reemplaza la expresión del modelo lineal $\beta_j(x_{ji})$ y $EF(\mu_i, \phi)$ denota una distribución de la familia exponencial con media μ_i y parámetros de escala ϕ. Cada función de suavizado, que se agrega al modelo, corresponde a la suma de pequeñas funciones, que es multiplicada por un coeficiente, que a su vez es un parámetro dentro del modelo.

Los componentes del GAM son (3):
- Aleatorio: es la variable respuesta que sigue una distribución exponencial
- Sistemático: son las variables explicativas
- Función de enlace: relaciona las variables de respuesta y explicativa

Por la naturaleza de los datos, agregados a nivel municipal, entra en la categoría de estudios de tipo ecológico.

Información a analizar

• *Selección de las ciudades:*

A partir del estudio de seroprevalencia realizado por el Instituto Nacional de Salud (INS) (5), se seleccionaron las ciudades capitales con mayor proporción seropositiva ajustada y que, además, tuvieran información disponible de calidad del aire y datos ambientales. Las ciudades seleccionadas fueron: Barranquilla, Cúcuta, Villavicencio, Bucaramanga y Bogotá. Sin embargo, debido a la cantidad de datos faltantes de calidad del aire, Cúcuta fue descartada del análisis.

• *Periodo de observación:*

Desde el 27 de abril de 2020, día del inicio de las reaperturas para algunos sectores, hasta el 28 de febrero de 2021, fecha para la cual hay disponibilidad de datos meteorológicos y de calidad del aire. En adición, este periodo se seleccionó para no incluir fechas en las cuales el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 se encontrará en vigencia, esto con el propósito de prevenir sesgos en la estimación.

• *Variables de análisis:*

Fueron seleccionadas con base en una revisión de literatura preliminar. La tabla 1 contiene la descripción y fuente de las variables de análisis.

Tabla 1 Descripción de variables de estudio

Categoría	Variable	Descripción	Fuente de información
Salud	Casos de COVID-19	Casos confirmados por fecha de inicio de síntomas (FIS) diariamente en cuatro ciudades capitales de Colombia	Bases de datos del INS (6)
	Muertes por COVID-19	Muertes confirmadas diariamente en cuatro capitales de Colombia. Se tomaron por FIS.	
Ambiente	$PM_{2.5}$	Promedios de concentración diarios. En caso de tener información de varias estaciones de monitoreo, se promediaron los datos para obtener un valor único por día.	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) – Subsistema de Información sobre la Calidad del Aire (SISAIRE) (7) Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) (8)
	PM_{10}	Promedios de concentración diarios. Villavicencio y Bucaramanga no tenían datos de disponibles de $PM_{2.5}$, por lo tanto, la estimación de las concentraciones se hizo aplicando una razón de $PM_{2.5}/PM_{10}$ de 0,5, según recomienda la guía de la OMS (9)	
	Temperatura	Valor diario de temperatura media. En caso de tener información de varias estaciones de monitoreo, se promediaron los datos para obtener un valor único por día.	
	Humedad relativa del aire	Valor diario de humedad relativa media. En caso de tener información de varias estaciones de monitoreo, se promediaron los datos para obtener un valor único por día.	
	Movilidad	Muestran la variación que se está produciendo en la cantidad de visitas a ciertos lugares. La información está clasificada en seis categorías y se tomaron en cuenta dos: estaciones de transporte público y lugar de trabajo.	Google (10)

Fuente: elaboración equipo ONS

Análisis descriptivo

Se realizó un análisis descriptivo de las variables; se identificó el porcentaje de datos faltantes, se construyeron las curvas de casos y muertes en escala logarítmica y adicionalmente los datos de $PM_{2.5}$ se interpretaron con base en el ICA, usando el paquete ***Openair*** del software R (6,7).

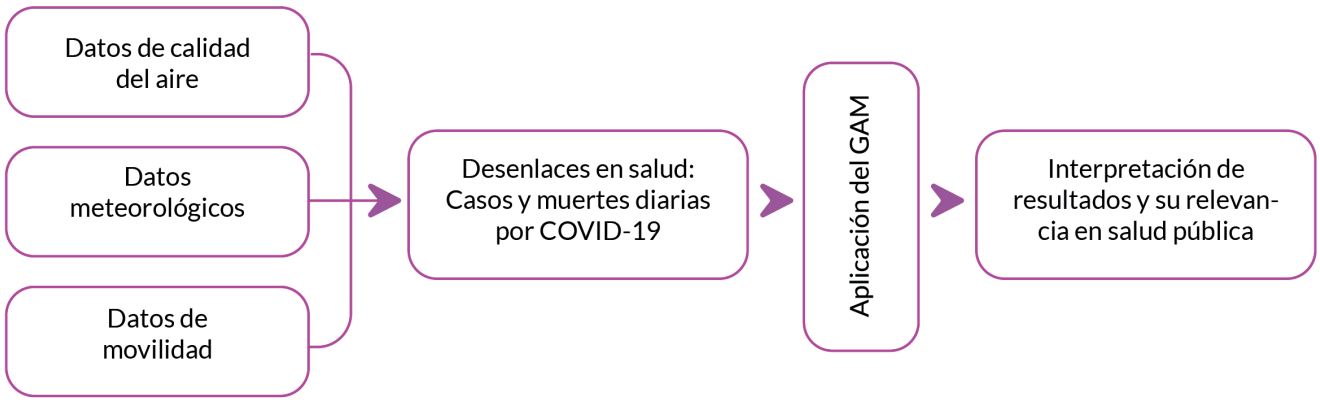
Manejo de datos faltantes

Se utilizó la imputación múltiple para los datos faltantes, encontrados principalmente dentro de las variables meteorológicas y de $PM_{2.5}$. Este método está basado en simulaciones repetidas, disponible en el software R a través del paquete ***mice*** (13).

Construcción del modelo

El objetivo principal del modelo es investigar si algunas de las variaciones a corto plazo en la variable de desenlace pueden explicarse por cambios en la exposición principal. En este caso, si los cambios diarios en el número de casos y muertes a causa del COVID-19 se explican en parte por cambios en los niveles de $PM_{2.5}$ en el aire. Adicionalmente, se aplicó un rezago de 0-15 días para conocer si la exposición acumulada a concentraciones de $PM_{2.5}$ en los días previos al desenlace fue un predictor de riesgo (14,15). Se ajustaron dos modelos para cada ciudad que tuvieran como variable respuesta casos diarios de COVID-19 o muertes diarias por COVID-19. El gráfico 1 muestra la estructura general del GAM.

Gráfico 1 Estructura general del GAM



Fuente: elaboración equipo ONS

Para la aplicación del modelo se tuvieron las siguientes consideraciones:

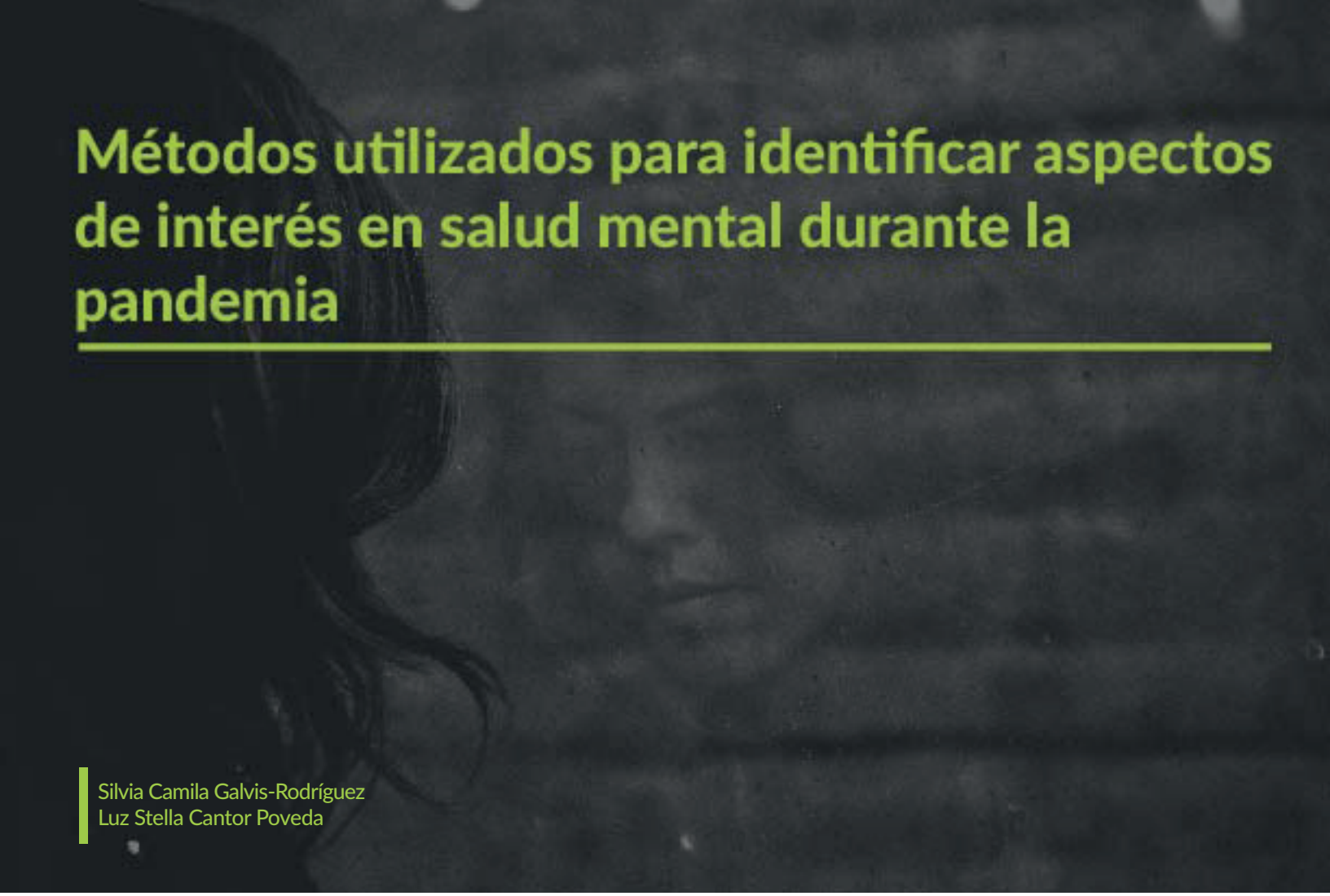
- Unidad de tiempo: día (se tomó como conteo).
- La variable de desenlace en salud sigue una distribución ***Poisson***.
- Se tomaron como variables de control ambiental la humedad relativa diaria y la temperatura media diaria.
- La variable de movilidad y algunas de sus categorías también se tuvieron en cuenta, ya que las medidas de salud pública tomadas por el gobierno nacional para contener y mitigar la pandemia tuvieron asimismo una influencia en el desenlace. Al flexibilizar las medidas de salud pública y la consecuente reapertura de diversos sectores económicos, los desplazamientos a estaciones de transporte y al lugar de trabajo, posiblemente, tuvieron una influencia en la variación de los casos. Por esta razón, se controla por medio de estas variables.
- Se aplicó una función de suavizado tipo ***spline*** cúbico a las variables explicativas.
- Asimismo, se controló por día de la semana como variable categórica.
- Para estimar la asociación entre el nivel de $PM_{2.5}$ de días anteriores y el riesgo de morbimortalidad de hoy se aplicó un rezago de 0 – 15 días.
- El análisis fue realizado con el Software R, paquetes ***mgcv*** y ***dlnm***.

Interpretación de resultados

La salida del modelo se presenta como el riesgo relativo (RR) de ocurrencia de casos y muertes y sus intervalos de confianza del 95%, en relación a un aumento de 10 unidades en la exposición acumulada a los niveles de $PM_{2.5}$

Referencias

1. Wood SN. Generalized Additive Models: An Introduction with R. 2nd ed. Statistical Science. Chapman & Hall; 2017. 497.
2. Simpson G. Introduction to Generalized Additive Models with R and mgcv [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 29]. Available from: https://www.youtube.com/watch?v=sgw4cu8hrZM
3. Ravindra K, Rattan P, Mor S, Aggarwal AN. Generalized additive models: Building evidence of air pollution, climate change and human health. Vol. 132, Environment International. Elsevier Ltd; 2019.
4. Dominici F, Sheppard L, Clyde M. Health Effects of Air Pollution: A Statistical Review. International Statistical Review. 2003;71(2):243–76.
5. Instituto Nacional de Salud. Estudio Nacional de Seroprevalencia de SARS-CoV-2 - Reporte preliminar [Internet]. [cited 2021 Jun 11]. Available from: https://www.ins.gov.co/estudio-nacional-de-seroprevalencia/reporte.html
6. Instituto Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia [Internet]. [cited 2021 Jun 11]. Available from: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx
7. Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). SISAIRE [Internet]. [cited 2021 Jun 11]. Available from: http://sisaire.ideam.gov.co/ideam-sisaire-web/consultas.xhtml
8. Secretaría de Ambiente de Bogotá. Red de Monitoreo de Calidad del Aire de Bogotá [Internet]. [cited 2021 Jun 11]. Available from: http://rmcab.ambientebogota.gov.co/Report/stationreport
9. OMS. Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. 2006;1–21.
10. Google. Informes de Movilidad Local sobre el COVID-19 [Internet]. [cited 2021 Jun 20]. Available from: https://www.google.com/covid19/mobility/
11. Instituto de Hidrología M y EA. Índice de calidad del aire (ICA). Formato Común Hoja Metodológica. Ideam. 2012;1–8.
12. Carslaw D. The openair manual - open-source tools for analysing air pollution data. King's College London; 2015. p. 287.
13. Kabacoff RI. R in Action Data analysis and graphics with R. Stirling S, editor. Shelter Island, NY 11964: Manning Publications Co; 2011. 474.
14. Bhaskaran K, Gasparrini A, Hajat S, Smeeth L, Armstrong B. Time series regression studies in environmental epidemiology. International Journal of Epidemiology. 2013 Aug;42(4).
15. Gasparrini A. Distributed lag linear and non-linear models: the R the package dlnm [Internet]. 2017. Available from: https://cran.rstudio.com/web/packages/dlnm/vignettes/dlnmOverview.pdf



Métodos utilizados para identificar aspectos de interés en salud mental durante la pandemia

Silvia Camila Galvis-Rodríguez
Luz Stella Cantor Poveda

El objetivo del análisis era describir la evidencia de la literatura sobre la posible situación de salud mental en Colombia durante la pandemia por COVID-19 y explorar las acciones de afrontamiento realizadas para su cuidado en una población afectada en su salud mental que consultó por este motivo.

Se realizó un estudio de tipo cualitativo de alcance descriptivo-exploratorio que combinó metodologías de análisis para lograr el objetivo. El documento se dividió en dos secciones, la primera enfocada a la descripción de afectaciones en salud mental y una segunda con énfasis en las acciones de afrontamiento.

Afectaciones en salud mental durante la pandemia en Colombia

Se llevó a cabo una revisión narrativa de la literatura para responder a la pregunta: ¿Cómo ha afectado la pandemia por COVID-19 la salud mental de la población colombiana? La búsqueda se realizó en los motores PubMed, Scielo, Scopus, Redalyc y Google Scholar. La sintaxis de búsqueda fue adaptada a las particularidades de cada motor, siguiendo los apropiados términos MeSH combinados con los operadores booleanos AND/OR según esta estrategia: (“COVID-19”) AND (“Salud mental OR “mental health) AND (“Colombia”) (Tabla 1).

Tabla 1. Sintaxis de búsqueda para revisión sistemática según motor de búsqueda.

Motor de búsqueda	Sintaxis de búsqueda		Fecha	N
	Detallada	Resumida		
PubMed	((“covid 19”[MeSH Terms] OR coronavirus[title/abstract] OR coronavirus’[title/abstract] OR coronavirus’s[title/abstract] OR coronavirus[title/abstract] OR coronavirus*[title/abstract] OR coronaviruses[title/abstract] OR coronaviruses’[title/abstract] OR “coronavirus like”[title/abstract]) OR ((covid[title/abstract] OR corvid[title/abstract]) AND 19[title/abstract]) OR (novel[title/abstract] AND coronavirus[title/abstract]) OR (covid[title/abstract] AND 2[title/abstract]) OR “COVID-19”[Supplementary Concept] OR “severe acute respiratory syndrome coronavirus 2”[Supplementary Concept]) AND (“colombia”[MeSH Terms] OR colombia) AND (“mental health”[MeSH Terms] OR (mental[title/abstract] AND health[title/abstract]) OR mental[title/abstract])	(Covid) AND (Colombia) AND (Salud mental)	10/062021	45
Scielo	Expresión: (ti:(“Covid 19”) OR (“COVID-19”) OR (“pandemia”)) AND (ti:(“Salud mental”) OR (mental*)) AND ((“Colombia”) OR (colombia)) Filtros aplicados: (Colección: Colombia) (Año de publicación: 2020) (Año de publicación: 2021)	(“COVID-19”) OR (“pandemia”) AND (“Salud mental) AND (“Colombia”)	16/06/ 2021	14
Google Scholar	“COVID-19” + “Salud mental” + “Colombia” + “encuesta” pdf	“COVID-19” + “Salud mental” + “Colombia” + “encuesta” pdf	17 /06/2021	400 de 2320
Scopus	(TITLE (“covid 19” OR coronavirus OR coronaviruses OR “COVID-19” OR “severe acute respiratory syndrome coronavirus 2” OR “pandemia” OR “lockdown”)) AND (TITLE (“mental health” OR “mental” OR mental* OR “salud mental”)) AND AFFILCOUNTRY (“colombia” OR colombia*) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , “ar”))	(“COVID-19”) OR (“pandemia”) AND (“Salud mental) AND (“Colombia”)	17/06/ 2021	10
Redalyc	“COVID-19” OR “pandemia” + “mental health” OR “salud mental” + “colombia” site:redalyc.org	(“COVID-19”) OR (“pandemia”) AND (“Salud mental) AND (“Colombia”)	17/ 06/2021	10

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Se incluyeron estudios originales cuantitativos en población colombiana, publicados en inglés, español o portugués, que describieran o analizaran desenlaces en salud mental realizados durante la pandemia por COVID-19. Fueron excluidos estudios cuya población fuera procedente de otros países o estudios realizados en poblaciones susceptibles (como pacientes con antecedente en salud mental, grupos ocupacionales como los trabajadores del sector salud, población institucionalizada o víctimas del conflicto armado). También, se excluyeron revisiones de literatura, las cuales únicamente se usaron para hacer control de referencias. Los documentos encontrados fueron sometidos a una selección preliminar por título y resumen; a una lectura completa de los artículos preseleccionados con acceso libre y publicados en español, inglés o portugués; y a una selección final, aplicando criterios de inclusión y exclusión. Ninguno de los procesos anteriores fue pareado y se limitó a la revisión de un único investigador (Tabla 2.)

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión para la selección final de documentos.

Criterios de inclusión
1. Estudios en población colombiana
2. Estudios en población general (todas las edades, todas las procedencias)
3. Personas que han tenido que vivir la pandemia
4. Estudios que usaron escalas de medición validadas para la evaluación de desenlaces en salud mental como: depresión, ansiedad, estrés, sintomatología asociada (nerviosismo, tristeza, miedo, llanto, angustia, preocupación, cansancio, insomnio, soledad, irritabilidad, ira).
5. Originales de alcance cuantitativos-descriptivo
6. Artículos de literatura indexada
7. Por control de referencias: con el cual se logró incluir literatura gris (informes técnicos de entidades de gobierno y no gubernamentales).
Criterios de exclusión
1. Estudios hechos en población procedente de otros países
2. Estudios exclusivamente hechos en pacientes con alguna condición en salud, grupos ocupacionales, institucionalizada, víctimas del conflicto armado
3. Realizados bajo el marco de tesis de grado o revisiones de literatura (las cuales se usaron para hacer el control de referencias)

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Finalmente, se llevó a cabo una clasificación de archivos utilizando una matriz de Excel con los atributos: autor, periodo de recolección de datos, características de la población, número de muestra, ubicación geográfica, tipo de estudio, tipo de análisis y objetivo. Los resultados del análisis se agruparon según afectación o problemática de salud mental analizada en cada documento seleccionado.

Percepciones sobre el cuidado de la salud mental de la población afectada durante la pandemia COVID-19.

Se llevaron a cabo cuatro grupos focales como técnica de recolección de datos orientados por una entrevista semiestructurada para responder a la pregunta: ¿Qué estrategias o acciones utilizó para afrontar las consecuencias negativas para su salud mental durante la pandemia? Para el análisis de datos se siguió la propuesta metodológica de la teoría fundamentada, la cual permite realizar un análisis de categorías y subcategorías relacionadas entre sí, que puedan dar una interpretación del fenómeno a analizar (1).

Se realizó un muestreo a conveniencia para la selección de los participantes de cada grupo identificados conforme avanzó la revisión de literatura, resaltando tres grupos prioritarios para análisis en profundidad: jóvenes (entre los 18 y 35 años), mujeres, especialmente madres cabeza de hogar, y adulto mayor. Siguiendo el principio de saturación para complementar el análisis, se incluyó un grupo de profesionales de la salud mental como parte de un cuarto grupo, según los hallazgos de los tres primeros. Los referentes territoriales de salud mental a nivel nacional identificaron y postularon a los posibles participantes en una base de datos teniendo en cuenta los criterios de selección descritos en la tabla 3.

Tabla 3. Características de los grupos focales según criterio de mayor afectación en SM

Generales	1. Ser ciudadano colombiano mayor de 18 años, residiendo en el país. 2. Haber solicitado asistencia psicológica en cualquier momento de la pandemia con atención efectiva, en lista de espera o haber desertado de la misma. 3. Contar con correo electrónico y acceso a internet.
Por Grupo	**Características**
1. Adultos mayores	Población entre los 60 y 70 años
2. Jóvenes	Población entre los 18 y 34 años
3. Mujeres	Madres de menores de edad o cabezas de hogar
4. Personal sanitario	Profesionales de la salud activos en entidades públicas o privadas

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Mediante la comunicación con el Ministerio de Salud y Protección Social, se hizo contacto directo con las entidades territoriales de salud mental en todo el territorio nacional, quienes identificaron a las personas en sus territorios que cumplían los criterios definidos. Posteriormente, a las personas indicadas en esta base de datos, se les llamó telefónicamente para confirmar su asistencia. Las personas seleccionadas que confirmaron asistencia fueron notificadas con un consentimiento informado vía correo electrónico en el que se confirmó su participación voluntaria en el grupo focal (Tabla 4).

Tabla 4. Matriz de inscripción y participación según grupo focal

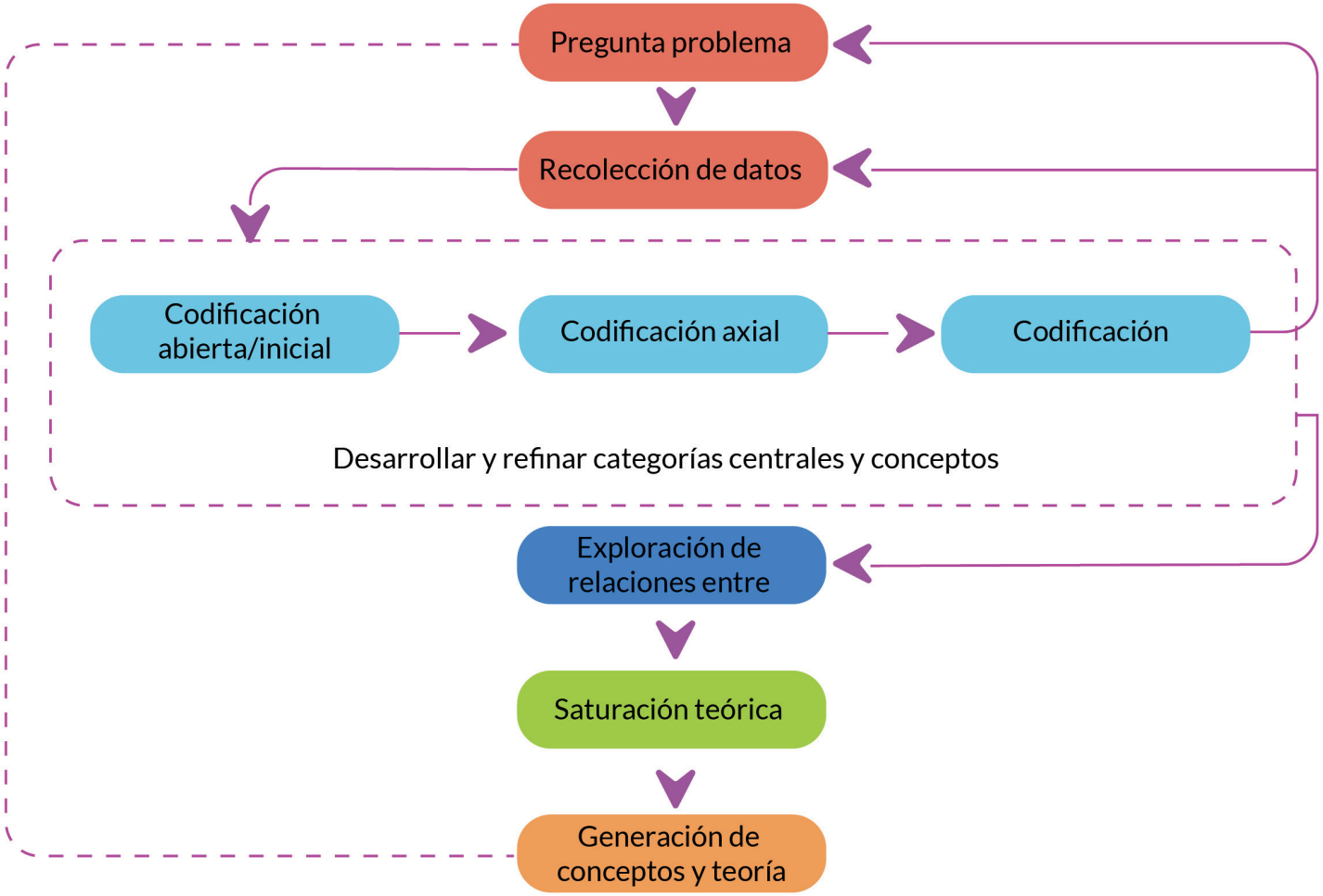
Grupo	Cantidad confirmada telefónicamente	Asistentes al encuentro virtual
1. Adultos mayores	Adultos mayores confirmados = 4 Mujeres= 3 Hombres = 1	Adulto mayor= 3 Mujeres= 2 Hombre= 1
2. Jóvenes	Jóvenes confirmados = 5 Mujeres = 3 Hombres = 2	Jóvenes = 3 Mujeres= 2 Hombre= 1
3. Mujeres	Mujeres confirmadas = 6	Mujeres= 3
4. Personal sanitario	Profesionales inscritos= 6 Mujeres = 4 Hombres = 2	Profesionales=3 Mujeres= 2 Hombre= 1

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Las entrevistas fueron conducidas de manera virtual por un grupo investigador conformado por una psicóloga y una antropóloga, en un promedio de tiempo estimado de 60 minutos. Durante las entrevistas también se solicitaron datos sociodemográficos como edad, género, estado civil, ocupación, región de residencia, hijos e hijos a cargo. El material de audio autorizado para el registro de los datos fue transcrito y analizado con ayuda del programa para el análisis cualitativo NVivo 12 Plus.

Para el proceso de análisis de datos, se usó el método comparativo entre los resultados emergentes de la siguiente manera: Primero, se realizó una categorización abierta, haciendo comparaciones entre los datos de las entrevistas y la literatura para generar conceptos teóricos a partir de los datos que pudieran explicar lo que estaba sucediendo en relación con el tema de interés. Posteriormente, se realizó una categorización axial con el objetivo de relacionar categorías teóricas y temas emergentes buscando similitudes, diferencias y matices entre todos los elementos del análisis (códigos, subcategorías y categorías) con el fin de generar una comprensión más abstracta del material. Finalmente, se realizó una categorización selectiva, que permitiera encontrar relaciones y categorías centrales para aproximarse a la teoría que pudiera explicar el problema planteado (2,3) (Gráfico 1.).

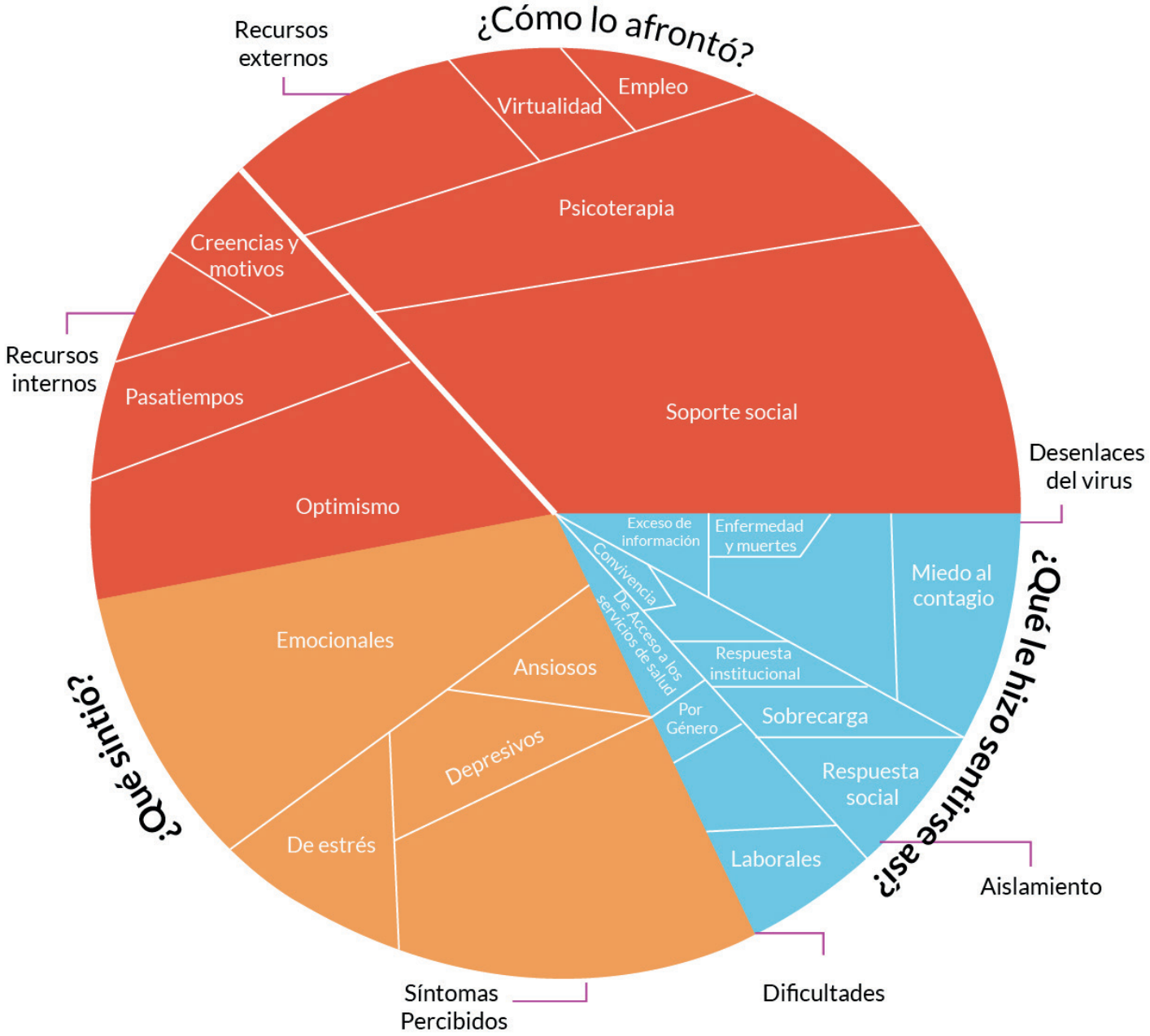
Gráfico 1. Proceso metodológico para la teoría fundamentada



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Las etapas de saturación teórica y generación de teoría se vieron limitadas por el corto tiempo en el que se desarrolló el análisis y factores que redujeron la participación como la virtualidad y el acceso a la población rural, por lo cual los hallazgos no pueden ser generalizados y continuarían en el proceso de saturación teórica en próximas investigaciones. El resumen de las categorías encontradas se puede observar en el gráfico 2.

Gráfico 2. Mapa jerárquico exploración de relaciones entre categorías



Referencias

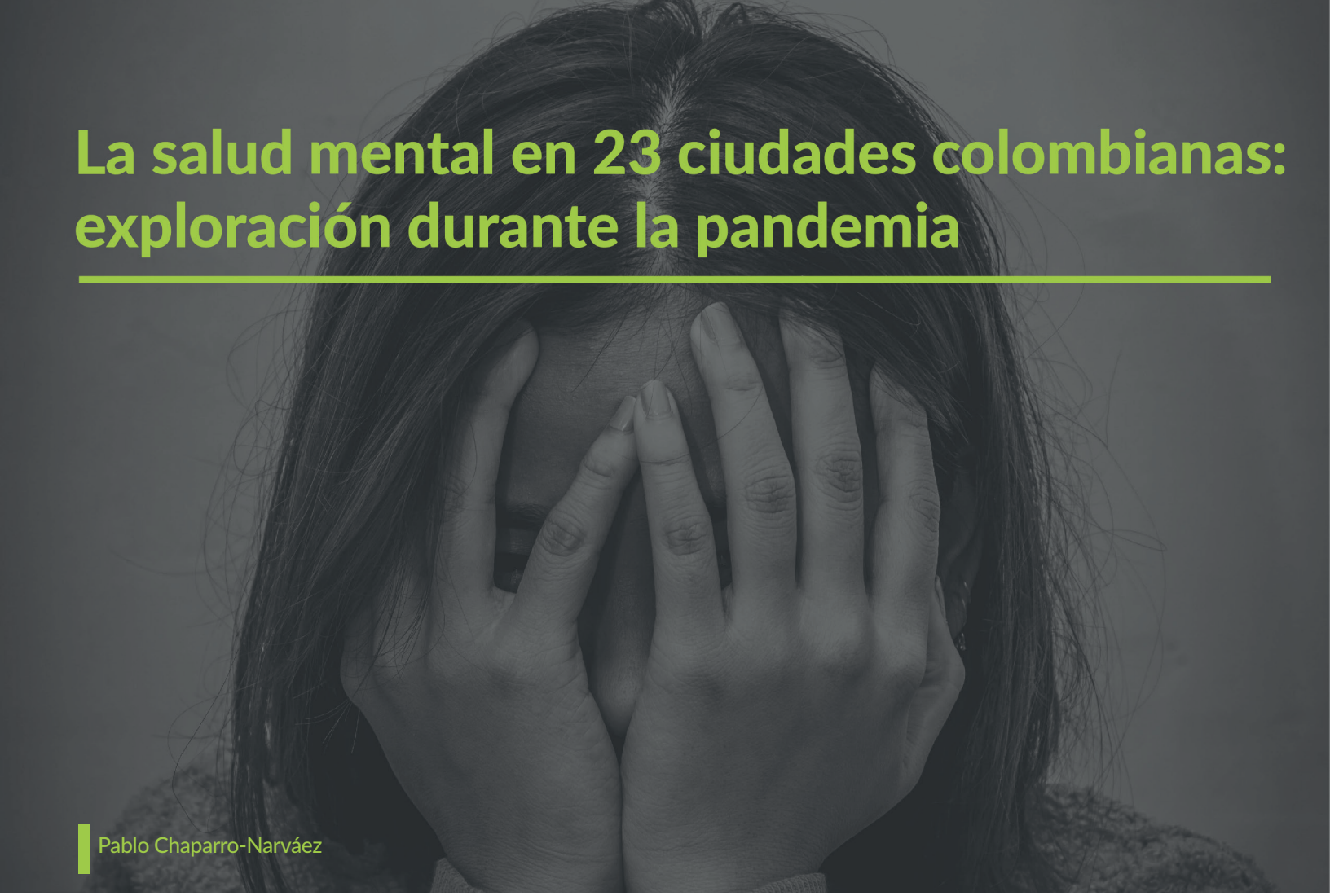
1. *Restrepo Ochoa D. La Teoría Fundamentada como metodología para la integración del análisis procesual y estructural en la investigación de las Representaciones Sociales. CES Psicol [Internet]. 2013;6(1):122–33. Available from: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423539419008%0A*

2. *De la Espriella R, Gómez Restrepo C. Research methodology and critical reading of studies Grounded theory. Rev Colomb Psiquiatr [Internet]. 2020;49(2):126–32. Available from: https://doi.org/10.1016/j.rcpeng.2018.08.001*

3. *Tweed A, Charmaz K. Grounded Theory Methods for Mental Health Practitioners. In: David H, Thompson AR, editors. Qualitative Research Methods in Mental Health and Psychotherapy: A Guide for Students and Practitioners. 2012th ed. 2011. p. 131–46.*

4. *Charmaz K. Constructing grounded theory. A practical guide through qualitative analysis. First. Vol. 1, International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being. London: SAGE Publications; 2006.*

La salud mental en 23 ciudades colombianas: exploración durante la pandemia



Pablo Chaparro-Narváez

La pandemia por COVID-19 ha generado en las personas inseguridad, confusión, aislamiento emocional y estigma que a su vez ha conducido a diferentes reacciones emocionales y comportamentales. Derivado de la interrupción de la vida, el miedo a la enfermedad y de los efectos económicos negativos, estudios han indicado que en la población general ha ocurrido un aumento de los síntomas de depresión, ansiedad, estrés y alteración del sueño relacionados con COVID-19. Para explorar el impacto que sobre la salud mental ha generado la pandemia, el objetivo planteado fue determinar la presentación de síntomas relacionados con trastornos de salud mental en 23 ciudades colombianas entre julio de 2020 y abril de 2021.

Tipo de estudio

Estudio ecológico exploratorio para determinar la presentación de síntomas relacionados con trastornos de salud mental en 23 ciudades colombianas entre julio de 2020 y abril de 2021.

Fuente de información

La fuente secundaria de información fue la Encuesta Pulso Social desarrollada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Esta encuesta nació de la urgencia de contar con información sobre el impacto de la situación producida por el COVID-19 en la población colombiana (1). La Encuesta Pulso Social inició en julio de 2020 y mes a mes recoge información. La encuesta emplea una submuestra de la Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). El universo de la GEIH está conformado por población civil no institucionalizada, residente en todo el territorio nacional y aplica muestreo probabilístico, multietápico, estratificado, de conglomerados desiguales y autoponderado (2,3). En la tabla 1 se observa el tamaño de la muestra mes a mes.

Tabla 1. Muestra y periodo de recolección de información. Encuesta Pulso Social. Colombia, 2020-2021

Período de referencia		Muestra	Muestra expandida	Período de recolección
Año	Mes	n	n	
2020	Julio	9.866	11.894.323	13 de julio a 9 de agosto de 2020
	Agosto	10.588	12.174.770	10 de agosto a 6 de septiembre de 2020
	Septiembre	10.909	12.015.589	7 de septiembre a 4 de octubre de 2020
	Octubre	11.580	12.065.548	5 de octubre a 8 de noviembre de 2020
	Noviembre	11.073	12.028.762	9 de noviembre a 6 de diciembre de 2020
	Diciembre	10.602	12.099.790	7 de diciembre de 2020 a 3 de enero de 2021
2021	Enero	11.644	12.049.061	11 de enero a 7 de febrero de 2021
	Febrero	11.299	12.304.284	8 de febrero a 28 de febrero de 2021
	Marzo	5.457	12.079.423	17 de marzo a 4 de abril de 2021
	Abril	11.542	12.078.747	5 de abril a 7 de mayo de 2021

Fuente: elaboración equipo ONS con base en la Encuesta Pulso Social, 2020-2021, DANE

La Encuesta Pulso Social es realizada en 23 ciudades capitales de departamento y Áreas Metropolitanas (AM): Barranquilla, Cartagena, Sincelejo, Valledupar, Santa Marta, Riohacha, Bogotá, Tunja, Villavicencio, Neiva, Florencia, Bucaramanga, Cúcuta, Cali, Pasto, Popayán, Manizales, Ibagué, Pereira, Armenia, Medellín, Montería y Quibdó. Por cada hogar se elige una persona, el jefe del hogar o su cónyuge; y se recolecta la información mediante entrevista telefónica que es registrada inmediatamente en un formulario web.

La Encuesta Pulso Social está compuesta por 56 preguntas organizadas en cinco dimensiones: confianza del consumidor, bienestar subjetivo, redes de apoyo de los hogares, bienestar de los hogares que cuentan con niños, niñas y adolescentes y conocimiento y acceso a las políticas nacionales y locales de apoyo a los hogares. Este análisis contempló la dimensión de bienestar subjetivo y en particular la pregunta "Durante los últimos 7 días usted ha sentido…" que incluyó como opciones de respuesta "preocupación o nerviosismo, cansancio, irritabilidad, soledad, tristeza, dolores de cabeza o estomacales, dificultades para dormir, los latidos de su corazón a pesar de no haber realizado ningún esfuerzo físico, le fue imposible sentir sentimientos positivos y ninguna de las anteriores".

Variables de estudio

Las variables empleadas para el análisis fueron mes, sexo, grupo de edad, tamaño del hogar y ciudad.

Análisis estadístico

Comprendió el cálculo de frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, estimación de la prevalencia para cada una de las opciones de respuesta y cálculo de las diferencias entre las estimaciones de julio de 2020 y abril de 2021 para mes, sexo, grupo de edad, tamaño del hogar y para ciudad de septiembre de 2020 y abril de 2021 con sus respectivos intervalos de confianza del 95% considerando una prueba de Chi cuadrado. La tendencia de cada uno de los síntomas se examinó, empleando un modelo de regresión lineal simple. La información obtenida fue procesada en hojas de cálculo de Microsoft Excel™ y analizada con el lenguaje de programación R.

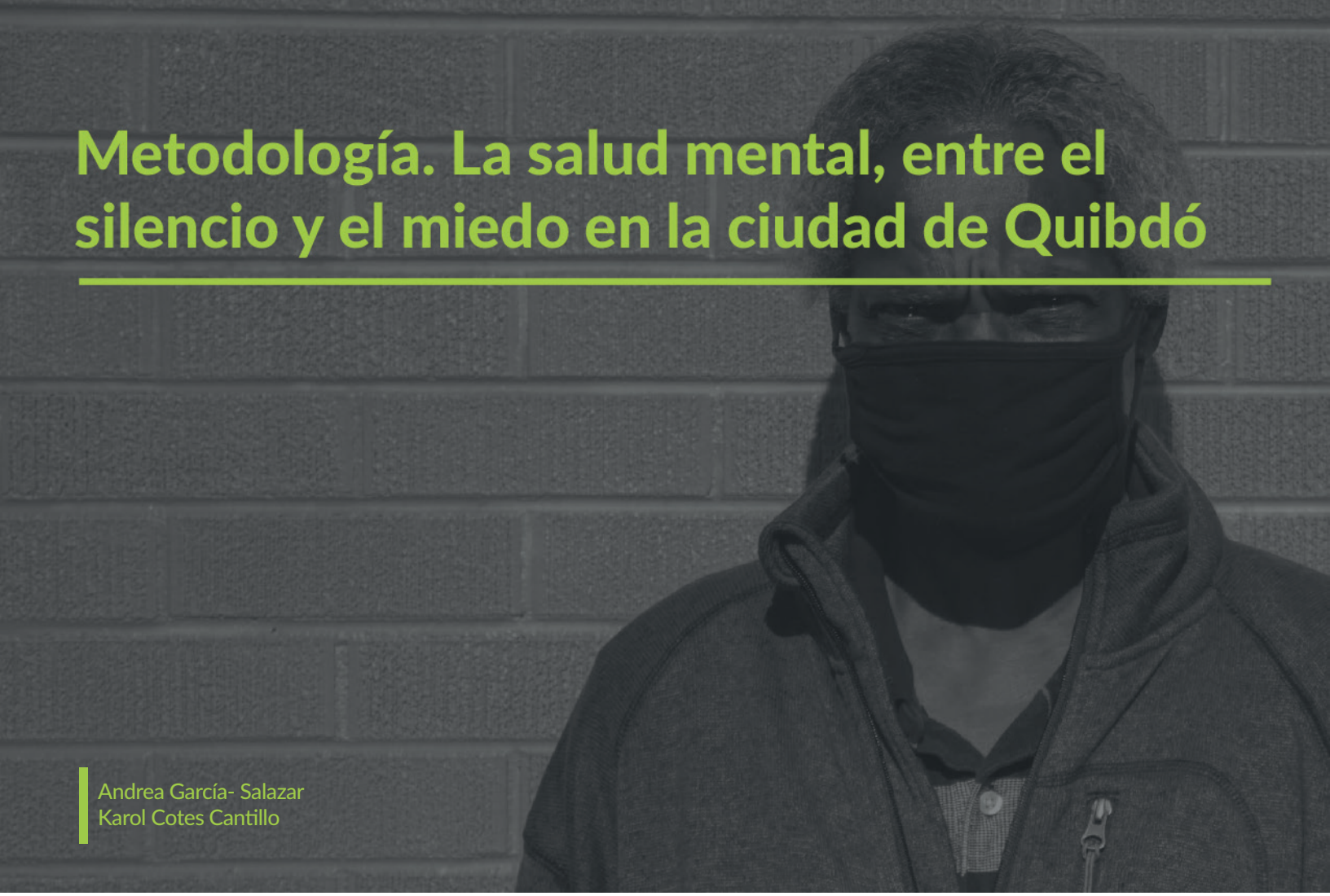
Referencias

1. DANE. Encuesta Pulso Social. 2020.

2. DANE. Metodología General Gran Encuesta Integrada de Hogares - GEIH. Bogotá D.C.; 2016.

3. DANE. Metodologia Gran Encuesta Integrada de Hogares. Colección Documentos - Actualización 2009. Bogotá D.C.; 2009.

Metodología. La salud mental, entre el silencio y el miedo en la ciudad de Quibdó



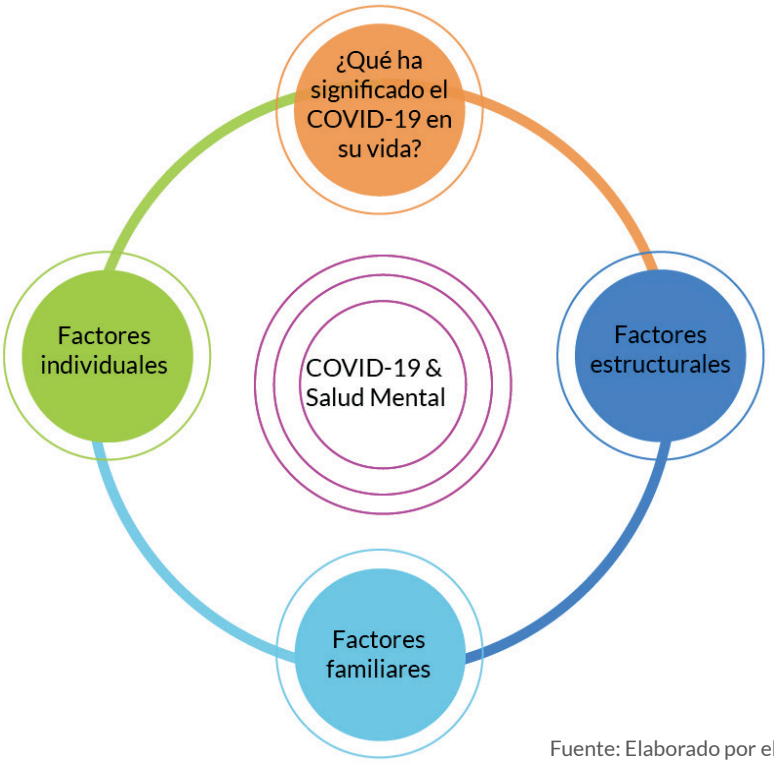
Andrea García- Salazar
Karol Cotes Cantillo

En esta sección se describe la metodología empleada para el análisis de la salud mental y su relación con la vulnerabilidad socioeconómica en la ciudad de Quibdó, departamento del Chocó, durante la pandemia por COVID-19. La alta vulnerabilidad socioeconómica de esta región es el criterio principal por el cual su población fue elegida para realizar esta investigación, en tanto el objetivo de la investigación era explorar cómo se relaciona la vulnerabilidad con los procesos de percepción de la salud mental de las personas, situadas en el contexto de la pandemia. Para responder a esto, se tiene en cuenta un enfoque transdisciplinario, por lo que esta investigación usa una metodología cualitativa, específicamente entrevistas semiestructuradas que permitieron reconocer a través de la narrativa de los y las habitantes de Quibdó aspectos clave relacionados con la situación de la salud mental en el contexto de la pandemia por COVID-19 en la ciudad.

La salud mental vista a partir de la relación de factores estructurales y el individuo

El punto de anclaje teórico es la antropología de las emociones (1–3), que considera relevante integrar componentes históricos, culturales, políticos y sociales, ente otros, al análisis de la salud mental. Con base en los elementos analíticos que surgieron de la revisión de literatura, se construyeron tres ejes temáticos: factores individuales, factores estructurales y factores familiares. Este enfoque teórico invita al uso de la metodología cualitativa, en tanto esta posibilita la exploración de aspectos de salud mental a través del diálogo para conocer cómo los individuos elaboran o resuelven la experiencia de vivir la pandemia, puesto que las subjetividades y la experiencia de los individuos son el eje central de su vida (4). Se realizaron entrevistas semiestructuradas que consideraron los tres ejes que se presentan en el gráfico 1 como base para la elaboración de las preguntas realizadas y se realizó la respectiva revisión documental.

Gráfico 1. Ejes temáticos para la recolección de información



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Pautas de revisión y recolección de información

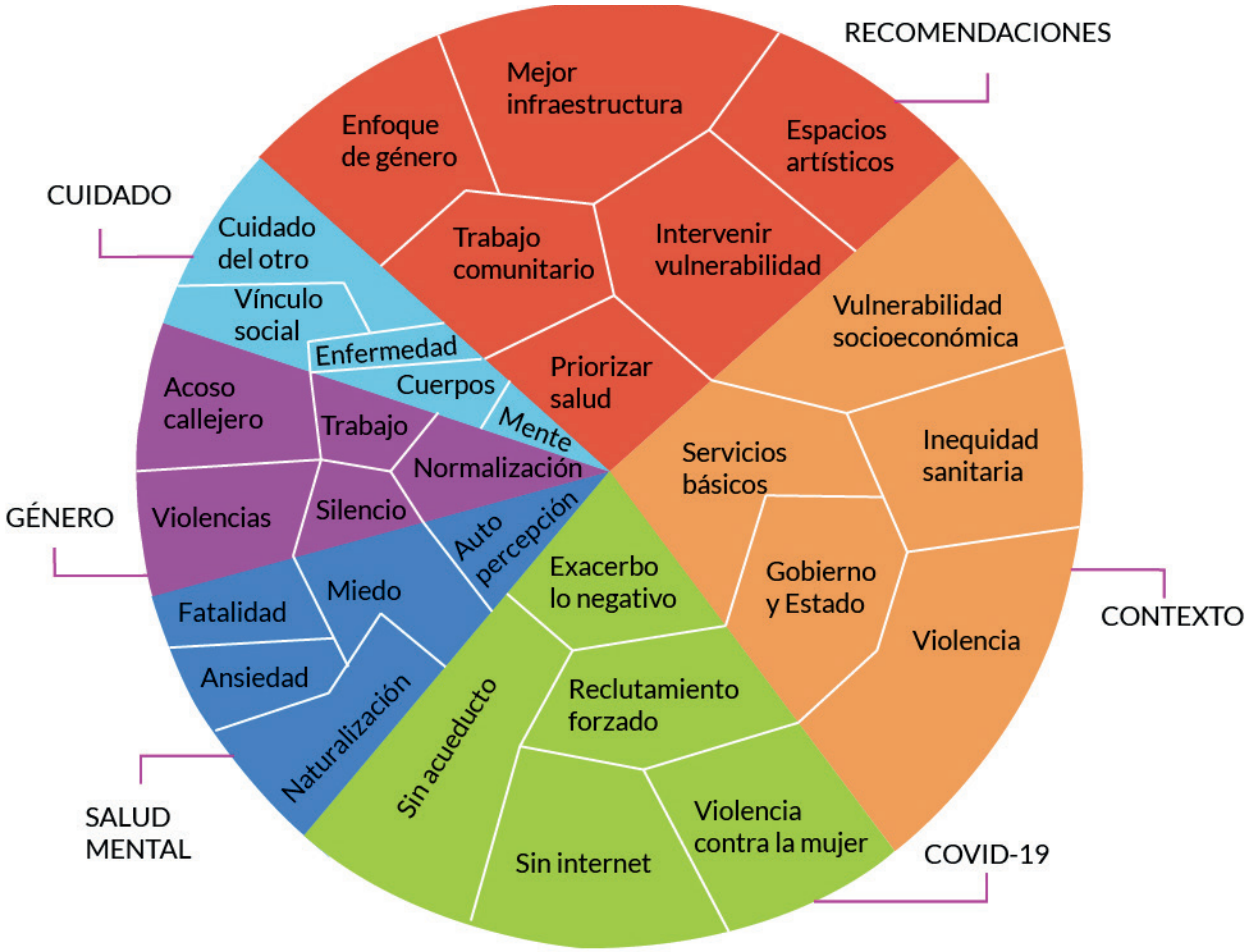
Se realizó una revisión de literatura de documentos de caracterización del departamento del Chocó; también se revisaron textos que analizan la categoría salud mental de manera general y, en relación con la pandemia, la vulnerabilidad socioeconómica y el género. Los temas recurrentes fueron el análisis de la situación mental centrada en diagnósticos, violencias basadas en género (VBG) durante la pandemia y perspectivas críticas acerca de la salud mental. Se hizo uso del software NVivo para la revisión de los documentos en su mayoría en idioma español, al realizar el conteo de las palabras de mayor aparición; las más relevantes fueron "social", "saludables", "políticas", "mentally", "mujeres", "hogares", "ingresos", "trabajo", "pobreza", "desigualdades", estas palabras se condensaron en una nube que se presenta a continuación en el gráfico 2.

Gráfico 2. Nube de palabras de mayor aparición en la revisión documental

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

En lo que respecta a las entrevistas, la población entrevistada estaba compuesta por hombres y mujeres entre los 18 y 35 años de edad que viven en la ciudad de Quibdó, entre quienes se encuentran líderes, trabajadores de agencias internacionales con presencia en el territorio y mujeres en situación de desempleo o con trabajos informales. El muestreo fue de bola de nieve, el cual inició al contactar una persona que trabaja directamente con la comunidad chocoana y lidera procesos comunitarios con una agencia internacional; su conocimiento de la dinámica de la ciudad de Quibdó, así como sus relaciones con la comunidad, permitieron gestionar las entrevistas. Se realizaron seis entrevistas semiestructuradas durante los meses de abril y mayo de 2021, todas de carácter individual, distribuidas de la siguiente manera: dos personas de agencias internacionales, un líder comunitario, tres mujeres en situación de desempleo o empleo informal, todas fueron realizadas por medios virtuales debido a la situación de contingencia en salud. La información recolectada en las entrevistas se ingresó a la herramienta NVivo y para su análisis se consideraron los ejes temáticos, además de otros elementos de interés que constituyeron un libro de códigos de nodos ramificados para un total de 11 Nodos principales y 46 nodos descendientes. El mapa jerárquico de ese análisis se presenta en el gráfico 3.

Gráfico 3. Mapa jerárquico de nodos



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Esta investigación tiene por resultado la sección La salud mental, entre el silencio y el miedo en la ciudad de Quibdó", la cual se encuentra en el capítulo que explora las afectaciones a la salud mental de la población colombiana durante la pandemia por COVID-19 desde diferentes perspectivas analíticas. La estructura de la investigación presenta primero los factores estructurales de Quibdó, a saber condiciones de vida, infraestructura sanitaria, violencia; y espacio público, su papel en la pandemia y su relación con la salud mental. Posteriormente, se analiza cómo el miedo es la emoción de mayor aparición y el silencio la estrategia de afrontamiento, para finalmente proponer algunas recomendaciones que responden a las necesidades de salud mental planteadas por la población.

Referencias

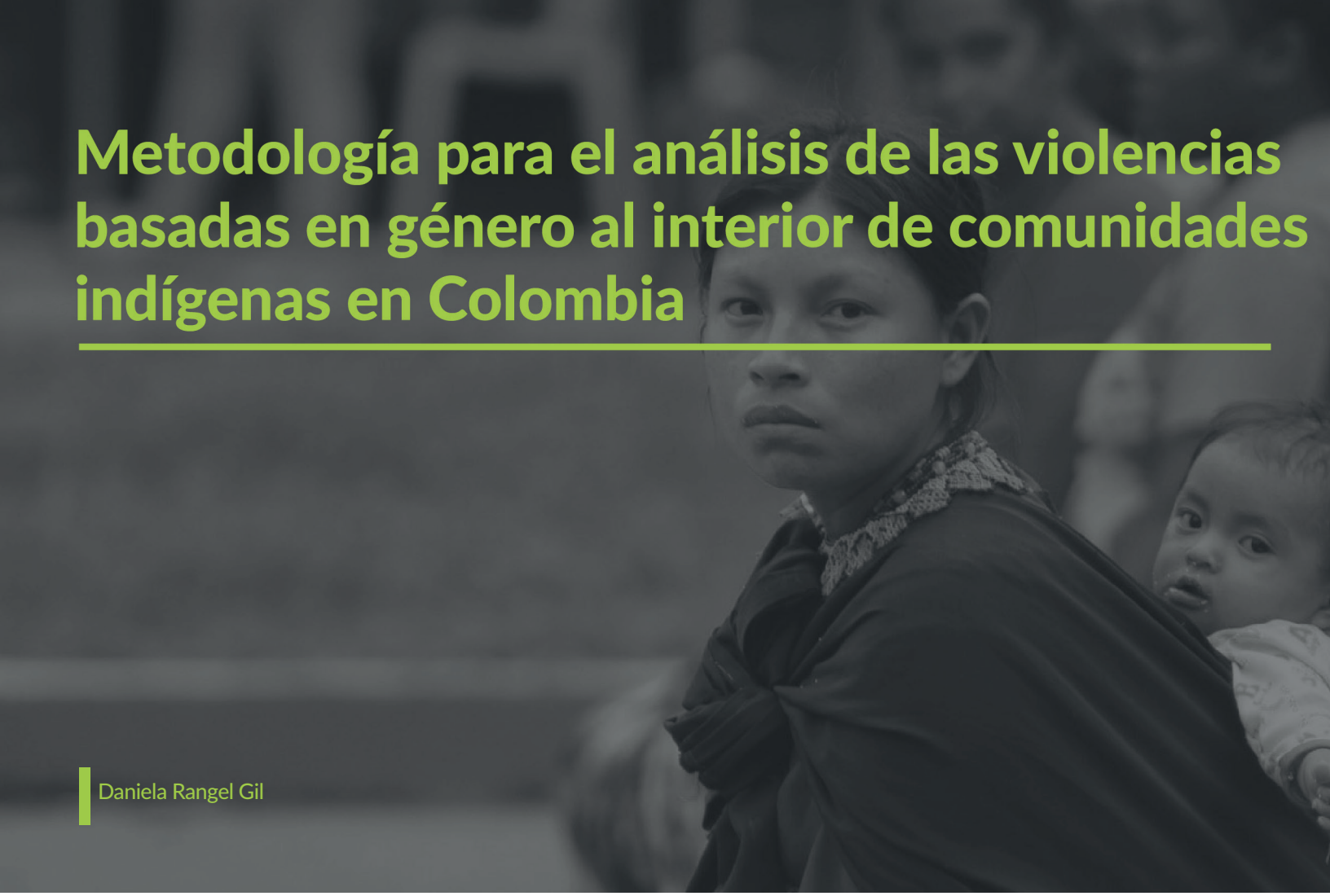
1. Bjerg M. Una genealogía de la historia de las emociones. Quinto Sol [Internet]. 2019;23(1):1–20. Available from: http://dx.doi.org/10.19137/qs.v23i1.2372

2. Ahmed S. La política cultural de las emociones. Regulacion emocional. 2010. 46–75 p.

3. Bourdin GL. Antropología de las emociones: conceptos y tendencias. Cuicuilco Rev Ciencias Antropológicas. 2016;23(67):55–74.

4. Samuels F, Stavropoulou M. 'Being Able to Breathe Again': The Effects of Cash Transfer Programmes on Psychosocial Wellbeing. J Dev Stud. 2016;52(8):1099–114.

Metodología para el análisis de las violencias basadas en género al interior de comunidades indígenas en Colombia



Daniela Rangel Gil

Esta investigación tuvo por objetivo caracterizar, a nivel nacional, las expresiones y reportes de casos de violencias basadas en género (VBG) contra mujeres indígenas durante la pandemia. Consiste en una investigación de corte cualitativo con enfoque fenomenológico hermenéutico y perspectiva de análisis basado en género y etnia (1).

Descripción de las etapas de investigación

Se realizó la selección y documentación del tema a partir de la revisión bibliográfica de informes de organizaciones indígenas y de entidades nacionales sobre el fenómeno de VBG contra población indígena durante los últimos siete años, en los que se cuenta con información disponible. Asimismo, se consultaron los sistemas integrados de información sobre eventos de salud y VBG contra población indígena en el marco de la pandemia por COVID-19, años 2020 y 2021, y se compararon con las cifras registradas desde el 2015. Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a mujeres lideresas indígenas y a referentes étnicos de las instituciones oficiales. Se seleccionaron personas bajo el criterio de disponibilidad de participación en la investigación y relación con el objetivo planteado.

Se realizaron seis entrevistas grabadas en audio a mujeres lideresas indígenas de la región amazónica – Caquetá, Guainía, Vaupés, Guaviare y Putumayo de las etnias Desana, Piapoco, Bora, Inga, Uitoto, Tabore –; y tres a personal referente étnico de instituciones oficiales de Colombia del orden departamental y nacional quienes manifestaron interés y voluntad de aportar a la investigación de forma libre e informada guardando su anonimato. Las entrevistas fueron transcritas en su totalidad.

Se realizó la definición de categorías y subcategorías a partir de enfoque deductivo e inductivo (2) de las fuentes consultadas, surgieron cuatro macro categorías y 21 subcategorías (Tabla 1). Se procedió a la codificación a través del software de procesamiento NVivo 12. Con los insumos arrojados se establecieron relaciones entre categorías para la presentación de los resultados de manera narrativa en la sección correspondiente.

Tabla 1. Categorías y subcategorías de análisis de información

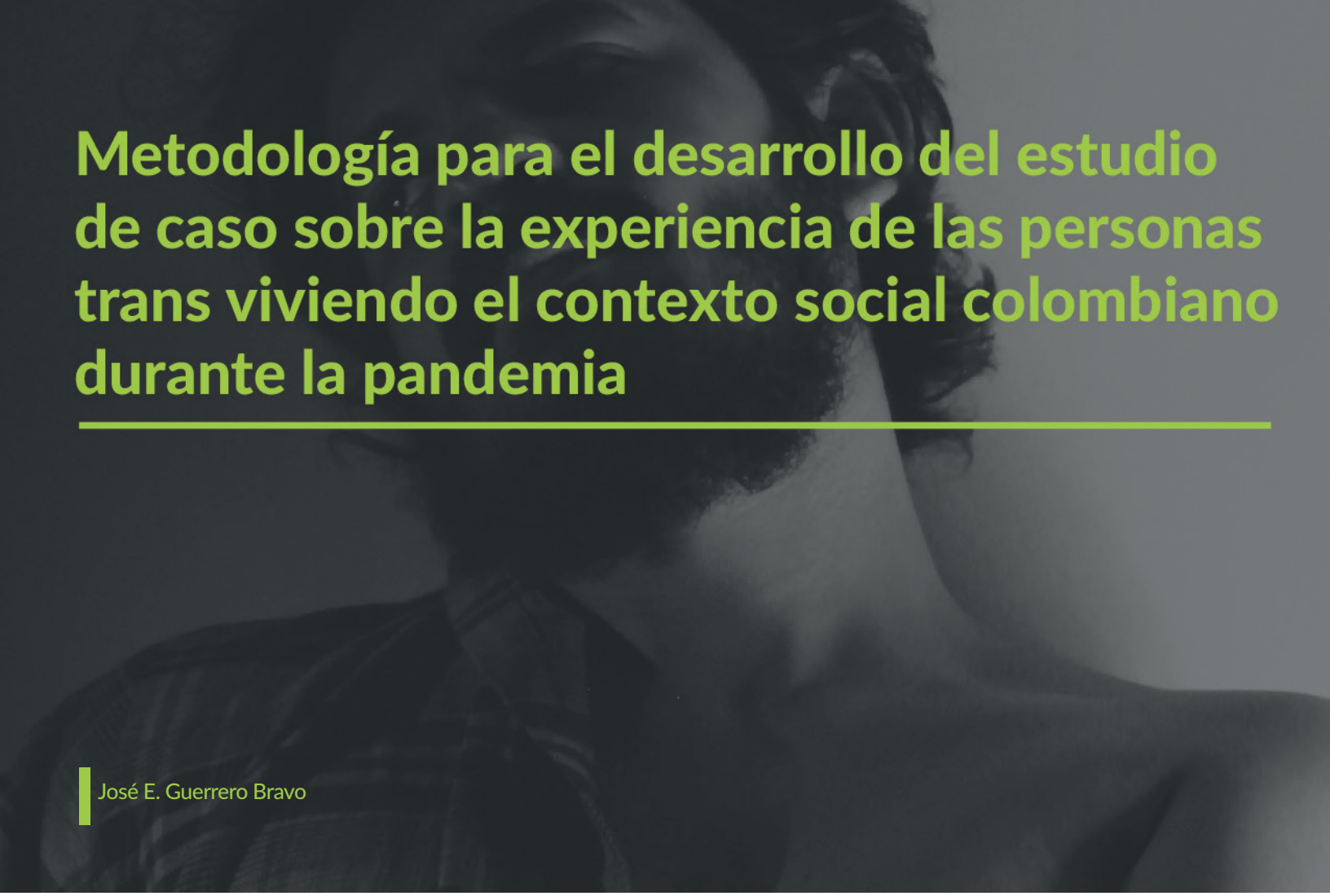
Categoría macro	Subcategoría inicial	Subcategoría emergente
Identidad por género y racial/étnica	Interseccionalidad	Polivictimización
	Mujer indígena en Colombia	Autorreconocimiento
Violencias basadas en género	Violencia física	Asalto sexual
	Violencia psicológica	Abuso sexual
	Violencia sexual	
	Violencia económica	Negligencia y abandono
Acciones para erradicar las VBG	Respuesta institucional	Unificación de reportes nacional, departamental y por tipo de violencias
	Reporte de casos de VBG	
	Trazabilidad	Valoración de las VBG como parte de la agenda pública
Periodo de pandemia	Capacidad de reporte de casos ante instituciones	Retorno a las prácticas de autocuidado, protección y armonización
	Efectividad en funcionamiento de rutas de atención integral	
	Conocimiento y abordaje por parte del sector salud	
	Mecanismos de afrontamiento ante las VBG de las mujeres indígenas	

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Referencias

1. García-Moreno C, Jansen H, Ellsberg M, Heise L, Watts C. WHO Multi Country Study on Women's Health and Domestic Violence Against Women. B WHO Multi-country Study Women's Heal Domest Violence against Women. el 1 de enero de 2005;204.

2. Bonilla Castro E, Rodríguez Sehk P. Capítulo 5: Recolección de datos cualitativos. Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. 1995. p. 142–230.



Metodología para el desarrollo del estudio de caso sobre la experiencia de las personas trans viviendo el contexto social colombiano durante la pandemia

José E. Guerrero Bravo

La evidencia científica demuestra que las personas pertenecientes a diversidades sexuales minoritarias experimentan mayores desigualdades e inequidades en salud cuando se comparan con la población heteronormativa (1), siendo las personas trans las que reflejan peores indicadores (2). Esta sección tuvo como objetivo realizar una descripción de las experiencias de las personas trans en el contexto social colombiano durante la pandemia, indagando sobre el aumento de su vulnerabilidad. La evidencia de otros brotes infecciosos demuestra que las poblaciones más vulnerables en el espectro social siempre terminan siendo las más afectadas (3).

Diseño metodológico y selección del caso

Para desarrollar la investigación, se realizó un análisis cualitativo mediante un estudio de caso donde la unidad de análisis fue la experiencia de la población trans en la pandemia de COVID-19. El enfoque se centró en la descripción de la experiencia en el contexto socio estructural colombiano; también, se analizó el efecto que tuvo sobre las personas trans la implementación de la medida de pico y género en Bogotá del 13 de abril al 11 de mayo del 2020.

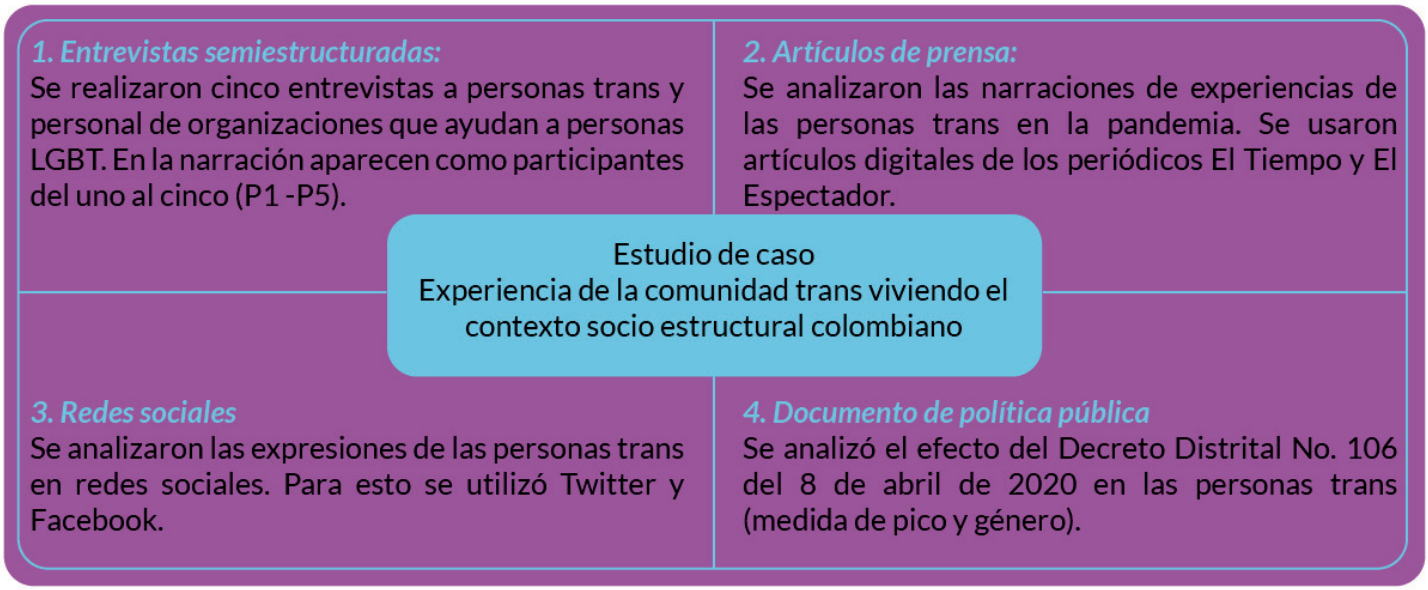
Los pasos para el diseño del estudio de caso recogieron las recomendaciones de Creswell y colaboradores (4) y Yin (5). Para observar diferentes perspectivas del caso, se empleó un muestreo intencionado y se utilizaron varias fuentes de análisis, que mostraban diferentes perspectivas del evento. En la recolección de la información, se utilizó la técnica de investigación de entrevistas semiestructuradas a personas trans y personal de organizaciones que ayudan a personas LGBT; se usaron, además, artículos de prensa donde se narraban las experiencias de las personas trans en pandemia, así como expresiones de la comunidad trans en redes sociales.

El estudio de caso es de tipo instrumental, relacionó la violencia, la transfobia y el estigma basado en identidad de género. Las fuentes de información abordaron múltiples unidades dentro del caso, integrando temas de análisis e información contextual.

Recolección de información

El análisis se llevó a cabo con la información de la unidad de análisis o evento en Bogotá. El gráfico 1 describe las fuentes de información utilizadas para narrar de forma descriptiva el caso.

Gráfico 1. Matriz de fuentes de información utilizadas para el estudio de caso



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Para las entrevistas se contactaron por correo electrónico a 14 organizaciones de ayuda a personas LGBT que tienen su sede en Bogotá, finalmente solo se concretaron encuentros con cinco personas pertenecientes a dos organizaciones. Los criterios de inclusión para la selección de los participantes fueron: haber vivido en Bogotá durante la pandemia, identificarse como una persona trans o pertenecer a una institución de ayuda a personas LGBT, y estar de acuerdo con la grabación de la entrevista. Los criterios de exclusión fueron: tener algún impedimento que le imposibilite comunicarse a través de lenguaje verbal o tener un diagnóstico de salud que le impida participar en una entrevista a profundidad o no consentir el estudio.

A las personas seleccionadas se les explicó la naturaleza del estudio y se les envío por correo electrónico un consentimiento informado que firmaron o consintieron verbalmente el día de la grabación de la entrevista. Las entrevistas duraron aproximadamente una hora y se llevaron a cabo de forma virtual por medio de la plataforma Teams. Constaron de nueve preguntas que abordaban principalmente las categorías descritas más adelante en el proceso de análisis de la información.

Para analizar otra perspectiva de la información, se recogieron las narraciones sobre las experiencias de personas trans en periódicos y sus expresiones en redes sociales; se utilizó el tiempo de vigencia de la medida pico y género como delimitante de búsqueda. Se realizó una búsqueda de información en las ediciones digitales de los periódicos El Tiempo y El Espectador; y redes sociales como Twitter y Facebook. La búsqueda se hizo por la frase "Pico y género", la etiqueta #picoygenero. Este periodo de tiempo fue seleccionado como un ejemplo para observar el efecto de la medida pico y género y analizar el contexto socio-estructural colombiano en el que viven las personas de experiencia trans.

En eltiempo.com se encontraron 39 resultados de noticias digitales y se seleccionaron siete para codificación en el programa NVivo (6). En elespectador.com, la búsqueda se realizó con las mismas características y se encontraron 70 resultados de noticias digitales y se seleccionaron siete para codificación. En Twitter, la búsqueda se orientó hacia las cuentas de las organizaciones Red Comunitaria Trans y la Fundación Grupo de Acción y Apoyo a Personas Trans (GAAT) bajo el complemento NCampture del programa NVivo. Los tuits capturados se filtraron por la fecha de

aplicación de la medida de pico y género, que dieron por resultado 182 tuits de la Red Comunitaria Trans y 15 tuits de la fundación GAAT. En Facebook, se realizó una búsqueda con la etiqueta #picoygenero en la cuenta de la Red Comunitaria Trans y las publicaciones se filtraron por la fecha de aplicación de la medida, esto arrojó 22 publicaciones.

Análisis de la información

Para analizar la información cualitativa, se utilizó el programa NVivo. Las categorías de análisis se desprenden del marco conceptual de los determinantes sociales de la salud (DSS)(7) y la teoría del estrés de minorías (TEM) (8). El marco conceptual de los DSS postula que factores como posición social, educación, ocupación, ingresos, género y etnia/raza influyen en el estado de salud y el bienestar, mientras que la TEM propone que el estigma, el prejuicio, y la discriminación crean un ambiente social hostil, eventos maltratantes, violentos y estresantes, que causan el exceso de prevalencias de problemas de salud en las minorías de diversidad sexual. En ambos modelos conceptuales tiene relevancia el contexto estructural o social donde se desarrolla el individuo y el efecto que tiene ese contexto en salud, específicamente en los trastornos de salud mental. Al usar los elementos conceptuales de ambos modelos, se seleccionaron dos categorías de análisis: 1) percepción del contexto social y experiencias de discriminación, estigma y violencia; 2) impacto de las experiencias de discriminación, estigma y violencia. Además, se utilizó la medida de pico y género como ejemplo para analizar su efecto en la población trans y la pandemia.

La sección, resultado de la aplicación de esta metodología, inicia con una breve introducción sobre la importancia de mirar la salud de personas vulnerables en el contexto actual de pandemia y continua con una narración descriptiva de la percepción del contexto social en Colombia, así como de las experiencias de discriminación, estigma y violencia que viven las personas trans. Luego, el estudio analiza el impacto de esas experiencias en la salud mental y el efecto de la medida pico y género en Bogotá. Toda la narración se apoya en citas seleccionadas de las entrevistas y las otras fuentes de información. La sección finaliza con una serie de recomendaciones de importancia para la salud pública.

Referencias

1. Baptiste-Roberts K, Oranuba E, Werts N, Edwards L V. Addressing Health Care Disparities Among Sexual Minorities. Vol. 44, Obstetrics and Gynecology Clinics of North America. W.B. Saunders; 2017. p. 71–80.

2. Torres TS, Hoagland B, Bezerra DRB, Garner A, Jalil EM, Coelho LE, et al. Impact of COVID-19 Pandemic on Sexual Minority Populations in Brazil: An Analysis of Social/Racial Disparities in Maintaining Social Distancing and a Description of Sexual Behavior. AIDS Behav. 2021 Jan 1;25(1):73–84.

3. Braveman P. Accumulating knowledge on the social determinants of health and infectious disease. Public Health Rep [Internet]. 2011 [cited 2020 Oct 25];126(SUPPL. 3):28–30. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3150126/

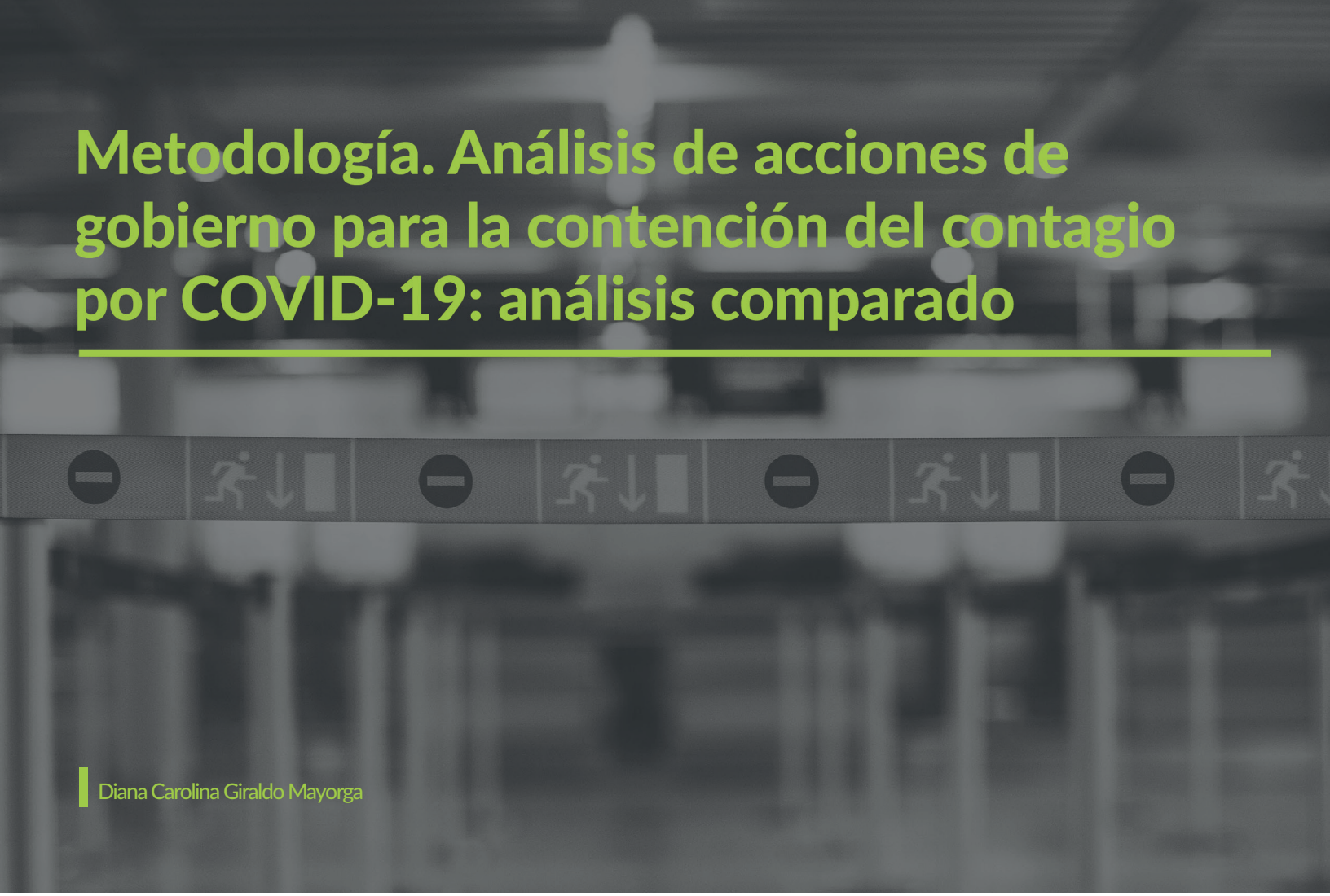
4. Creswell, J.W. & Poth CN. Qualitative Inquiry & Research Design, Choosing Among Five Approaches. Fourth Edi. SAGE Publications Inc.; 2018.

5. Yin RK. Case Study Research: Design and Methods. Five Editi. SAGE Publications, Inc.; 2014.

6. QSR International Pty Ltd. NVivo (Version 12). 2018.

7. Organización Mundial de la Salud. Determinantes sociales de la salud [Internet]. WHO. World Health Organization; 2013 [cited 2018 Feb 15]. Available from: http://www.who.int/social_determinants/es/

8. Meyer IH. Prejudice, Social Stress, and Mental Health in Lesbian, Gay, and Bisexual Populations: Conceptual Issues and Research Evidence. 2003.



Metodología. Análisis de acciones de gobierno para la contención del contagio por COVID-19: análisis comparado

Diana Carolina Giraldo Mayorga

El objetivo de la sección 4.1 es realizar un análisis comparado de las acciones de gobierno de Colombia frente a las acciones tomadas por otros países con el fin de identificar las lecciones aprendidas y buenas prácticas que deberían replicarse en la contención del contagio por COVID-19. Metodológicamente, se hizo una combinación de los enfoques cualitativo y cuantitativo para dar respuesta a dicho objetivo.

Análisis cualitativo

El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados (1). Desde este enfoque, se utilizó el método del análisis comparado que facilita estudiar aquellos casos que comparten semejanzas o diferencias frente a un determinado fenómeno (2). Lucca y Pinillos establecen tres aspectos a tener en cuenta para llevar adelante un ejercicio de análisis comparado: 1) la definición espacial (subnacional, nacional, supranacional y multinivel); 2) el alcance temporal (sincrónica, diacrónica o diferida en el tiempo); y 3) la importancia del fenómeno y la relevancia de los contextos (3). En la tabla 1, se detallan estos aspectos y cómo se adaptaron para el análisis comparado de la sección.

Tabla 1. Aspectos del análisis comparado utilizados

Aspecto	Categoría	Descripción	Capítulo 4.1
Espacial	Nacional	Países similares	No
	Subnacional	Entre entidades territoriales del mismo país	No
	Supranacional o multinivel	Casos diferentes y/o casos negativos para poner en tensión la teoría, ya fuere para afirmarla o negarla parcial o totalmente, e incluso para reformularla	Países exitosos y no exitosos en el control de la pandemia de COVID-19
Alcance temporal	Sincrónica	Abordar una temporalidad simultánea en términos cronológicos para dos o más casos en los que se estima acontece o estarían las condiciones para que se dé un mismo fenómeno político	2020
	Diacrónica	Tienden a utilizar unidades temporales en las que existe una evidencia incontrastable de diferenciación entre un T1 y T2	No
	Diferida en el tiempo	Trabaja con un número reducido de casos, donde predominan los estudios binarios. La selección de casos suele ser por la semejanza, el parecido de familia, a pesar del paso del tiempo, entre los casos y las variables de contexto.	No
Importancia del fenómeno y la relevancia de los contextos	Contextos de variables homogéneos y estudios de área	La homogeneidad contextual de tipo geográfica era un criterio usual para la selección de casos	No
	Contextos de variables heterogéneos o cross-area	Análisis de casos más diferentes. En general se consideran los casos que pertenecen a distintas áreas geográficas	Países exitosos y no exitosos en el control de la pandemia de COVID-19

Fuente: Decisiones metodológicas en la comparación de fenómenos políticos iberoamericanos (3). Elaboración equipo ONS.

Los indicadores considerados en el análisis comparado fueron aquellos relacionados con las políticas públicas adoptadas en términos de salud pública para la contención del virus. Para ello, se consultó la base de datos *Oxford Covid-19 Government Response Tracker (OxCGRT)*, que es una herramienta diseñada con el fin de recopilar información sistemática sobre las medidas de política que han tomado los gobiernos para controlar el COVID-19. Las diferentes respuestas políticas fueron rastreadas desde el 1 de enero de 2020; cubren más de 180 países y están codificadas en 23 indicadores (4). De la OxCGRT, se tomaron los indicadores asociados a *las políticas de contención y cierre* (ocho indicadores) y a *las políticas del sistema de salud* (cuatro indicadores) durante el período comprendido entre el 1 de enero y 31 de diciembre de 2020.

La OxCGRT hace mediciones diarias, asignando una codificación ordinal para cada uno de los indicadores establecidos. En el contexto del análisis de política comparada, se procedió a hacer una medición por trimestres a partir del cálculo del valor promedio de doce indicadores. Posteriormente, se estableció una escala valorativa para presentar los datos analizados en términos cualitativos. En la tabla 2, se presentan los indicadores seleccionados, la escala establecida por la OxCGRT y la asignación valorativa en términos cualitativos establecidos por el equipo del ONS.

Tabla 2. Indicadores seleccionados de la OxCGRT

Pol.	Indicador	Codificación OxCGRT	Ajuste valorativo Equipo ONS
Políticas de contención y cierre	Cierre de establecimientos educativos	0: Sin restricciones 1: Recomendar el cierre 2: Requerir el cierre de algunos niveles o categorías (por ejemplo, solo la escuela secundaria o solo las escuelas públicas) 3: Cierre total	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 2,99: Parcial 3: Total
	Cierre de lugares de trabajo (Teletrabajo)	0: Sin restricciones 1: Recomendar el cierre 2: Requerir el cierre 3: Cierre total	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 2,99: Parcial 3: Total
	Cancelación de eventos públicos	0: Sin restricciones 1: Recomendar cancelar 2: Requerir cancelar	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 1,99: Parcial 2: Total
	Restricción para reuniones	0: Sin restricciones 1: Restricciones de reuniones muy grandes (el límite es superior a 1000 personas) 2: Restricciones de reuniones entre 101-1000 personas 3: Restricciones de reuniones entre 11-100 personas 4: Restricciones de reuniones de 10 personas	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 3,99: Parcial 4: Total
	Cierre de transporte público	0: Sin restricciones 1: Recomendar el cierre (o reducir significativamente el volumen / ruta / medio de transporte disponible). 2: Requerir el cierre (o prohibir que la mayoría de los ciudadanos lo usen)	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 1,99: Parcial 2: Total
	Cuarentena	0: Sin restricciones 1: Recomendar no salir de casa 2: Requerir no salir de casa con excepciones para el ejercicio diario, ir de compras y viajes 'esenciales'. 3: Requerir no salir de casa con mínimas excepciones (por ejemplo, permiso para salir una vez por semana, o solo una persona puede dejar a la vez, etc.)	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 2,99: Parcial 3: Total
	Restricción de viajes internos	0: Sin restricciones 1: Recomendar no viajar entre regiones / ciudades 2: Restricción total de movimientos internos	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 1,99: Parcial 2: Total
	Restricción de viajes internacionales	0: Sin restricciones 1: Control de llegadas 2: Llegadas de algunas regiones pero con exigencia de cuarentena. 3: Prohibición de llegadas de algunas regiones 4: Prohibición de todas las regiones o cierre total de fronteras	0 – 0,99: Sin restricciones 1 – 3,99: Parcial 4: Total
Políticas del sistema de salud	Campañas de información pública	0: No hay campaña de información pública sobre Covid-19. 1: Los funcionarios públicos piden precaución sobre el Covid-19 2: Campañas de información pública coordinada (por ejemplo, en las redes sociales y tradicionales).	0 – 0,99: No es obligatorio 1 – 1,99: Parcial 2: Obligatorio
	Testeos	0: Política de no pruebas 1: Pruebas solo para aquellos que (a) tienen síntomas y (b) cumplen con criterios específicos (por ejemplo, trabajadores clave, ingresados en el hospital, entraron en contacto con un caso conocido, regresaron del extranjero). 2: Pruebas para cualquier persona que presente síntomas de Covid-19.	0 – 0,99: No es obligatorio 1 – 1,99: Parcial 2: Obligatorio
	Identificación de contactos estrechos	0: Sin rastreo de contactos 1: Rastreo de contactos limitado; no se hace en todos los casos 2: Rastreo completo de contactos; hecho para todos los casos identificados	0 – 0,99: No es obligatorio 1 – 1,99: Parcial 2: Obligatorio
	Uso de tapabocas fuera del hogar	0: No es obligatorio 1: Recomendar el uso 2: Requerir su uso en algunos espacios públicos o en algunas situaciones en las que no es posible el distanciamiento social. 3: Requerir su uso en todos los espacios públicos 4: Requerir fuera del hogar en todo momento, independientemente de la ubicación o la presencia de otras personas	0 – 0,99: No es obligatorio 1 – 3,99: Parcial 4: Obligatorio

Fuente: Oxford Covid-19 Government Response Tracker (OxCGRT) (4). Elaboración equipo ONS.

Igualmente, para identificar y tener un contexto de las acciones de gobierno, se procedió a realizar una búsqueda de información en fuentes documentales mediante la consulta de los sitios institucionales (principalmente, ministerios de salud de los países seleccionados). También, se consultó documentación de organismos internacionales con el fin de indagar por los lineamientos y recomendaciones para la contención del COVID-19 y su aplicabilidad en los países seleccionados.

Análisis cuantitativo

La selección de los países con los cuales se haría el análisis comparado se realizó a partir del Ranking de Resiliencia al COVID de Bloomberg, que es un índice que mide cómo se está manejando el virus de la manera más efectiva con la menor afectación social y económica. El índice reúne diez indicadores, a saber: casos en un mes por 100.000 habitantes, tasa de letalidad por casos en un mes, muertes totales por millón, tasa de pruebas positivas, acceso a vacunas contra COVID-19, severidad del confinamiento, movilidad comunitaria, proyecciones de crecimiento del PIB en 2020, cobertura de salud universal, Índice de Bienestar Humano. El escalafón refleja el desempeño de las 53 economías más grandes del mundo comparado entre sí, ya que todas enfrentan la misma amenaza; su medición está de 0 a 100, siendo 100 el mejor puntaje para aquellos países que están manejando el virus sin mayores afectaciones en los aspectos sociales y económicos de sus naciones. Entre estas 53 economías se encuentra Colombia (5).

Se tomaron los datos del escalafón con fecha de corte del 23 de noviembre de 2020. Para la selección de los países, se dividió el escalafón por cuartiles y de cada uno de estos se seleccionó un país (Tabla 3). Del cuartil 1, se escogió Brasil por tener un comportamiento de los indicadores similar al de Colombia y ser uno de sus países limítrofes. En el escalafón de Resiliencia al COVID de Bloomberg, Colombia se ubicó en el puesto 52, después de Brasil. Del cuartil 2 y 3, se seleccionaron Italia y España por ser los países del continente europeo con las cifras más altas de casos confirmados y muertes por COVID-19 durante el 2020 (6). Finalmente, se seleccionó del cuartil 4 a Nueva Zelanda por ser el país con el mejor índice.

Tabla 3. Cuartiles del Ranking de Resiliencia al Covid de Bloomberg.

Cuartil	País	Puntaje
1. 0 – 51,8	Brasil	43,4
2. 51,9 – 60,3	Italia	58,8
3. 60,4 – 69,2	España	66,6
4. 69,3 – 80,80	Nueva Zelanda	80,8

Fuente: (5). Elaboración equipo ONS. Fecha de corte: 23 de noviembre de 2020.

Referencias

1. Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación [Internet]. 2014 [cited 2019 Nov 13]. p. 1–634. Available from: http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf

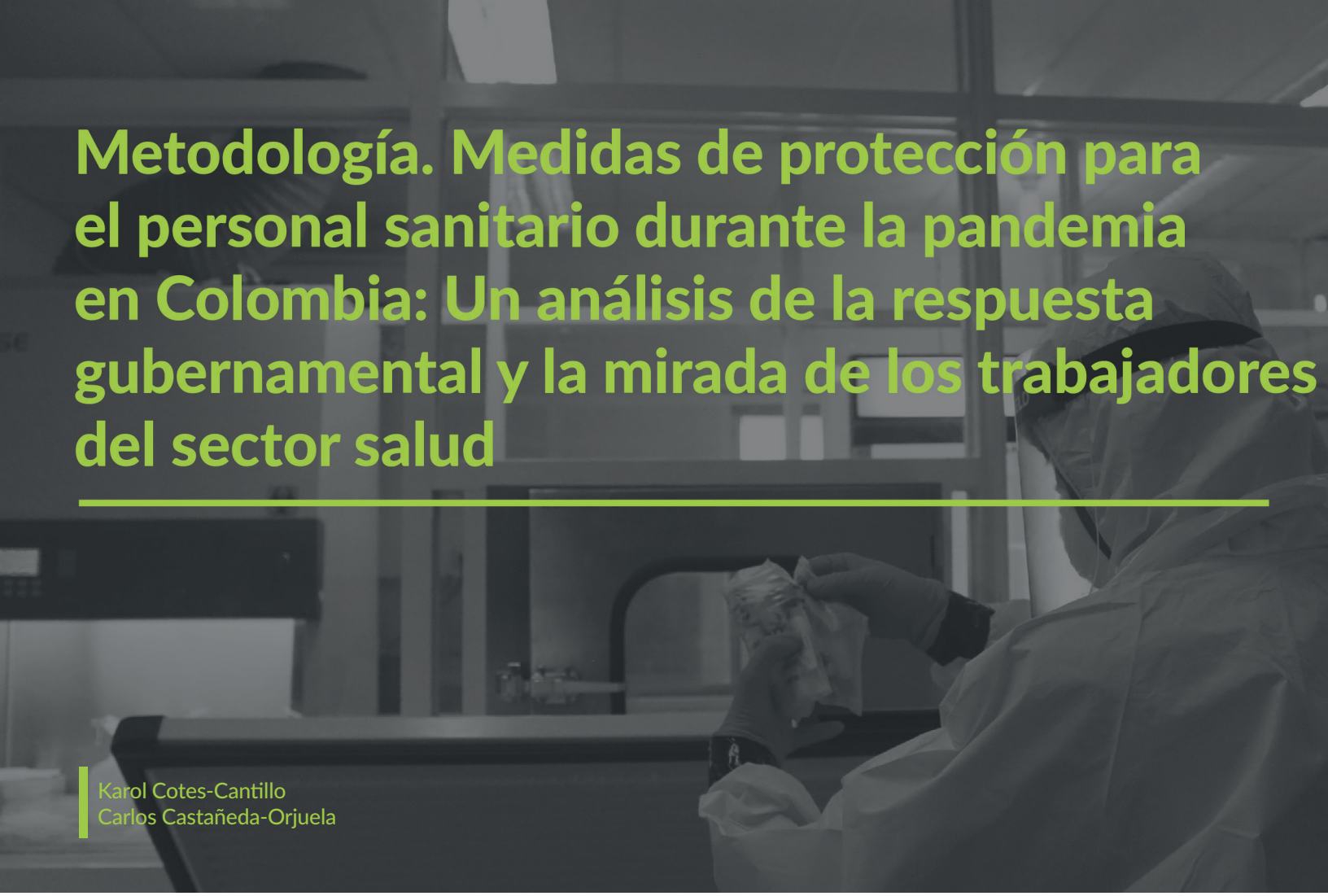
2. Llamazares I. El análisis comparado de los fenómenos políticos. Una discusión de sus objetivos metodológicos, supuestos metateóricos y vinculaciones con los marcos teóricos presentes en las ciencias sociales contemporáneas. Rev Estud Políticos (Nueva Época). 1995;(89):281–97.

3. Lucca JB, Pinillos C. Decisiones metodológicas en la comparación de fenómenos políticos iberoamericanos [Internet]. Documentos de Trabajo no. 25. 2015 [cited 2021 Feb 23]. p. 1. Lucca JB, Pinillos C. Decisiones metodológicas. Available from: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Espana/ib/20161220051300/pdf_1455.pdf

4. University of Oxford. COVID-19 government response tracker [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct 28]. Available from: https://github.com/OxCGRT/covid-policy-tracker/tree/master/data

5. Chang Rachel HJ. Methodology: Inside Bloomberg's Covid Resilience Ranking. Bloomberg [Internet]. 2020;1–10. Available from: https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-11-24/inside-bloomberg-s-covid-resilience-ranking

6. La Vanguardia. Coronavirus: ¿Por qué Italia y España? [Internet]. La Vanguardia. 2020 [cited 2021 Mar 10]. Available from: https://www.lavanguardia.com/ internacional/20200405/48314311965/por-que-espana-italia.html



Metodología. Medidas de protección para el personal sanitario durante la pandemia en Colombia: Un análisis de la respuesta gubernamental y la mirada de los trabajadores del sector salud

Karol Cotes-Cantillo
Carlos Castañeda-Orjuela

Desde el inicio de la pandemia, distintas organizaciones de trabajadores de la salud en Colombia hicieron llamados de atención sobre lo que consideraban condiciones inadecuadas del personal sanitario en el país para responder a la pandemia. Diferentes medios de comunicación y entes de control dieron a conocer denuncias sobre condiciones de bioseguridad que implicaban riesgo e incluso demoras en pagos que llegaron a ocasionar huelgas de hambre. Dentro de las diferentes medidas que el gobierno nacional implementó, se incluyeron acciones dirigidas a mejorar ciertas condiciones, procurar incentivos y reconocimientos simbólicos. No obstante, hasta la finalización de este análisis en noviembre de 2021, las denuncias siguen presentes y no son claros los efectos de las medidas implementadas.

En este contexto, este análisis pretende explorar el alcance, límites y desafíos de la respuesta que procuran la mejoría de las condiciones del personal sanitario en el país en el contexto de la pandemia, en contraste con las solicitudes y demandas de este personal a través de una aproximación cualitativa centrada en el análisis de contenido.

Algunos elementos conceptuales que orientan este análisis

Este análisis acude a elementos del modelo teórico planteado por Benach y Muntaner para el estudio de las relaciones de trabajo, empleo y desigualdades en salud (1). Esto teniendo en cuenta que en el centro de la discusión sobre las medidas de protección de los trabajadores durante la pandemia han estado las condiciones de empleo y trabajo. En ese sentido, los mencionados autores proponen un modelo macroestructural y uno microestructural para el análisis de estas relaciones, que tienen su base en el modelo de determinantes sociales de la salud de la comisión de determinantes sociales de la salud (1).

El modelo macroestructural ubica las relaciones de empleo en un contexto institucional y político amplio, que intentan explicar los efectos de la distribución de

poder político en las desigualdades en salud a través de diversos factores intermediarios. Si bien este análisis no pretender estudiar efectos en salud, las relaciones planteadas por el modelo se consideraron claves para entender el contexto de las medidas, así como el de las demandas expresadas por el personal sanitario (1).

El modelo microestructural contribuye a identificar las relaciones entre las condiciones de empleo, las condiciones de trabajo y las desigualdades en salud por medio de tres vías principalmente: conductual, psicosocial y fisiopatológica. Así mismo, se retoman algunos conceptos de estos dos autores relacionados con el empleo justo y precario. Desde una perspectiva de salud pública, los autores conciben que las relaciones de empleo constituyen un determinante fundamental en el estado de salud de los trabajadores y señalan ciertas condiciones para que un empleo sea justo:

a) Inexistencia de coacción, lo que excluye toda forma de trabajo forzado o acuerdos laborales donde los trabajadores no exijan sus derechos por miedo.
b) Seguridad en el puesto de trabajo y acceso a beneficios sociales.
c) Salario justo que permita garantizar condiciones para una vida digna.
d) Protección del puesto de trabajo y acceso a beneficios sociales.
e) Ausencia de discriminación basada en etnia, género o clase social.
f) Garantía de participación en el lugar del trabajo.

e) "(…) enriquecimiento vital y ausencia de alienación, es decir que el trabajo no solo sea un medio de susbistencia sino que promueva la existencia integral y desarrollo de capacidades de los seres humanos (1).

En cuanto al empleo precario, lo definen los autores como aquellas formas de empleo capaces de reducir la seguridad social y estabilidad de los trabajadores. De tal forma, estaría integrado por las siguientes dimensiones de manera general: temporalidad, ausencia de poder, exclusión el acceso a prestaciones sociales y bajos salarios (1).

Sobre el enfoque de análisis

Este estudio toma elementos del enfoque interpretativista del análisis de políticas públicas. Este último pretende reorientar el análisis de las políticas públicas hacia una perspectiva más dirigida hacia la democracia al acudir a reconciliar el conocimiento y la política a través de una un debate amplio y racional de los asuntos públicos. En general, este enfoque reduce la importancia de la comprobación empírica y maximiza el papel de las ideas (2). De tal manera, intenta desde una perspectiva crítica e intrepretativista *"incorporar la epistemología social, dando importancia así a los contextos, los saberes locales y los argumentos de la ciudadanía"* (2)

Entre estos enfoques, se encuentra el marco de análisis narrativo de Emery Roe, quien como señala Roth, citando a Roe (1994), establece que los relatos usualmente utilizados para describir y analizar las controversias de políticas públicas representan por sí mismos una "fuerza", la cual debe ser considerada explícitamente. De manera que esos relatos de políticas se resisten a cambiar o a transformarse incluso ante datos empíricos que los contradicen, ya que subyacen y permanecen en la opinión de actores y decisores, particularmente en caso de gran incertidumbre, complejidad y polarización (2).

Así, lo que hace aceptable las decisiones políticas ya no son las pruebas científicas o los resultados analíticos sino la credibilidad, convicción y persuasión del argumento. Este tipo de análisis narrativo está orientado a las controversias que se caracterizan por su complejidad, incertidumbre y polarización. En ese sentido, los diversos actores tienen diferentes intereses y percepciones de la situación, los cuales se pueden identificar también en la falta de esclarecimiento del fenómeno y su dimensión, al igual que en los impactos potenciales que tendrá (2).

Este estudio toma algunos elementos de esta propuesta para intentar identificar aspectos centrales de las narrativas de los actores que intervienen o tienen interés en el tema del estudio, donde la controversia puede girar en torno a las acciones que se requieren con el fin de asegurar la protección y garantías de seguridad al personal sanitario durante la pandemia actual o eventos similares y donde un tema central son las condiciones de empleo y trabajo, y es precisamente sobre este punto donde parece darse la controversia.

Este análisis tiene un alcance exploratorio que intenta aproximarse al estudio de las narrativas en torno a la temática de actores gubernamentales y representantes de trabajadores organizados del sector salud, así como de personas no organizadas, usando elementos del enfoque narrativo de políticas públicas, pero no pretende identificar los relatos, contrarrelatos y metarrelatos de la forma precisa.

Fuentes y recolección de información

Las fuentes de información base para este análisis

son las expresiones del personal sanitario a través de comunicados públicos, cartas dirigidas a las autoridades del gobierno nacional y local, manifestaciones de líderes de las organizaciones y agremiaciones de trabajadores del sector en distintos escenarios, la normatividad expedida por el gobierno nacional en relación con las condiciones del personal.

De tal manera, se realizó una búsqueda de documentos públicos que expresaran inquietudes, solicitudes, propuestas, demandas de distintas organizaciones y agremiaciones de trabajadores del sector salud en relación con las condiciones laborales, de bioseguridad y salud del personal sanitario durante la pandemia. Se realizó una búsqueda inicial en páginas de asociaciones de distintas especialidades médicas y de agremiaciones de otros profesionales del sector salud vinculados. Se privilegiaron aquellas asociaciones que agrupan distintas organizaciones y con cierta visibilidad pública. No obstante, en caso de encontrar en cada una de las páginas consultadas documentos relacionados con la temática, estos se incluyeron. Para la revisión de la normatividad, se consultaron decretos y resoluciones expedidas por el Ministerio de Salud y Protección Social y que se encuentran publicados en su página de internet. La búsqueda cubrió el periodo, entre marzo de 2020 y agosto de 2021.

Como producto de la primera fase, la revisión documental estableció la necesidad de hacer un acercamiento a personal sanitario con actividades relacionadas con la atención de la pandemia. Para tal fin se realizaron entrevista semi-estructuradas a cuatro trabajadores de distintas profesiones de la salud de las ciudades de Quibdó y Bogotá, buscando expresiones de trabajadores en el marco de condiciones generales de los servicios de salud distintas. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas en su totalidad con autorización de los entrevistados

Análisis e interpretación de la información

Al momento de analizar la información, se privilegió el análisis de contenido a través de una combinación entre la categorización deductiva e inductiva (3). El análisis de contenido tiene diversas definiciones y hay diferentes tipos, aquí se entiende como *"una técnica de recopilación de información que permite estudiar el contenido manifiesto de una comunicación, clasificando sus diferentes partes conforme a categorías establecidas por el investigador con el fin de identificar dichas categorías de manera sistemática y objetivas dentro del mensaje"* (4). De esta manera, el análisis de contenido estudia el significado de distintos tipos de texto (transcripciones de entrevistas, grupos focales, textos escritos, etc). Para el estudio, este significado establece conexiones entre tres niveles de lenguaje, como señala Ocampo, citando a Ruíz (2004): 1) de superficie: la descripción de la información; 2) analítico, donde se clasifica, ordena la información y se definen categorías; 3) de interpretación y construcción de sentido (4).

Así, el análisis de contenido establece conexiones entre el nivel sintáctico de un texto (formal o de superficie) y el nivel semántico y pragmático (nivel de significación y uso práctico). Las categorías iniciales de análisis se establecieron en relación con los elementos conceptuales expuestos y se definieron categorías emergentes.

La categorización orienta la exposición de los principales hallazgos. La sección de resultados presenta los elementos centrales establecidos en las medidas gubernamentales dirigidas a la protección de los trabajadores de salud durante la pandemia, los aspectos de mayor notoriedad en la narrativas de los trabajadores: la insuficiencia de equipos de protección personal (EPP) y la deuda en pagos de salarios; los beneficios y desacuerdos con el incentivo económico; las condiciones de empleo que son el aspecto central en las narrativas de los trabajadores organizados y que se relacionan con aspectos de orden más estructural; la estigmatización y las expresiones de violencia, las consideraciones del trabajo digno en las narrativas de los trabajadores, sus motivaciones y sus consideraciones sobre desafíos para la respuesta; y unas reflexiones finales sobre el alcance de las medidas y retos a futuros para garantizar protección de los trabajadores de la salud en la actual y futuras emergencias.

Referencias

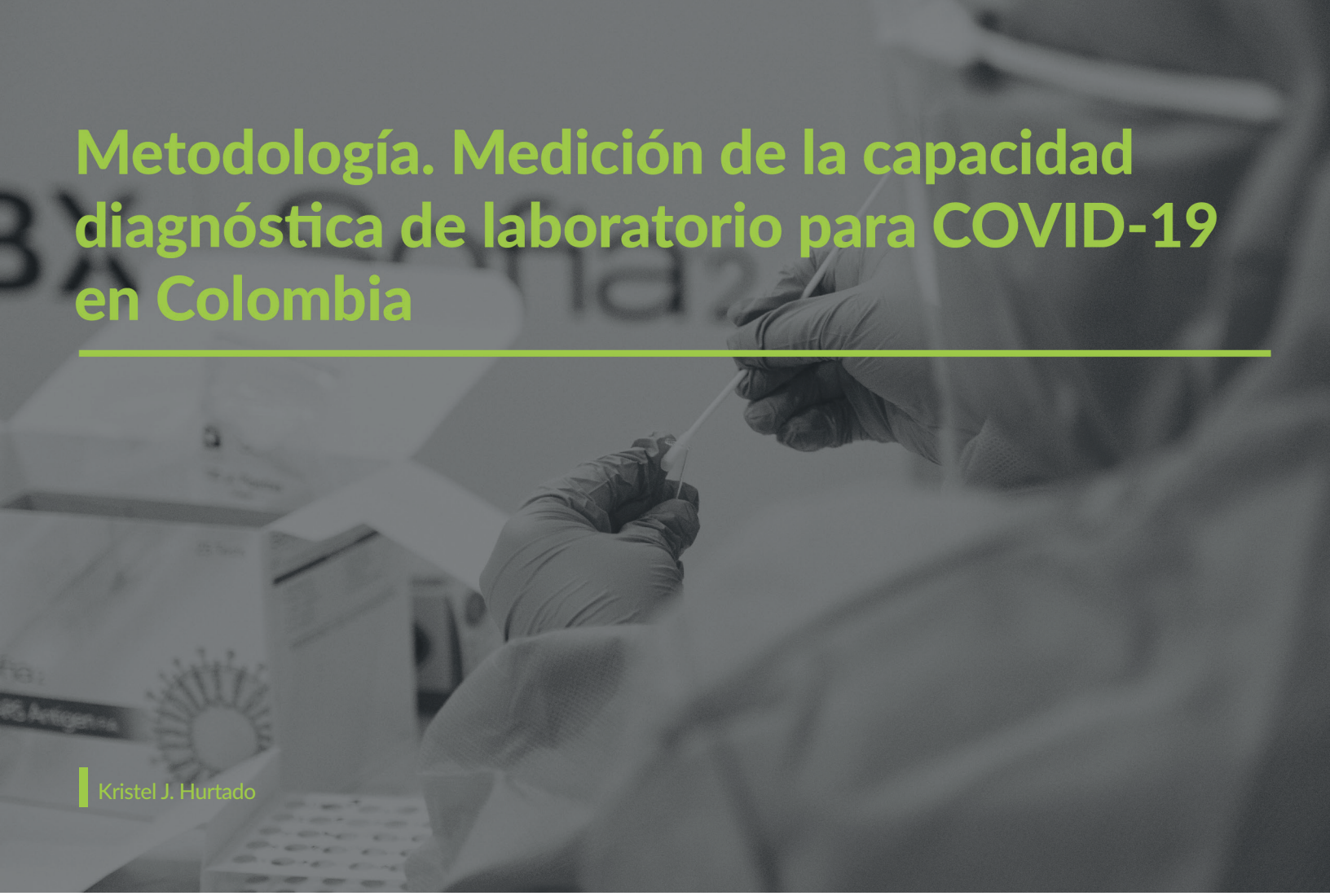
1. Benach J, Muntaner C. Empleo, trabajo y desigualdades en salud una visión global. Rev Esp Salud Publica. 2010;84(6):861–861.

2. Roth Deubel A-N. Políticas Públicas. formulación, implementación y evaluación. 11a edició. Ediciones Aurora; 2015. 292 p.

3. Bonilla Castro E, Rodríguez Sehk P. Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. 1995. 142–230 p.

4. Bernardo OR. Análisis de contenido: un ejercicio explicativo. In: Páramo P, editor. La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de información. Bogotá D.C: Universidad Piloto de Colombia; 2017. p. 268.

Metodología. Medición de la capacidad diagnóstica de laboratorio para COVID-19 en Colombia



Kristel J. Hurtado

La caracterización del desempeño de la red diagnóstica de laboratorio para COVID-19 en Colombia en los primeros 12 meses de la pandemia, implicó un análisis descriptivo nacional de la capacidad diagnóstica instalada/expandida y la oportunidad en la emisión de resultados de la prueba RT-PCR-SARS-CoV-2 en el marco de la respuesta a la emergencia. Se tomó información generada por el Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), el aplicativo de gestión de registro nacional de pacientes y resultados (SISMUESTRAS), el Registro Especial de Prestadores en Salud – REPS y el Registro Especial de laboratorios – RELAB.

Posteriormente, se realizó la construcción de un índice sintético de desempeño de la red de laboratorio COVID-19 a nivel municipal (IDL), aplicando la técnica de reducción multivariada de dimensionalidad: Análisis de Componentes Principales (ACP)(1). La metodología empleada en la construcción del índice consistió en realizar una revisión de literatura gris e indexada de los métodos de evaluación de la respuesta de los servicios de laboratorios en situaciones de brote y emergencia; se identificaron dos ejes: 1) preparación y capacidades instaladas y 2) respuesta, los cuales fueron empleados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) a través del Reglamento Sanitario Internacional (RSI-2005)(2) y el Centro de Control de Enfermedades Europeo (ECDC)(3), considerando la especificidad del evento. Se incluyó como tercer eje la afectación por COVID-19 en la población colombiana (incidencia y mortalidad).

Se identificaron y seleccionaron indicadores simples a nivel municipal, según las fórmulas descritas en la tabla 1. Sobre ellos se realizó un análisis descriptivo para evaluar su distribución, la necesidad de normalización e imputación de datos perdidos con método de la media. Se elaboró la matriz de correlación para examinar la fuerza y la dirección de la relación lineal y se realizó transformación de las variables con el método de Box-Cox, Yeo-Johnson y Raíz cuadrada según su naturaleza (variable cuantitativa: continua o discreta).

Tabla 1. Indicadores incluidos en el índice de evaluación de desempeño de laboratorio

Variable	Definición operativa	Fuente
Número de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS)	Número de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) habilitadas	REPS (4)
Número de profesionales de diagnóstico por laboratorio	Número de profesionales en bacteriología y microbiología activos en PILA (Talento humano potencial)	RETHUS (5)
Tasa de pruebas COVID-19	Número de pruebas COVID-19 (PCR + antígeno) / Población total x 100.000	SISMUESTRAS (6) – DANE (7)
Número de muestras COVID-19 indeterminadas	Número de pruebas COVID-19 indeterminadas (PCR + antígeno)	SISMUESTRAS (6)
Número de laboratorios de Red ampliada PCR COVID-19	Número total de laboratorios PCR que procesaron muestras de población residente	SISMUESTRAS (6)
Proporción de muestras PCR tercerizadas	Número de muestras PCR procesadas en laboratorios fuera del municipio / Total de muestras PCR procesadas	SISMUESTRAS (6)
Proporción de población rural	Número de habitantes en área rural / Número total de habitantes	DANE (7)
Tiempo de emisión de resultados PCR COVID-19 (días)	Promedio mensual de la diferencia en días entre fecha de toma de muestra y fecha de emisión de resultado PCR COVID-19	SISMUESTRAS (6)
Tasa de Incidencia COVID-19	Número de casos de COVID-19 confirmados / población ajustada por edad y sexo por 100.000	SIVIGILA (8) – DANE (7)
Tasa de Mortalidad COVID-19	Número de muertes confirmados de COVID-19 / población ajustada por edad y sexo por 100.000	SIVIGILA (8) – DANE (7)
Proporción de población rural	Número de habitantes en área rural / Número total de habitantes	DANE (7)

Fuente: Elaboración equipo ONS

El cálculo de la determinación de la matriz de correlación de indicadores simples presentó una tendencia a cero; se aplicó la prueba de esfericidad Bartlett donde se constató la no nulidad de los coeficientes de correlación y se calculó la prueba de Kaiser-Meyer Olkin (KMO) con adecuación de 0,88.

Se aplicó la técnica de análisis de componentes principales (ACP); se realizó el calculó de los valores propios de cada componente y el porcentaje de varianza explicada. Se empleó el criterio de Kaiser para determinar el número de componentes a incluir en el índice sintético. Posteriormente, se realizó la matriz de cargas, aplicando rotación de Varimax; se asignaron cargas e interpretación de los componentes. Para la ponderación de los componentes, se calculó el índice sintético con reescalamiento a 100, siendo este el valor de mayor desempeño de la red diagnóstica de laboratorio por COVID-19 para la población residente. Se realizó una agrupación por quintiles de los municipios por nivel de desempeño de la red de laboratorio ajustado por población. Las categorías de desempeño acordes al quintil son: Q1, muy bajo desempeño; Q2, bajo desempeño; Q3, medio desempeño; Q4, alto desempeño y Q5, muy alto desempeño; sobre este último se realizó un mapa de distribución de los municipios para mejorar la visualización.

Referencias

1. Pardo Campo E. Estadística descriptiva multivariada [Internet]. Estadística descriptiva multivariada. Bogotá; 2020. 265 p. Available from: http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad_de_Ciencias/Publicaciones/Imagenes/Portadas_Libros/Estadistica/Estadistica_descriptiva_multivariadaultivariada/libroestadisticaDescriptivaMultivariadaDigital.pdf

2. Organización Mundial de la Salud. Reglamento Sanitario Internacional [Internet]. Vol. 2005. 2016. 1–104 p. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handdle/10665/246186/9789243580494-spa.pdf?sequence=1

3. European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC rapid assessment of laboratory practices and needs related to COVID-19 Key messages [Internet]. 2021. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/covid-19-rapid-assessment-laboratory-practices-needs.pdf

4. Ministerio de Salud y Protección Social. Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud [Internet]. Dirección de Prestación de Servicios y Atención Primaria. 2020 [cited 2021 Mar 8]. Available from: https://prestadores.minsalud.gov.co/habilitacion/

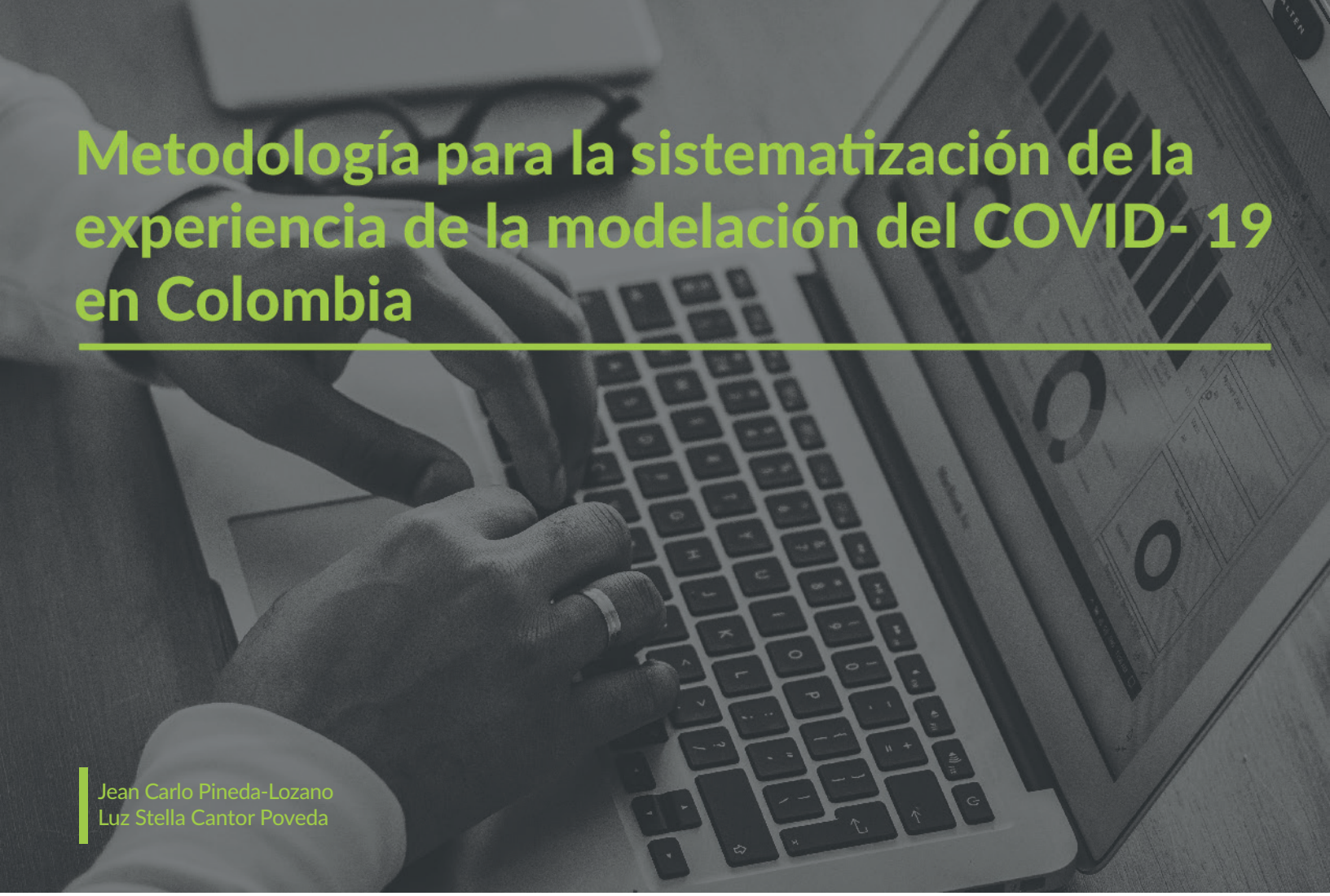
5. Ministerio de de Salud y Protección Social. Registro Único Nacional de Talento Humano en Salud - RETHUS [Internet]. Bogotá; Colombia; 2021. Available from: https://www.sispro.gov.co/central-prestadores-de-servicios/Pages/ReTHUS-Registro-de-Talento-Humano-en-Salud.aspx

6. Instituto Nacional de Salud. Registro Nacional de Pacientes y Resultados COVID-19 SISMUESTRAS [Internet]. Bogotá; 2020. Available from: https://apps.ins.gov.co/sismuestras

7. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Proyecciones de Poblaciòn 2018-2023.

8. Instituto Nacional de Salud. Sistema de Vigilancia en Salud Publica - SIVIGILA. Casos confirmados COVID-19. 2020.

Metodología para la sistematización de la experiencia de la modelación del COVID- 19 en Colombia



Jean Carlo Pineda-Lozano
Luz Stella Cantor Poveda

El estudio correspondió a una sistematización de experiencias desde el enfoque de la concepción metodológica dialéctica (1), el cual es una manera de hacer la compresión de los fenómenos desde el interior de su dinámica, de acercarse a la realidad para conocerla, comprenderla y transformarla, concibiendo esta realidad como un proceso histórico, creado por los seres humanos y a la que se le otorga sentido a través de los pensamientos, sentimientos y acciones. Además, entiende esta realidad histórico-social como totalidad integrada, cuyas partes no se pueden entender de manera aislada (1).

No hay una definición inequívoca del concepto de sistematización de experiencias, ni se encontró consenso en la literatura sobre todo lo que esta comprende. Hay diferentes enfoques y posturas desde los cuales concebirla y solo parece haber consenso en que este es un concepto en construcción continua (2), por lo que resulta pertinente explicitar la posición asumida frente al concepto en este análisis. El equipo sistematizador, mediante una lectura e interpretación de las ideas expuestas por los autores más representativos en la materia, seguido de un proceso de discusión y consenso, acordó desarrollar el estudio asumiendo el concepto de sistematización de experiencias como la interpretación crítica de una o varias experiencias, la cual busca generar conocimiento a partir de la práctica (2), ordenamiento y reconstrucción histórica de la experiencia con quienes fueron parte de su desarrollo. Este ejercicio permite reflexionar individual y colectivamente; explicita la lógica del proceso, aportando elementos para comprender por qué ciertas circunstancias y procesos se dieron de una forma y no de otra; establece cuáles fueron las implicaciones de los hechos que constituyeron la experiencia (lecciones y aprendizajes significativos) que se pueden extraer para poderlos compartir. A través de la sistematización de experiencias se espera, más que apropiar lo ocurrido en el pasado, comprender la particularidad de la experiencia para asumirla con una intencionalidad transformadora hacia futuro (2).

Esta metodología da cuenta de la guía que se construyó inicialmente para desarrollar el proceso, la cual se desarrolló, acogiendo la propuesta metodológica de cinco tiempos propuesta por Óscar Jara Holiday (2,5). Los cinco tiempos se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Cinco tiempos en el proceso de sistematización de experiencias

Tiempo	Condiciones
Punto de partida: La experiencia	Haber participado en la(s) experiencia(s)
	Contar con registros de la(s) experiencia(s)
Formular un plan de sistematización	Definir el objetivo
	Delimitar el objeto a sistematizar
	Precisar un eje de sistematización
	Definir fuentes de información
	Procedimientos por seguir
Recuperación del proceso vivido	Reconstruir la historia de la experiencia
	Ordenar y clasificar la información
Reflexiones de fondo	Procesos de análisis, síntesis e interrelaciones
	Interpretación crítica
	Identificación de aprendizajes
Puntos de llegada	Formular conclusiones y recomendaciones
	Estrategia para comunicar los aprendizajes

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

El proceso llevado a cabo para sistematizar la experiencia objeto, se esquematiza en un flujograma que aparece en el gráfico 1. Este incorpora las nociones propuestas por Jara y las sitúa en el contexto de la sistematización actual, otorgándole características precisas y guiando al equipo sistematizador por unos pasos específicos que dieron orden y consistencia al proceso.

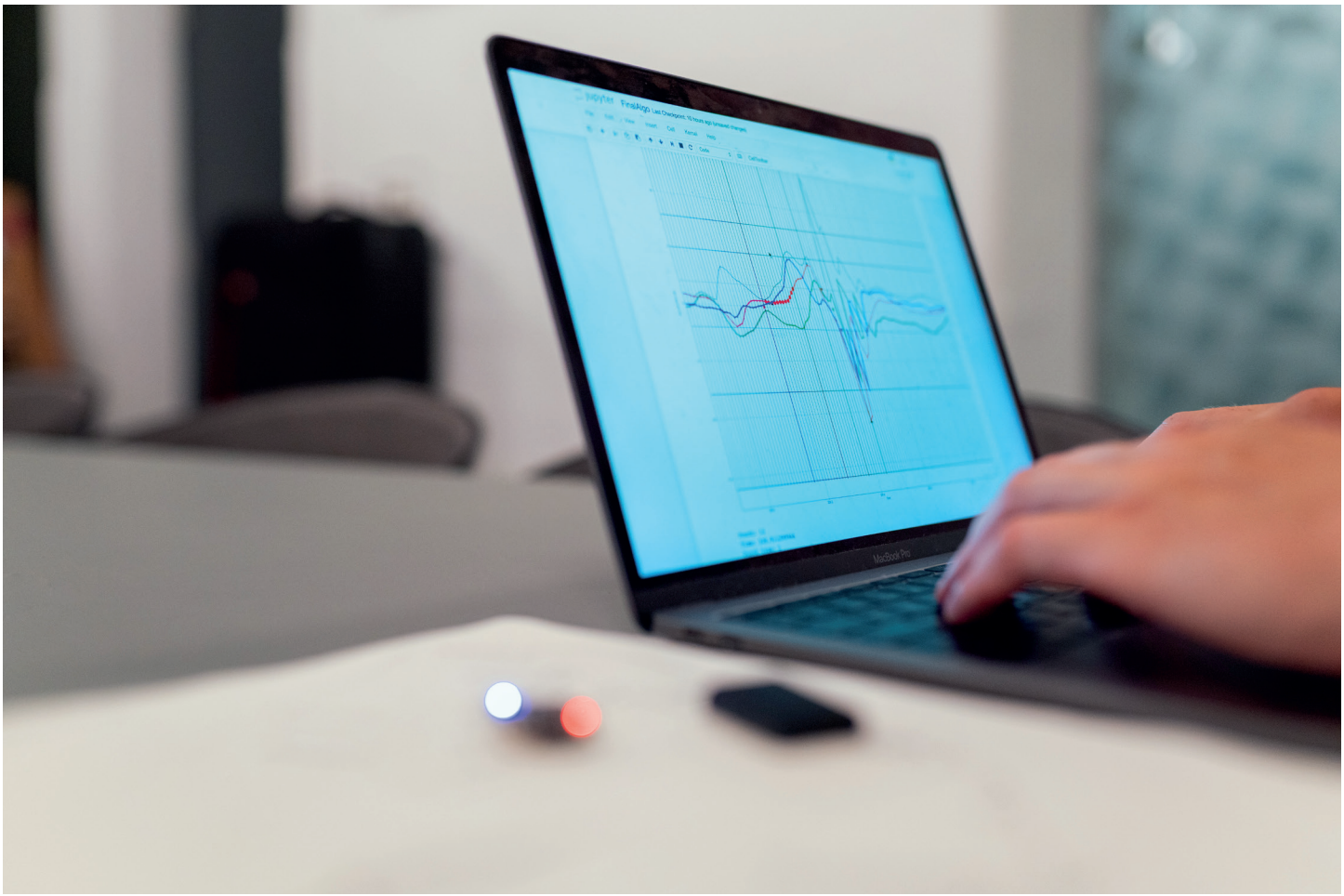
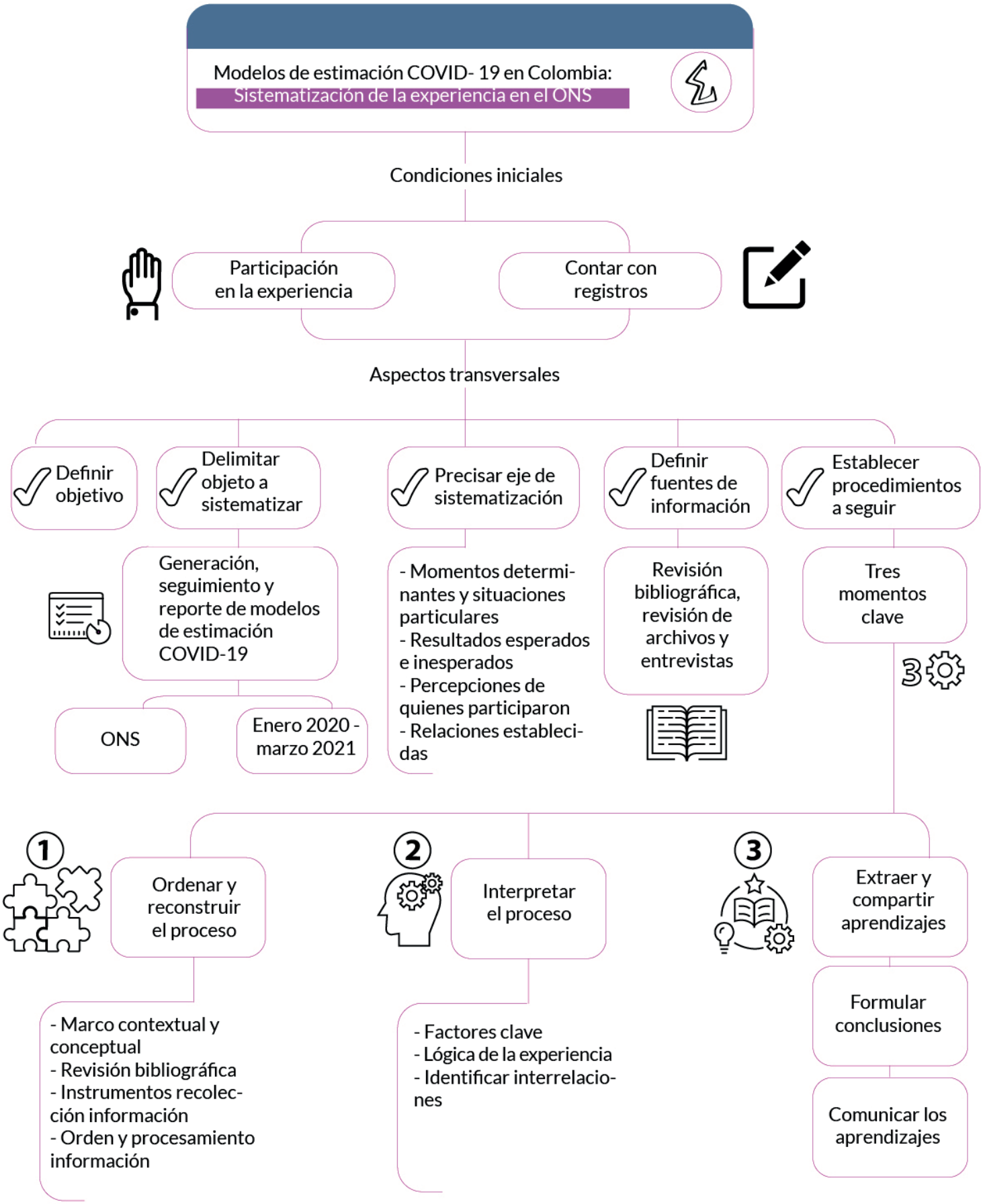


Gráfico 1. Flujograma del proceso de la sistematización de experiencias



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Esta sistematización de experiencias se realizó con el objetivo de comprender de manera crítica la experiencia de generación, seguimiento y divulgación de los modelos epidemiológicos de COVID-19 en Colombia y sus entidades territoriales, desarrollados en el ONS para extraer enseñanzas y compartir sus aprendizajes.

Recolección de la información

El análisis empleó las entrevistas semiestructuradas realizadas a participantes de la experiencia como fuente principal de información, las fuentes secundarias de información fueron constituidas por: revisiones bibliográficas, revisiones de archivos y de registros resultantes de los procesos acontecidos en torno a la experiencia. Los criterios de selección de selección de los entrevistados incluyeron:

- Trabajar o haber trabajado directa o indirectamente en la generación, seguimiento o reporte de los modelos de estimación generados en el ONS.
- Haber tenido una vinculación con el ONS en algún momento durante el periodo delimitado en el objeto de sistematización.
- Tener un enfoque de análisis cuantitativo, cualitativo o mixto, de acuerdo con la estructura organizativa del ONS.
- Como criterio preferencial, pero no excluyente, quienes participaron de la experiencia desde el inicio fueron considerados de forma prioritaria.

Tras elaborar una lista de los integrantes del equipo del ONS que cumplían con los criterios de selección para participar en las entrevistas, fueron convocados por correo electrónico. Participaron 11 personas, a quienes se les realizó una entrevista semiestructurada, hicieron parte de la muestra: modeladores expertos, dirección técnica, miembros del equipo con enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos. Para este proceso, cada persona recibió con antelación un consentimiento informado el cual firmó en su versión digital luego de la explicación del objetivo de la investigación y del tipo de participación que iba a tener en la misma.

En cuanto a las fuentes secundarias de información, fueron tenidos en cuenta solo los documentos que resultaron como producción directa de la realización de la experiencia de modelación:

1) Sección del XII informe técnico del ONS, sobre modelación matemática y los modelos abordados en el ONS durante 2020 (6).
2) Documentos técnicos producidos (7,8) entre los que se encuentran los resultados iniciales de los modelos hechos en el ONS y la metodología desarrollada para calcular la medida de velocidad de transmisión del COVID-19 en Colombia.
3) Policy brief relacionado con la modelación matemática de epidemias y su incidencia en la política pública (9).
4) Artículo científico (10) relacionado con la metodología de cálculo de la medida de velocidad de transmisión de COVID-19 en Colombia.
5) Boletín técnico del ONS sobre el modelamiento matemático de epidemias (11).
6) Documentos resultantes del trabajo de monitoreo del equipo cualitativo, los cuales comprenden una gran cantidad de documentos de trabajo desarrollados por diferentes miembros del equipo, pero solo se seleccionó una muestra de algunos profesionales sociales del ONS.

Análisis de información

El equipo sistematizador formuló un marco contextual y un marco conceptual para situar la experiencia, con base en ello el eje de sistematización fue redefinido hasta alcanzar el presentado en el gráfico 1. Después de realizar las entrevistas, estas fueron transcritas y, al igual que la información documental, fueron codificadas y procesadas a través del software de análisis cualitativo Nvivo 12 Pro. El equipo sistematizador, que a su vez participó de la experiencia, formuló cuestionamientos derivados de la pregunta de investigación que fueron el fundamento para la guía de entrevista y posteriormente permitirían derivar las categorías preliminares de análisis, como una manera de orientar la interpretación de la experiencia a sistematizar. En el transcurso de la investigación estas categorías fueron modificándose de acuerdo con la emergencia de nuevos aspectos que el equipo consideró importantes a tener en cuenta. Estas categorías fueron utilizadas como nodos de codificación en el software especializado, los cuales se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Nodos de codificación para análisis de información

Categorías principales	Categorías secundarias
Circunstancias fundamentales en las que se enmarcó la experiencia	Gestación de la experiencia y construcción inicial del modelo
	Socialización de resultados
Diferenciación de líneas de trabajo	Modelo SIR básico
	Llegada de expertos en modelado
Uso del conocimiento	Manejo del referente teórico
	Percepción de la utilidad de los modelos
Interacciones	Implicaciones de la virtualidad
	Trabajo colaborativo
	Diálogos al interior del ONS
	Manejo de la salud mental

Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

Una vez establecidas las fuentes de información, codificadas las entrevistas y los archivos incluidos, prosiguió el ordenamiento y la reconstrucción histórica del proceso. Después de esto, se inició un proceso de análisis crítico, el cual se efectuó retomando elementos desde la perspectiva ofrecida por la concepción metodológica dialéctica y algunos otros desde la teoría fundamentada, la cual considera que la teoría deviene de los datos recopilados en el proceso investigativo, es decir, que no se inicia la investigación con una teoría preconcebida, sino que dicha teoría emerge a partir de los datos (12). La utilización de este método, en combinación con el enfoque de la concepción metodológica dialéctica, permitió acudir a las herramientas de análisis que lo componen, logrando que el estudio de una experiencia tan particular como la que se sistematizó, fuera visto desde una mirada lo suficientemente amplia para tratar de darle la relevancia suficiente a lo que las personas que hicieron parte de la experiencia dijeron, pensaron e intuyeron de la misma.

Finalmente, la presentación de resultados fue hecha por medio de tres segmentos principales que constituyeron la sección: la reconstrucción histórica de la experiencia; el análisis crítico de la experiencia, cuyo relato intentó poner las palabras de las personas que participaron en el estudio en primera persona, destacando sus pensamientos y aproximaciones frente a lo que constituyó el modelamiento de epidemias en el ONS; y prosiguió destacando los aprendizajes de la experiencia para el ONS. El documento finalizó con unas recomendaciones aplicables para el ONS como a otros grupos y organizaciones al momento de encarar situaciones similares en el futuro.

Referencias

1. Jara-Holliday O. La Concepción Metodológica Dialéctica, los Métodos y las Técnicas Participativas en la Educación Popular. CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. San José de Costa Rica: CEP Centro de Estudios y Publicaciones Alforja; 2017. p. 28.

2. Jara-Holliday O. La sistematización de experiencias, práctica y teoría para otros mundos posibles. Primera. Vol. 9, Revista de Extensión Universitaria. Bogotá, Colombia: Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE; 2018. 260 p.

3. Expósito D, González J. Sistematización de experiencias como método de investigación. Gac Médica Espirituana Univ Ciencias Médicas Sancti Spíritus. 2017;19(2).

4. López-Bolaños L, Campos-Rivera M, Villanueva-Borbolla MÁ. Compromiso y participación comunitaria en salud: Aprendizajes desde la sistematización de experiencias sociales. Salud Publica Mex. 2018;60(2):192–201.

5. Jara Holliday O. Orientaciones teórico-prácticas para la sistematización de experiencias [Internet]. San José de Costa Rica; 2011. Available from: http://centroderecursos.alboan.org/ebooks/0000/0788/6_JAR_ORI.pdf

6. Observatorio Nacional de Salud - Instituto Nacional de Salud. Informe 12 : COVID-19 en Colombia, consecuencias de una pandemia en desarrollo [Internet]. Bogotá D.C.; 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/12COVID-19 en Colombia, pandemia en desarrollo.pdf

7. Observatorio Nacional de Salud - Instituto Nacional de Salud. Modelo de transmision de coronavirus COVID-19. Escenarios para Colombia. Bogotá, Colombia; 2020.

8. Observatorio Nacional de Salud - Instituto Nacional de Salud. Estimación del número reproductivo efectivo de la transmisión del COVID-19 en Colombia [Internet]. Bogotá D.C.; 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Historico_Rt/Estimación del número reproductivo efectivo de la trasmisión del Covid-19 en Colombia.pdf

9. Narváez J, Cotes-cantillo K, Castañeda-Orjuela C. Los modelos matemáticos de epidemias. Aunque no son la cura, ayudan. Bogotá, Colombia: Obsevatorio Nacional de Salud; 2021.

10. Páez GN, Cerón JF, Cortés S, Quiroz AJ, Zea JF, Franco C, et al. Alternative Strategies for the Estimation of a Disease ' s Basic Reproduction Number : A Model - Agnostic Study. Bull Math Biol [Internet]. 2021;1–33. Available from: https://doi.org/10.1007/s11538-021-00922-3

11. Observatorio Nacional de Salud - Instituto Nacional de Salud. Boletín Técnico Interactivo 16 Los modelos matemáticos en la estimación del posible contagio de COVID-19 por municipio [Internet]. Bogotá D.C.; 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Boletn16/index.html

12. Strauss A, Corbin J. Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín, Antioquia: Editorial Universidad de Antioquia; 2002. 354 p.

Como se modela la dinámica de la infección y la costo-efectividad de las vacunas contra COVID-19 en Colombia

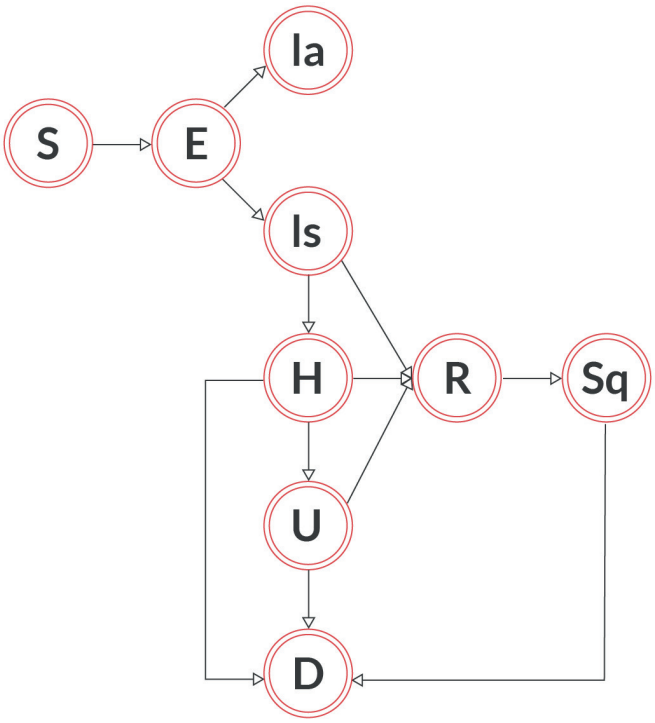
Carlos Castañeda Orjuela
Nelson J. Alvis Zakzuk
Diana Díaz Jiménez

Se desarrolló un modelo matemático de transmisión y microsimulaciones del virus SARS-CoV-2 en Colombia para describir la historia natural del COVID-19 y proyectar el efecto conjunto de la vacunación y el ingreso de nuevas variantes del virus en el país. Este modelo permitió llevar a cabo el análisis de costo-efectividad con el fin de evaluar distintas estrategias vacunales por medio de una evaluación económica completa.

Modelación de la dinámica de la infección

Se programó un modelo compartimental de ecuaciones diferenciales SEIARHUDSq (Gráfico 1) para simular la dinámica de la infección por SARS-COV-2 frente a las nuevas cepas y la aplicación de vacunas contra el COVID-19. Este modelo fue el principal insumo en la evaluación de la costo-efectividad de las vacunas disponibles contra el COVID-19 en Colombia. La primera versión de la dinámica de la infección fue publicada en 2020 por el Observatorio Nacional de Salud (ONS) (1).

Gráfico 1. Estructura del modelo de transmisión del virus SARS-CoV-2



Fuente: Elaborado por el equipo del ONS.

El modelo SEIARHUDSq simula la historia natural de la enfermedad por medio de nueve estados exhaustivos y mutuamente excluyentes: susceptibles (S), expuesto (E), infectado sintomático (Is), infectado asintomático (Ia), recuperado (R), hospitalizado en piso (H), hospitalizado en Unidad de Cuidados Intensivos -UCI- (U), muerto (D) y secuela (Sq). El modelo se ajustó como un sistema de ecuaciones diferenciales a partir de la información epidemiológica obtenida de fuentes nacionales o de revisiones de la literatura científica internacional (Tabla 1). La población colombiana fue desagregada en grupos de edad de 10 años hasta los 80 y más. Se realizaron microsimulaciones diarias para estos grupos con el fin de identificar la distribución de edad de casos, hospitalizados, hospitalizaciones en UCI y vacunados (susceptibles, expuestos, infectados – sintomáticos y asintomáticos -, recuperados, hospitalizados, hospitalizados en UCI, secuelas y muertos) (Gráfico 1). El modelo corría en ciclos diarios, siguiendo la estructura de las ecuaciones diferenciales presentadas a continuación:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta * S * (I + A)$$

$$\frac{dE}{dt} = \beta * \mathrm{S} * (I + A) - prop.asymp * \gamma EI * E - (1 - prop.asymp) * \gamma EI * E$$

$$\frac{dA}{dt} = prop.asymp * \gamma EI * E - \gamma AR * A$$

$$\frac{dI}{dt} = (1 - prop.asymp) * \gamma EI * E - prop.inpatient * \gamma AR * I - (1 - prop.inpatient) * \gamma AR * I$$

$$\frac{dH}{dt} = \mathrm{prop.inpatient} * \gamma AR * \mathrm{I} - \mathrm{cfr.H} * \gamma HR * \mathrm{H} - (1 - \mathrm{cfr.H}) * \mathrm{prop.icu} * \gamma HR * H - (1 - \mathrm{cfr.H}) * (1 - \mathrm{prop.icu}) * \mathrm{prop.seq.H} * \gamma HR * H - (1 - \mathrm{cfr.H}) * (1 - \mathrm{prop.icu}) * (1 - \mathrm{prop.seq.H}) * \gamma HR * \mathrm{H}$$

$$\frac{dU}{dt} = (1 - \mathrm{cfr.H}) * \mathrm{prop.icu} * \gamma HR * H - \mathrm{cfr.U} * \gamma UR * \mathrm{U} - (1 - \mathrm{cfr.U}) * \mathrm{prop.seq.U} * \gamma UR * U - (1 - \mathrm{cfr.U}) * (1 - \mathrm{prop.seq.U}) * \gamma UR * \mathrm{U}$$

$$\frac{dSq}{dt} = (1 - \mathrm{cfr.H}) * (1 - \mathrm{prop.icu}) * \mathrm{prop.seq.H} * \gamma HR * H + (1 - \mathrm{cfr.U}) * \mathrm{prop.seq.U} * \gamma UR * \mathrm{U} - \mathrm{cfr.Seq} * \gamma SqR * Sq - (1 - \mathrm{cfr.Seq}) * \gamma SqR * \mathrm{Sq}$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma AR * \mathrm{A} + (1 - \mathrm{prop.inpatient}) * \gamma AR * \mathrm{I} + (1 - \mathrm{cfr.H}) * (1 - \mathrm{prop.icu}) * (1 - \mathrm{prop.seq.H}) * \gamma HR * H + (1 - \mathrm{cfr.U}) * (1 - \mathrm{prop.seq.U}) * \gamma UR * \mathrm{U} + (1 - \mathrm{cfr.Seq}) * \gamma SqR * Sq$$

$$\frac{dD}{dt} = \mathrm{cfr.H} * \gamma HR * H + \mathrm{cfr.U} * \gamma UR * \mathrm{U} + \mathrm{cfr.Seq} * \gamma SqR * Sq$$

β =Beta
S = susceptibles
E = expuesto
I = infectado
H = hospitalizado en piso
U =hospitalizado en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI)
D = muerto
Sq = secuela
A= Asintomático
γEI = tasa de tránsito entre expuesto y sintomático
γAR = tasa de tránsito entre asintomático y recuperado
γHR = tasa de tránsito entre hospitalizada y recuperado
γUR = tasa de tránsito entre UCI y recuperado
γSqR = tasa de tránsito entre secuela y recuperado
$prop.asymp$ = probabilidad de no desarrollar síntomas
$prop.inpatient$ = probabilidad de ser hospitalizado
prop. icu = probabilidad de ir a UCI
prop. seq. H = probabilidad de tener secuelas estando hospitalizado
prop. seq. U = probabilidad de tener secuelas estando en UCI

cfr. H = letalidad de los casos hospitalizados
cfr. U = letalidad de los casos en UCI
cfr. Seq = letalidad de los casos con secuelas

En la modelación de la historia natural de la enfermedad, una persona que es susceptible al exponerse tiene una probabilidad de infectarse y ser asintomático o sintomático. El asintomático puede transitar al estado de recuperado; el sintomático, por su parte, podría recuperarse o ingresar a hospitalización en piso. La persona que se hospitaliza tiene una probabilidad de recuperarse, presentar secuelas o morir por la infección. A su vez, quien presenta secuelas tiene también una probabilidad de recuperarse y de morir. En este modelo, se asume que la secuela es un estado transitorio y las personas que están hospitalizadas, sea en sala general (piso) o UCI, al estar en un escenario controlado no están contagiando a otras personas. La duración de los estados del modelo y otros parámetros utilizados en la modelación se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros utilizados en la modelación de la historia natural del COVID-19

Parámetro	Valor	Intervalo	Referencia
Historia natural de la enfermedad			
Expuesto (duración en días)	1,9154		
Infectado (duración en días)	8,1114		
Asintomático (duración en días)	4,0557		
Secuelas (duración en días)	30		
Proporción casos asintomáticos	80%		Supuesto
Probabilidad hospitalización entre asintomáticos	5,94%		Calibrado a partir de información SegCOVID, Ministerio de Salud (2)
Probabilidad admisión UCI entre hospitalizados	42,06%		
Probabilidad secuela entre hospitalizados y UCI	62,72%		
Letalidad hospitalizado piso	16,57%		Calibrado de la mortalidad y un 33% de muertes de hospitalizados
Letalidad UCI	79,97%		
Letalidad secuela	5%		Supuesto
Días expuesto	1,915495		Calibrado modelo Rt empírico
Días infectado sintomático	8,111421		
Días asintomático	4,05		Supuesto, 50% de sintomático
Días hospitalizado	6,53		SegCOVID, MinSalud
Días UCI	16,78		Ajustado SegCOVID, Ministerio de Salud
Días secuelas	30		Supuesto
Distribución de linajes a junio 2021			
Alpha	5,7%		(3)
B.1.621	52,7%		
Gamma	23,3%		
Otras	18,3%		
Riesgo de infección de las variantes (RR)			
Mu	2,100000	1,8600-2,3600	(4)
Alpha	1,550833	1.44850 1.95050	(5–10)
Gamma	1,870000	1,65000- 2,1000	(4,11)
Delta	2,650000	2,3000- 3.0400	(4,12)
Otras	1,000000	1,0000-1,0000	

Fuente: Revisiones de la literatura. Fuentes nacionales e internacionales.

Estimación de la tasa de infección (ß) y calibración del modelo

Mediante un modelo agnóstico elaborado por el ONS se estima diariamente el beta (β) para Colombia (13). Este β simula la tasa de infección y es un parámetro que en el modelo es afectado por diferentes variables, por ejemplo, la presencia de nuevas cepas y la progresiva inmunización de la población con vacunas contra el COVID-19. En este sentido, si una variante específica incrementa la infecciosidad del virus en determinado porcentaje, este incremento ajusta el parámetro β, aumentando de esta manera su tasa de infección. Si, por otro lado, una o varias vacunas contra el COVID-19 disminuyen la velocidad de contagio, esta proporción de reducción también modifica el β, disminuyendo la tasa de infección.

El β es estimado por el modelo diariamente y se calibra teniendo en cuenta los β históricos. En síntesis, se realiza una proyección del β a partir del promedio histórico de betas. El modelo fue calibrado para estimar el β utilizando el histórico de casos sintomáticos reportados de manera diaria por el Sistema Nacional de Vigilancia (SIVIGILA) según la fecha de inicio de síntomas. El periodo por calibrar fue entre el inicio de la pandemia y hasta el efecto 14 días después de la aplicación de la primera vacuna en Colombia (18 de febrero de 2021). Con esta información se validaron los efectos estimados por las vacunas para el periodo entre marzo y julio de 2021 y se proyectó el posible comportamiento de la epidemia según diversos escenarios.

Efectos de la vacunación en la dinámica de la transmisión

Los efectos de la vacunación contra SARS-CoV-2 se incluyeron en la modelación mediante la distribución de dosis y la efectividad de las vacunas disponibles en Colombia, según los grupos de edad considerados y ajustados por las microsimulaciones. Se consideró el efecto de la inclusión de la variante Delta del virus y microsimulando el efecto de reemplazo entre linajes.

La efectividad de las vacunas se ajustó según la cobertura de cada tipo de vacuna disponible (Pfizer, Sinovac, AstraZeneca, Janssen y Moderna) y desagregada para la efectividad contra la infección, contra casos severos (hospitalizados en piso y en UCI) y la letalidad por el virus. La efectividad o eficacia de las vacunas fue extraída de la mejor evidencia publicada al momento de la simulación de los resultados y se presentan por grupos etarios (Tabla 2).

Tabla 2. Efectividad de las vacunas contra el COVID-19 por grupos etarios

Efectividad del esquema completo contra la infección					
Grupo etario	Astraze-neca	Sinovac	Janssen	Pfizer	Mo-derna
0-9	0	0	0	0	0
10-19	0,783	0,659	0,669	0,956	0,956
20-29	0,783	0,659	0,669	0,956	0,956
30-39	0,783	0,659	0,669	0,956	0,956
40-49	0,783	0,659	0,669	0,956	0,956
50-59	0,783	0,659	0,669	0,956	0,956
60-69	0,783	0,659	0,669	0,937	0,864
70-79	0,783	0,659	0,669	0,937	0,864
80+	0,783	0,659	0,669	1	0,864
Efecto adicional sobre hospitalización					
0-9	0	0	0	0	0
10-19	0	0,216	0	0	0
20-29	0	0,216	0	0	0
30-39	0	0,216	0	0	0
40-49	0	0,216	0	0	0
50-59	0	0,216	0	0	0
60-69	0	0,215	0,094	0,028	0,036
70-79	0	0,163	0,094	0,028	0,036
80+	0	0	0,094	0,028	0,036
Efecto adicional sobre muerte					
0-9	0	0	0	0	0
10-19	0	0	0	0	0
20-29	0	0	0	0	0
30-39	0	0	0	0	0
40-49	0	0	0	0	0
50-59	0	0	0	0	0
60-69	0	0	0	0	0,032
70-79	0	0,041	0	0	0,018
80+	0	0,204	0	0	0

Fuente: Ministerio de Salud y Protección Social y (14–19).

La distribución final definida en la modelación considera las cinco referencias de vacunas compradas por el gobierno en exactamente las mismas proporciones publicadas; distribuidas como el 22% de la vacuna BNT162b2 de Pfizer-BioNTech, Vaxzevria de Oxford-AstraZeneca y la vacuna mRNA-1273 de Moderna, cada una; 19% de la vacuna JNJ-78436735 de Janssen; y el 16% de la vacuna CoronaVac de Sinovac. Se asumieron 68,5 millones de dosis para vacunar a 35 millones de residentes en

Colombia, mayores de 16 años. Se asumió que el efecto de las vacunas se ve a partir del día 14 después de su aplicación (después de la segunda dosis para Pfizer, Moderna, Sinovac y AstraZeneca y de la primera para Janssen).

Análisis de costo-efectividad

El modelo SEIARHUDSq simuló la historia natural de la enfermedad en términos de casos, hospitalizaciones y muertes, principalmente. Simular esta historia es cuantificar la carga de enfermedad, la cual se expresa mediante los Años de Vida Saludables perdidos (AVISA), indicador sintético que resume en un único valor las pérdidas de vida por la discapacidad generada a causa de la enfermedad y las pérdidas causadas por la mortalidad prematura (20).

El modelo SEIARHUDSq estimó dos escenarios de AVISA: 1) AVISA sin intervenciones (no hacer nada) y 2) AVISA con las vacunas disponibles contra el COVID-19 en Colombia. El cálculo de los AVISA se realizó, utilizando los pesos de discapacidad reportados por el Instituto de Métrica en Salud de la Universidad de Washington (21), en el estudio de carga global de enfermedad 2019 (Tabla 3).

Tabla 3. Pesos de discapacidad utilizados en la estimación de los AVISA.

Estado	Promedio	IC95%	
Susceptible	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Expuesto	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Infectado	0,0000164	0,0000055	0,0000329
Asintomático	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Recuperado	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Hospitalizado	0,0001397	0,0000877	0,0002027
UCI	0,0003644	0,0002411	0,0005205
Muerte	0,0000000	0,0000000	0,0000000
Secuela	0,0000521	0,0000301	0,0000904

Fuente: (21)

La evaluación de la costo-efectividad de las vacunas contra el COVID-19 tuvo en cuenta los costos directos médicos de cada uno de los estadios del modelo SEIARHUDSq, el costo de las vacunas y un costo de administración por aplicarlas.

A priori, se asume que la carga de enfermedad es mayor en el primer escenario, teniendo en cuenta la ya probada eficacia y, en algunos casos, la efectividad de las vacunas aceptadas para su uso en Colombia. Asimismo, se espera que los costos del primer escenario (AVISA, sin intervenciones) sean mayores a los del escenario donde se interviene la dinámica de la infección con vacunas. Posterior a la estimación de la carga de enfermedad, se procedió a valorar económicamente esta carga tomando como referencia los costos por día de estar en cada estado de salud del modelo SEIARHUDSq.

Los resultados en salud y costos fueron descontados utilizando una tasa de descuento del 3%. Como umbral de costo efectividad se definió el recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) de un Producto Interno Bruto (PIB) per cápita de 2020 ($19.903.493) (22).

Tabla 4. Parámetros económicos utilizados en la modelación de la costo-efectividad de vacunas contra el COVID-19 en Colombia.

Parámetro de costos	Valor	IC95%		Fuente
Estados de la enfermedad				
Hospitalización en piso (costo por día)	$731.769	$269.809	$1.045.919	(23)
Hospitalización en UCI (costo por día)	$1.148.110	$577.022	$1.521.021	(23)
Infectado (costo por día)	$30.864	$30.864	$60.494	EAPB
Precios de las vacunas				
AstraZeneca	$22.157	$18.909	$22.157	(24)
Sinovac	$59.149	$43.210	$75.088	
Janssen	$35.081	$31.463	$38.700	
Pfizer	$44.313	$28.521	$60.106	
Moderna	$93.839	$72.404	$115.274	
Administración de la vacuna	$7.016	$7.016	$7.016	(25)

Fuente: Revisión de la literatura y Empresa Administradora de Planes de Beneficios (EAPB)

La operacionalización de la costo-efectividad de las vacunas contra el COVID-19 se realizó mediante la estimación de la razón de costo-efectividad incremental (RCEI). Si la RCEI resultaba menor a un PIB per cápita, la vacunación contra el COVID-19 en Colombia sería altamente costo-efectiva; si esta razón resultaba entre 1-3 PIB per cápita, sería costo-efectiva; y si era mayor de 3 PIB per cápita, no sería costo-efectiva. Bajo esta regla de decisión adoptada por la OMS, si la vacunación resulta costo-efectiva, implica que la estrategia aplicada es eficiente en términos económicos y de resultados en salud.

$$RCEI = \frac{Costos_{con\ vacunación} - Costos_{no\ hacer\ nada}}{AVISA_{no\ hacer\ nada} - AVISA_{con\ vacunación}}$$

Se modelaron distintos escenarios variando la tasa de infección proyectada y las coberturas y velocidad de vacunación. Se estimó la RCEI para unos de ellos y se comparó con el umbral de 1 PIB per cápita.

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud - Observatorio Nacional de Salud. Modelo de transimisión de coronavirus COVID-19. Escenarios para Colombia [Internet]. 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/SiteAssets/Modelo COVID-19 Colombia INS_v5.pdf

2. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, et al. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. Lancet. 2021;397(10270):220–32.

3. Instituto Nacional de Salud. Estrategia de caracterización genómica por muestreo probabilístico para SARS-CoV-2 en Colombia: Primer muestreo. Bogotá D. C.; 2021. p. 1–11.

4. Obermeyer FH, Schaffner SF, Jankowiak M, Barkas N, Pyle JD, Park DJ, et al. Analysis of 2.1 million SARS-CoV-2 genomes identifies mutations associated with transmissibility. medRxiv. 2021;

5. Davies NG, Abbott S, Barnard RC, Jarvis CI, Kucharski AJ, Munday JD, et al. Estimated transmissibility and impact of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. Science (80-). 2021;372(March):eabg3055.

6. Graham MS, Sudre CH, May A, Antonelli M, Murray B, Varsavsky T, et al. Changes in symptomatology, reinfection, and transmissibility associated with the SARS-CoV-2 variant B.1.1.7: an ecological study. Lancet Public Heal. 2021 Apr;

7. Volz E, Mishra S, Chand M, Barrett JC, Johnson R, Geidelberg L, et al. Assessing transmissibility of SARS-CoV-2 lineage B.1.1.7 in England. Nature. 2021;593(7858):266–9.

8. Grabowski F, Preibisch G, Giziński S, Kochańczyk M, Lipniacki T. SARS-CoV-2 Variant of Concern 202012/01 Has about Twofold Replicative Advantage and Acquires Concerning Mutations. Viruses. 2021;13(3):1–16.

9. Brown KA, Gubbay J, Hopkins J, Patel S, Buchan SA, Daneman N, et al. S-Gene Target Failure as a Marker of Variant B.1.1.7 Among SARS-CoV-2 Isolates in the Greater Toronto Area, December 2020 to March 2021. JAMA. 2021 Apr;

10. Campbell F, Archer B, Laurenson-Schafer H, Jinnai Y, Konings F, Batra N, et al. Increased transmissibility and global spread of SARSCoV- 2 variants of concern as at June 2021. Eurosurveillance. 2021;26(24):1–6.

11. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DDS, Mishra S, et al. Genomics and epidemiology of the P.1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. Science (80-). 2021;372(6544).

12. Hester Allen, MSc, Amoolya Vusirikala, MFPH, Joe Flannagan, MSc KA, Twohig, MPH, Asad Zaidi, MSc, COG-UK Consortium, Natalie Groves, MSc J, Lopez-Bernal, FFPH, Ross Harris, PhD, Andre Charlett, PhD, Gavin Dabrera F, Meaghan Kall M. Increased household transmission of COVID-19 cases associated with SARS-CoV-2 Variant of Concern B.1.617.2: a national case-control study. Public Heal Engl. 2021;

13. Páez GN, Cerón JF, Cortés S, Quiroz AJ, Zea JF, Franco C, et al. Alternative Strategies for the Estimation of a Disease's Basic Reproduction Number: A Model-Agnostic Study [Internet]. Vol. 83, Bulletin of Mathematical Biology. Springer US; 2021. 1–33 p. Available from: https://doi.org/10.1007/s11538-021-00922-3

14. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, Kotloff K, Frey S, Novak R, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. N Engl J Med. 2021;384(5):403–16.

15. Tenforde MW, Patel MM, Ginde AA, Douin DJ, Talbot HK, Casey JD, et al. Effectiveness of SARS-CoV-2 mRNA Vaccines for Preventing Covid-19 Hospitalizations in the United States. medRxiv Prepr Serv Heal Sci [Internet]. 2021; Available from: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34268515%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC8282104

16. Voysey M, Costa Clemens SA, Madhi SA, Weckx LY, Folegatti PM, Aley PK, et al. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: a pooled analysis of four randomised trials. Lancet. 2021;397(10277):881–91.

17. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. N Engl J Med. 2020;383(27):2603–15.

18. Jara A, Undurraga EA, González C, Paredes F, Fontecilla T, Jara G, et al. Effectiveness of an Inactivated SARS-CoV-2 Vaccine in Chile. N Engl J Med. 2021;385(10):875–84.

19. Sadoff J, Gray G, Vandebosch A, Cárdenas V, Shukarev G, Grinsztejn B, et al. Safety and Efficacy of Single-Dose Ad26.COV2.S Vaccine against Covid-19. N Engl J Med. 2021;384(23):2187–201.

20. ALVIS N, VALENZUELA MT. Los QALYs y DALYs como indicadores sintéticos de salud. Rev Med Chil. 2010;138.

21. Institute for Health Metrics and Evaluation U of W. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Disability Weights | GHDx [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 15]. Available from: http://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/gbd-2019-disability-weights

22. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Cuentas nacionales [Internet]. 2019 [cited 2021 Oct 18]. Available from: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales

23. Instituto Nacional de Salud - Observatorio Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia; Décimo segundo Informe Técnico. Bogotá, DC, 2020.

24. UNICEF. COVID-19 Vaccine Market Dashboard | UNICEF Supply Division [Internet]. 2021 [cited 2021 Oct 18]. Available from: https://www.unicef.org/supply/covid-19-vaccine-market-dashboard

25. Castañeda-Orjuela C, Romero M, Arce P, Resch S, Janusz CB, Toscano CM, et al. Using standardized tools to improve immunization costing data for program planning: The cost of the Colombian Expanded Program on Immunization. Vaccine. 2013 Jul 2;31(SUPPL.3):C72–9.

Observatorio Nacional de Salud
Instituto Nacional de Salud
Dirección: Avenida calle 26 No. 51-20 - Zona 6 CAN. Bogotá, D.C.
Código Postal: 111321
Horario de Atención: Lunes a Viernes de 8:00 a.m. - 5:00 p.m.
NIT: 899999403-4