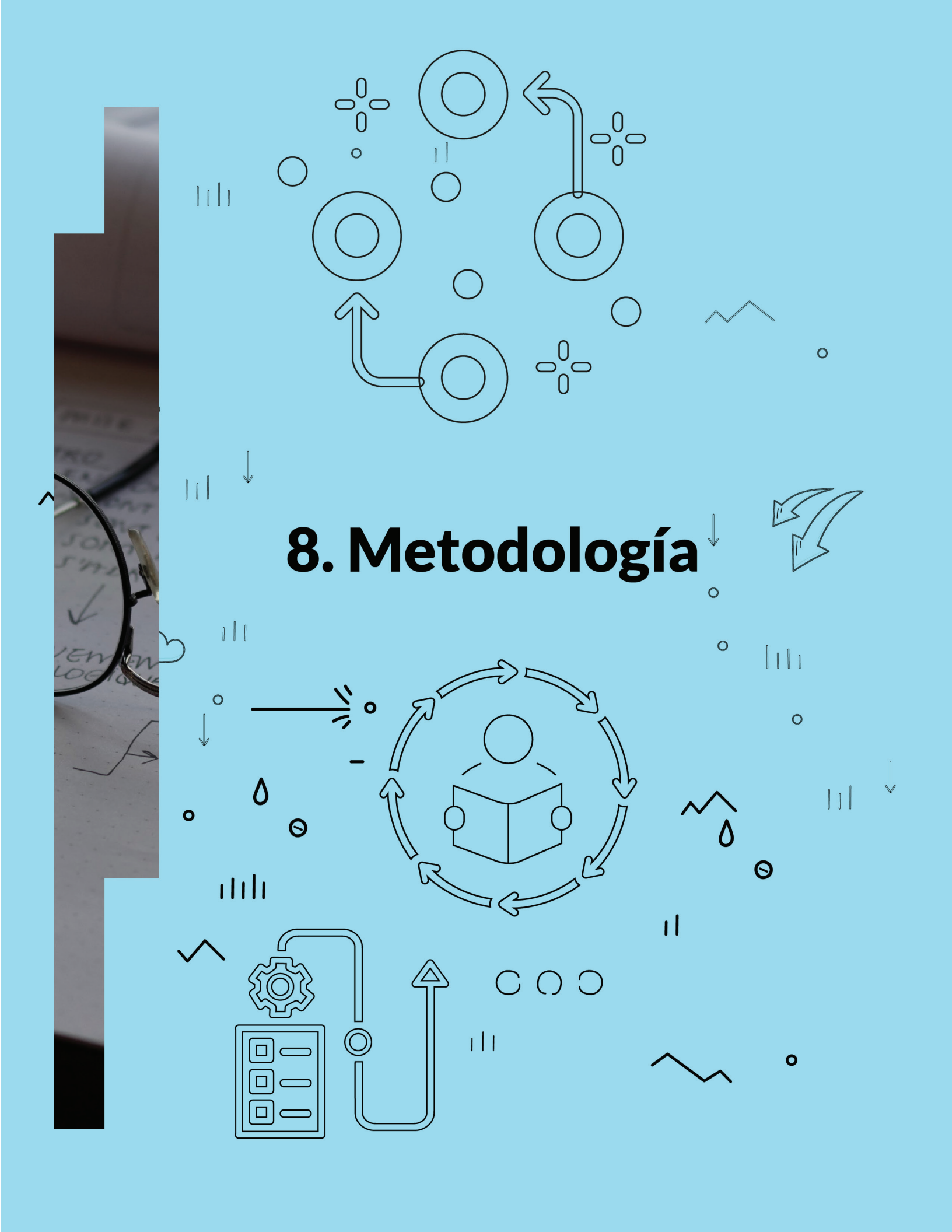


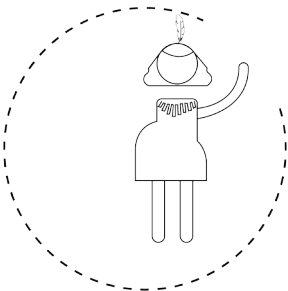


The background is a light blue gradient. On the left, there is a vertical strip of a photograph showing a pair of glasses and a document with handwritten notes. The rest of the background is decorated with various white line-art icons: circles, arrows, plus signs, and geometric shapes. The title '8. Metodología' is centered in a bold, black, sans-serif font.

8. Metodología

8.1.1 Metodología para el análisis de las desigualdades en la mortalidad materna según etnia en Colombia

Diana Díaz-Jiménez
 Karol Cotes-Cantillo
 Carlos Castañeda-Orjuela



Las desigualdades sociales están presentes tanto en países en desarrollo como en los industrializados. La pobreza y los problemas de salud están interrelacionados. Por tal motivo, los grupos con peores condiciones socioeconómicas no solo sufren una mayor carga de enfermedad, sino que presentan peores resultados sanitarios, como son enfermedades crónicas e incapacidades a edades más tempranas (1,2), además de tener menos acceso a los servicios de salud (1). Esta situación no es diferente cuando se analiza el comportamiento de un indicador trazador de la desigualdad social, por ejemplo, la mortalidad materna según la etnia autorreportada por la madre.

Este análisis corresponde a un estudio descriptivo retrospectivo a partir de la información histórica de los registros de muertes maternas del periodo 2008 a 2020 del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (3). No fue necesario un consentimiento informado, puesto que los datos corresponden a fuentes de información secundaria. Se usó la información de defunciones codificadas como mortalidad materna de la Clasificación Internacional de Enfermedades – décima revisión (CIE-10) (Tabla 1). Además, se usaron los datos de nacidos vivos de estadísticas vitales del DANE para el mismo periodo de análisis (3).

Tabla 1. Diagnósticos de la CIE-10 para mortalidad materna usados en el análisis

Descripción del diagnóstico	Código CIE-10
Embarazo terminado en aborto	(O00-O08)
Edema, proteinuria y trastornos hipertensivos en el embarazo, el parto y el puerperio	(O10-O16)
Otros trastornos relacionados principalmente con el embarazo	(O20-O29)
Atención materna relacionada con el feto y la cavidad amniótica y con posibles problemas del parto	(O30-O48)
Complicaciones del trabajo del parto y del parto	(O60-O75)
Complicaciones principalmente relacionadas con el puerperio	(O85-O92)
Otras afecciones obstétricas no clasificadas en otra parte	(O95-O99)
Causas especificadas en otros capítulos	(A34X, B200-B24X, C58X, D392, E230, F530-F539, M830)

Fuente: (4–6).

Las variables que se incluyeron para este análisis, de las bases de estadísticas vitales de nacidos vivos y defunciones, fueron: año de la defunción o del nacimiento, departamento de residencia, pertenencia étnica, código de causa básica de la defunción, edad, área de residencia habitual de la madre, nivel de educación y régimen de seguridad social en salud.

En las estadísticas vitales, el área de residencia habitual de la fallecida o área de residencia habitual de la madre para el caso de los nacidos vivos, se clasifica en cabecera municipal, centro poblado o rural disperso. Para efectos de este análisis, se reagruparon en urbana (cabecera municipal) y rural (centro poblado y rural disperso) (7). El nivel educativo se agrupó en preescolar y primaria, secundaria (básica secundaria, media académica o clásica, media técnica y normalista), superior (técnica profesional, tecnológica, profesional, especialización, maestría y doctorado) y ninguno. En cuanto a la pertenencia étnica, se abordaron cuatro grupos: 1) indígenas, 2) negros, mulatos, afrocolombianos o afrodescendiente, 3) Rom o gitano, palenquero de San Basilio y raizal del archipiélago de San Andrés y Providencia, y, 4) sin pertenencia étnica.

Las muertes por causas maternas fueron analizadas en términos de frecuencias absolutas, relativas y razones de mortalidad. Se realizó un análisis de tendencias de mortalidad materna, mediante el cálculo de razones anuales de mortalidad materna por etnia expresadas en muertes por 100.000 nacidos vivos. Se compararon las razones anuales del periodo 2008 al 2020, teniendo en cuenta que es el periodo donde se cuenta con información de la variable de pertenencia étnica (IDPERTET). La tendencia de la razón de mortalidad materna (RMM) por etnia se modeló por medio del análisis de regresión de puntos de inflexión (joinpoint) para todos los años en los que se contaba con información. Esto con el propósito de identificar en qué momento se producen cambios significativos en la tendencia y la magnitud del aumento o la disminución mediante porcentajes de cambio anual (PCA) (8), además de poder explorar el comportamiento descriptivo según grupo étnico, edad en la que ocurre la muerte, causas agregadas de muerte o departamento.

Posteriormente, se realizó un análisis de desigualdades sociales con el propósito de hacer una aproximación exploratoria de las desigualdades de la mortalidad materna según la pertenencia étnica de la materna fallecida. Las desigualdades se evaluaron a partir del cálculo de medidas de desigualdades simples (absolutas, relativas y riesgo atribuible poblacional - RAP). Las medidas simples establecen comparaciones de la salud entre dos grupos, por ejemplo, entre los más y menos ricos, conocidas como comparaciones por pares (9).

El RAP, o fracción etiológica, es uno de los indicadores de impacto más conocidos en el campo de la salud. Es una métrica que permite estimar el cambio (absoluto o relativo) que se generaría en el indicador de salud (10). Se estima mediante la diferencia entre el indicador de salud (la tasa o razón general) y el indicador del grupo socioeconómico más alto, expresado como un porcentaje de la tasa o razón general. Cuanto más se desvía de cero, mayor desigualdad y mayor potencial de reducción (1,9). Esta métrica de desigualdad se sustenta en la premisa que la desigualdad podría eliminarse al mejorar el indicador de salud hasta emparejarlo al del grupo de mejor desempeño (1,9). En otras palabras, el RAP muestra la mejora posible si todos los grupos de análisis tuvieran la misma tasa o razón que la del grupo de referencia (1).

$$RAP = \frac{RMM \text{ general} - RMM \text{ del grupo sin pertenencia étnica}}{RMM \text{ general}}$$

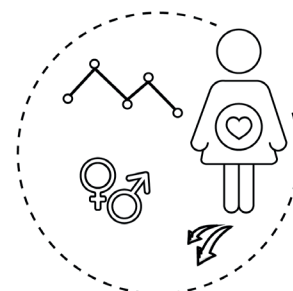
El procesamiento y análisis de la información se realizó en los programas R versión 4.1.3. (11) y Microsoft Excel®. Se presentaron los resultados nacionales según grupos étnicos. Así mismo, se construyeron gráficos de tendencias de las RMM, gráficos de equidad o equity plot, en inglés y mapas donde se presenta las RMM departamentales del periodo analizado.

Bibliografía

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. Wagstaff A. Pobreza y desigualdades en el sector de la salud. *Rev Panam Salud Pública*. 2002;11(5–6):316–26.
3. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Estadísticas Vitales [Internet]. [cited 2022 May 18]. Available from: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/MICRODATOS/about_collection/22/5
4. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud [Internet]. 1995. Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6282/Volume1.pdf>
5. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Normas y recomendaciones para la codificación de la Mortalidad Materna. 2001.
6. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Manual para la certificación médica de Las causas de defunción y selección de Causa básica de muerte - EEVV. 2009.
7. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Conceptos básicos [Internet]. 1994 [cited 2022 May 15]. p. 1–4. Available from: http://www.dane.gov.co/files/inf_geo/4Ge_ConceptosBasicos.pdf
8. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med*. 2000 Feb;19(3):335–51.
9. Organización Panamericana de la Salud. Manual para el Monitoreo de las Desigualdades en Salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos. Organización Panamericana de la Salud. 2016. 132 p.
10. Borrell C. La medición de las desigualdades en salud. *Gac Sanit*. 2000;14:p.23.
11. R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [Internet]. [cited 2022 Jul 25]. Available from: <https://www.r-project.org/>.

8.1.2 Metodología para el análisis de la mortalidad materna indígena bajo un enfoque de derechos sexuales y reproductivos

Daniela Rangel Gil



Esta investigación buscó indagar el fenómeno de la mortalidad materna indígena a partir de un enfoque de derechos, centrado en los derechos sexuales y reproductivos y los ciclos de vida de las mujeres indígenas. El objetivo fue aproximarse a los factores culturales y las dinámicas de la sexualidad en los pueblos indígenas y su relación con la muerte materna indígena. Se buscó ahondar en las uniones y matrimonios tempranos, así como en los embarazos adolescentes. Consistió en una investigación de corte cualitativo con enfoque fenomenológico hermenéutico.

Los estudios de caso fueron la herramienta de investigación, al buscar describir los aspectos más representativos del fenómeno de la mortalidad materna indígena para establecer relaciones de profundidad entre los modelos explicativos-causales y sus efectos en las poblaciones (1). La selección de la unidad de análisis fue territorial a nivel departamental, con prioridad en la alta presencia de población indígena, registro de eventos de mortalidad materna indígena durante los últimos siete años y relaciones previas de la investigadora con las y los colaboradores en salud y autoridades indígenas, en específico en los departamentos de Córdoba y Vichada.

Etapas de la investigación

La selección del tema se realizó mediante los reportes de eventos de mortalidad materna indígena de documentos oficiales como las estadísticas vitales, los análisis de situación de salud (ASIS) y los informes técnicos del Instituto Nacional de Salud (INS). Se tomó como punto de partida un evento de interés en salud pública visto con enfoque diferencial étnico y de género. Desde aquí, se construyó un marco conceptual que dio origen a la pregunta de investigación y a la posterior selección de estudios de caso territoriales: dos departamentos con representatividad indígena ubicados en regiones opuestas del país para sugerir análisis con puntos en común y diferencias sobre el fenómeno estudiado.

Posteriormente, se realizó el diseño cualitativo de la investigación a partir del rastreo documental de la mortalidad materna y la salud materna indígena en reportes de instituciones oficiales de la última década. Seguido de la formulación de instrumentos y realización de entrevistas semiestructuradas dirigidas a personas indígenas y a profesionales de las entidades territoriales de salud.

La investigación se realizó a partir de fuentes primarias y secundarias de información. Se formularon, desarrollaron y analizaron entrevistas semiestructuradas a profesionales del sector salud del orden territorial y a autoridades y concejeras indígenas. Se realizó una revisión bibliográfica de fuentes secundarias de información como artículos

científicos, literatura gris, informes de organizaciones indígenas nacionales, datos oficiales de entidades nacionales en salud y análisis interpretativo del fenómeno.

Se construyó una guía de entrevista con aspectos definidos de acuerdo con una revisión documental preliminar, el enfoque teórico y la experiencia profesional previa en la materia. Las entrevistas se realizaron en los departamentos de Córdoba y Vichada. Se entrevistaron a cuatro mujeres indígenas de las etnias Sáliba, Amorúa, Zenú y Emberá Katío y a seis profesionales de las secretarías de salud departamentales quienes manifestaron interés y voluntad de aportar a la investigación de forma libre e informada, bajo anonimato. Se revisaron documentos con el propósito de profundizar en la problemática, entender el contexto y dialogar con los hallazgos principales a partir de los testimonios.

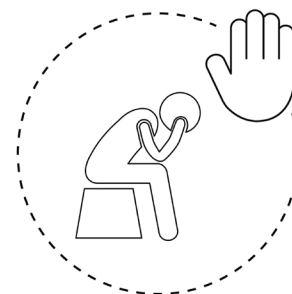
Finalmente, el análisis se efectuó sobre la transcripción intencionada de las entrevistas, la definición de subcategorías de análisis identificadas, posterior codificación mediante el software de procesamiento NVivo 12 y la interpretación de información cruzada de las fuentes documentales y primarias para concluir con la escritura y revisión del capítulo en su versión final. Los resultados obtenidos son presentados a manera de informe cualitativo donde los ejes analíticos de la investigación consistieron en la autonomía en las decisiones sobre los derechos sexuales y reproductivos de las mujeres indígenas, los efectos de las edades reproductivas extremas, la multiparidad, los determinantes sociales en salud para el acceso oportuno y efectivo a servicios de salud clínicos, los efectos de las cargas de cuidado de las mujeres indígenas y sus roles en las comunidades.

Bibliografía

1. Anguera Argilaga MT. La investigación cualitativa: metodología cualitativa y sus raíces paradigmáticas. *Educar*. 1986;10:23–50.
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.

8.2.1 Metodología de estimación de la carga de enfermedad por depresión, ansiedad, trastorno afectivo bipolar, esquizofrenia y conducta suicida en Colombia

Liliana Hilarión-Gaitán
 Silvia Galvis
 Jean Carlo Pineda-Lozano
 Diana Díaz-Jiménez
 Karol Cotes-Cantillo
 Carlos Castañeda-Orjuela



El enfoque de estimación de carga de enfermedad es una metodología científica y sistemática implementada por el Estudio de Carga Global de Enfermedad (GBD, por sus siglas en inglés), que permite cuantificar la magnitud comparativa de la pérdida de salud debida a enfermedades, lesiones y factores de riesgo por edad, sexo y zona geográfica, en periodos específicos de tiempo (1). La estimación de la carga de enfermedad ha tenido una repercusión profunda en la política de salud, dado que ofrece una medida común que permite evaluar objetivamente diferentes problemas de salud, priorizar y planificar diferentes intervenciones. El abordaje metodológico se realizó tomando como referencia el estudio GBD de 2019 (2,3).

Eventos incluidos, fuentes de información y periodo de análisis

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo que utilizó fuentes de información secundaria para estimar la carga de enfermedad de los trastornos mentales más frecuentes en población colombiana y la conducta suicida (intento de suicidio y suicidio). Se combinó diferentes fuentes de información como la Encuesta Nacional de Salud Mental (ENSM) de 2015 (4), los registros individuales de prestación de servicios (RIPS) ajustados con la Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS), el Sistema de Vigilancia Epidemiológica (Sivigila), las estadísticas vitales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la revisión sistemática de literatura de estudios locales. Los eventos incluidos en el análisis se (Tabla 1) fueron consultados en la décima revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10) (5). Se estimó la carga de enfermedad por estos eventos para el periodo 2015-2020, en el caso de los trastornos mentales, y, entre 2018 y 2020, para la conducta suicida.

Tabla 1. Diagnósticos incluidos y códigos CIE -10

Diagnósticos de análisis	Código CIE-10
Esquizofrenia y trastornos delirantes	F20-F29
Trastorno afectivo bipolar (TAB)	F31
Depresión y episodio depresivo	F32-F33
Otros trastornos de ansiedad	F41
Lesiones autoinfligidas	X60 - X84
Secuelas de autolesiones intencionales, agresión y eventos de intención no determinada	Y87

Fuente: elaboración equipo ONS

Estimación de casos prevalentes y distribución de la severidad

Casos de trastornos mentales

La información de los casos para depresión, ansiedad y trastorno afectivo bipolar (TAB) fue consultada en la ENSM 2015. Esta información fue recolectada por medio del instrumento Composite International Diagnostic Interview (CIDI, por sus siglas en inglés) del apartado de Adultos II. Los datos fueron filtrados por sexo, edad en el rango de 18 a 99, región y personas que respondieron afirmativamente en los últimos 12 meses al momento de la encuesta (1).

Se revisaron en los RIPS, las personas que consultaron los eventos definidos para el análisis, incluyendo esquizofrenia, el cual no fue analizado en la ENSM 2015. Debido a que existe un posible subregistro en los datos de RIPS, como se ha descrito en otros informes del Observatorio Nacional de Salud (ONS), fue necesario calcular un factor de expansión con el fin de ajustar el número real de personas que consultaron, por cada evento de interés, y se asumió que el subregistro no dependió del evento atendido (6). Por medio de un modelo lineal generalizado tipo *Poisson*, se estimó el número de personas que consultaron, usando las preguntas: ¿Usted asistió el último mes a consulta médica? y ¿Usted asistió el último año a consulta médica? de la ENDS de los años 2000, 2005, 2010 y 2015. Esto permitió el cálculo del número de consultas anuales. En la ENDS del 2000, se imputó este valor a partir del promedio del número de consultas por persona reportado para 2005, 2010 y 2015 por grupo poblacional de sexo y edad y departamento, ya que no estaban incluidas estas dos preguntas.

Como la ENDS es una encuesta poblacional y tiene unos pesos muestrales representado en un factor de expansión con desagregación por sexo, edad quinquenal y departamento, se consideró ese diseño muestral y se estimó cuántas personas consultaron por año. Posteriormente, se ajustó el modelo con la variable offset de la población con el fin de pronosticar el número de consultas en los años intercensales y después de la última encuesta hasta 2020. El modelo se ajustó sobre un 70% de las observaciones y se hizo una validación cruzada con el 30% restante de los datos. Para el periodo 2015 a 2020, se calculó el valor anual de personas que consultan por departamento, grupo de edad (quinquenios mayores de 15 años) y sexo.

Debido a que los datos de la ENSM corresponden únicamente al año 2015, se realizó una redistribución de los casos estimados de RIPS para cada trastorno en los años posteriores, estableciendo una razón entre los casos ajustados de RIPS y los casos de ENSM de 2015, para ello se usó el comportamiento de la estructura de edad, sexo y departamento del reporte de los casos de RIPS. Se presenta un ejemplo de este método en el gráfico 1.

Casos de intento de suicidio

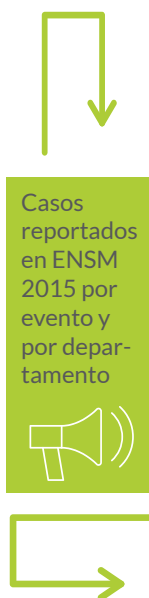
El análisis en Colombia fue durante el periodo 2018-2020, la información fue extraída por sexo, edad y departamento del portal de microdatos de Sivigila (7). No se incluyeron años anteriores debido a que las variables de sexo y edad no se encuentran disponibles en el portal del sistema de vigilancia. No se realizó ningún ajuste adicional sobre los casos reportados al Sivigila para la estimación de la carga de enfermedad.

Gráfico 1. Ejemplo de distribución de casos ENSM 2015 de acuerdo con comportamiento RIPS



Con la información de RIPS, se calculó por evento la proporción de casos de acuerdo con el sexo, quinquenios de edad y departamento (Ecuación 1). Posteriormente, esta proporción se aplicó al total de casos reportados por la ENSM 2015 para cada uno de los eventos (Ecuación 2).

Quinquenios de edad	Proporción
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



Distribución	
Quinquenios de edad	Proporción
15-19	X4* Total casos ENSM 2015
20-24	X5* Total casos ENSM 2015
25-29	X6* Total casos ENSM 2015
30-34	X7* Total casos ENSM 2015
35-39	X8* Total casos ENSM 2015
40-44	X9* Total casos ENSM 2015
45-49	X10* Total casos ENSM 2015
50-54	X11* Total casos ENSM 2015
55-59	X12* Total casos ENSM 2015
60-64	X13* Total casos ENSM 2015
65-69	X14* Total casos ENSM 2015
70-74	X15* Total casos ENSM 2015
75-79	X16* Total casos ENSM 2015
80+	X17* Total casos ENSM 2015

Ecuación 1

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

Ecuación 2

$$= \text{Redistribución de casos edad \& sexo \& departamento} \\ = \text{Proporción casos RIPS (edad \& sexo \& departamento)} * \text{Numero total casos ENSM por evento}$$

Fuente: elaboración equipo ONS

Distribución de severidad

Trastornos mentales

Se realizó una revisión sistemática de literatura con el fin de identificar la distribución de severidad en los pacientes de los cuatro trastornos mentales incluidos (depresión, ansiedad, TAB y esquizofrenia). La pregunta de investigación para la búsqueda fue: ¿Cuál es el porcentaje de distribución de severidad para los trastornos mentales de depresión/ansiedad/TAB/esquizofrenia en la población colombiana o en desagregaciones subnacionales? La sintaxis de búsqueda se estableció con términos MESH, DeCS y operadores boléanos para los motores de búsqueda PubMed, Scielo y LILACS (Tabla 2).

Tabla 2. Algoritmos de búsqueda para la revisión sistemáticas de literatura

Evento	Sintaxis	n
PubMed	((("Mental Disorders"[Mesh] OR "Depression"[Mesh] OR "Depressive Disorder"[Mesh] OR "Depressive Disorder, Major"[Mesh] OR "severe depression" OR "mayor depression" [title/abstract] OR "mood disorder" [Supplementary Concept] OR "Bipolar Disorder"[Mesh] OR "Dysthymic Disorder"[Mesh] OR "Psychiatric Status Rating Scales"[Mesh] OR "Suicide"[Mesh] OR "Suicide, Attempted"[Mesh] OR "Suicide, Completed"[Mesh]) AND ("Epidemiology"[Mesh] OR "epidemiology" OR "Prevalence"[Mesh] OR "prevalence" OR "Prevalences" OR "Incidence"[Mesh] OR "incidence" OR "Incidences" OR "Hospitalization"[Mesh] OR "hospitalization" OR "Hospitalizations" OR "Cost of Illness"[Mesh] OR "burden of disease" OR "Burden of Illness" OR "burden of illness" [MeSH Terms] OR "lethality" OR "Mortality"[Mesh] OR "mortality" OR "Mortalities" OR "Age-Specific Death Rate" OR "Age-Specific Death Rates" OR "Death Rate" OR "Death Rates" OR "Mortality Rate" OR "Mortality Rates" OR "disease burden" [MeSH Terms] OR "Disability" [MeSH Terms]) AND ("Colombia"[Mesh] OR "colombia"[title/abstract] OR "colombians"[title/abstract]))	458
	((("Schizophrenia" [Mesh]) AND ((("Epidemiology"[Mesh] OR ("epidemiology") OR ("Prevalence"[Mesh]) OR ("prevalence") OR ("Incidence"[Mesh]) OR (remission)) AND ("Colombia"[Mesh]))))	54
Scielo	((("Mental Disorders") OR (Depression) OR ("Depressive Disorder") OR ("Depressive Disorder, Major") OR ("severe depression") OR ("mayor depression") OR ("mood disorder") OR ("Bipolar Disorder") OR ("Dysthymic Disorder") OR ("Psychiatric Status Rating Scales") OR (Suicide) OR ("Suicide, Attempted") OR ("Suicide, Completed") OR (depression) OR (depresión) OR (ansiedad) OR (bipolar) OR (ti:(("trastorno depresivo")) OR (ti:(("depresión mayor") OR ("Esquizofrenia") OR ("Schizophrenia") AND (Colombia)	132
LILLACS	((("Mental Disorders") OR (Depression) OR ("Depressive Disorder") OR ("Depressive Disorder, Major") OR ("severe depression") OR ("mayor depression") OR ("mood disorder") OR ("bipolar disorder") OR ("Dysthymic Disorder") OR ("Psychiatric Status Rating Scales") OR (Suicide) OR ("Suicide, Attempted") OR ("Suicide, Completed") OR (depression) OR (depresión) OR (ansiedad) OR (bipolar) OR (ti:(("trastorno depresivo")) OR (ti:(("depresión mayor")	318
	((("Schizophrenia") OR (Esquizofrenia) AND (((("Epidemiology") OR ("epidemiology") OR ("Prevalence") OR ("prevalence") OR ("Incidence") OR (remission))) AND ("Colombia"))	41

Fuente: elaboración equipo ONS

Criterios de exclusión

Tipo de estudio: Modelamientos matemáticos o epidemiológicos

Tipo de documento: Cartas al editor, ensayos, opiniones

Población: Poblaciones específicas: otros trastornos mentales, comorbilidades físicas o mentales, consumidores de sustancias psicoactivas, población carcelaria o con alguna situación de discapacidad o institucionalizada.

Idioma: portugués, francés, alemán o mandarín.

Se realizó una preselección de los artículos encontrados bajo revisión de pares por título y resumen, en caso de disenso un tercer evaluador decidía la pertinencia del artículo para una posterior lectura completa y la selección final de artículos a partir de los criterios de inclusión y exclusión definidos en este apartado. Finalmente, los datos de los artículos seleccionados (Gráfico 2) fueron extraídos en una plantilla estandarizada con los parámetros epidemiológicos, de severidad y otras variables de interés relevantes para este estudio.

Criterios de inclusión

Tipo de estudio: Descriptivos y analíticos

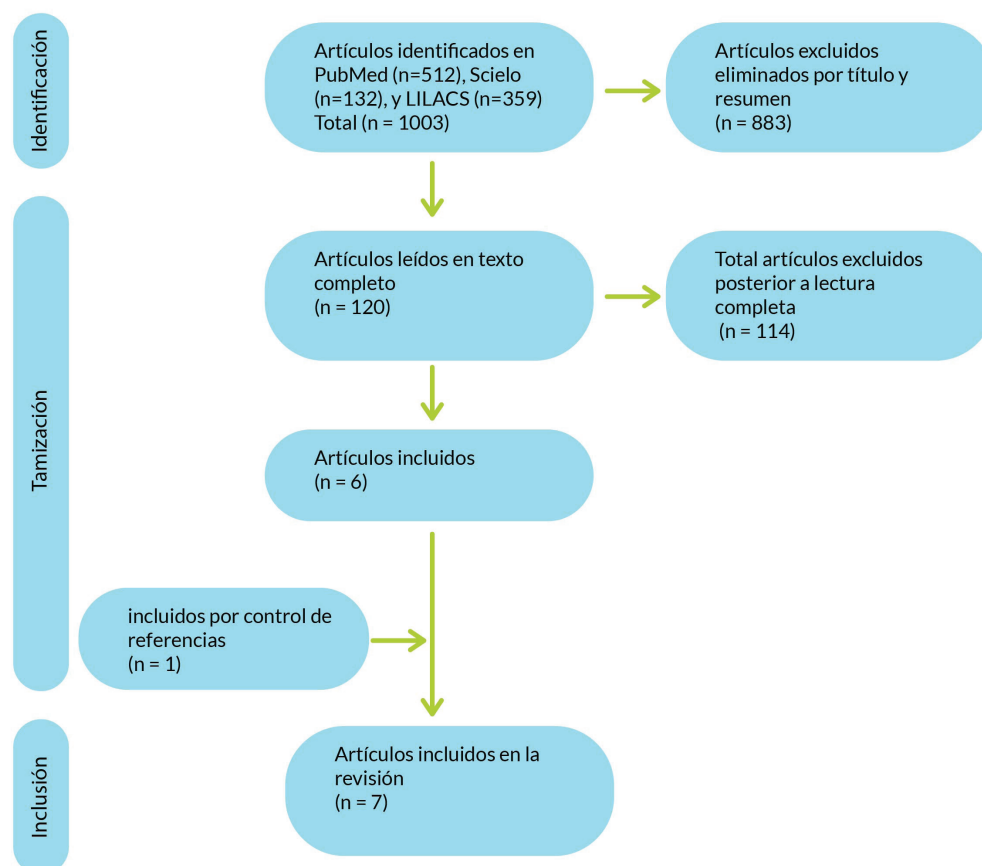
Tipo de documento: Artículos originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis

Geografía: Colombia (regiones, departamentos o municipios)

Población: Población colombiana y residente en el país

Idioma: español e inglés

Gráfico 2. Diagrama de flujo de la selección de artículos realizada entre el 10 y 24 de marzo de 2022



Fuente: elaboración equipo ONS

Una vez realizado el proceso de selección de los artículos, se identificaron los resultados para la severidad de los trastornos mentales (Tabla 3).

Tabla 3. Estadios de severidad para el trastorno mentales en Colombia según la literatura revisada

Enfermedad	Estadio	Porcentaje estadio población colombiana
Depresión (8)	Asintomático	53,6%
	Leve	19,1%
	Moderado	13,3%
	Severo	13,9%
Trastorno de Ansiedad (9)	Normal (Asintomático)	31,0%
	Leve	30,3%
	Moderado	23,2%
	Severo	15,5%
Trastorno afectivo bipolar (TAB) (10)	Maniaco	37%
	Depresivo	23%
	Residual	40%
Esquizofrenia (11)	Paranoide	83,7%
	Residual	11,9%

Fuente: Revisión de literatura y análisis equipo ONS

Mecanismos de intento de suicidio

Para el intento de suicidio no se hizo una distribución de severidad, sino que estos se categorizaron según los mecanismos que Sivigila reportó como más utilizados durante el periodo de análisis (12–14) (Tabla 4).

Tabla 4. Promedio de mecanismos de intento de suicidio más utilizados entre 2018 y 2020

Mecanismo	Distribución en el total de intentos de suicidio
Intoxicaciones	64,33%
Arma corto punzante	21,77%
Ahorcamiento	7,08%
Lanzamiento al vacío y a vehículos	5,37%
Otros	1,45%

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Mortalidad de los eventos seleccionados

La información de las muertes según la causa básica de defunción de los eventos seleccionados, incluyendo suicidio y la proyección de población de cada año, se obtuvieron del DANE (15).

Estimación de los años de vida saludable (AVISA) perdidos

La carga de enfermedad se estimó a partir del cálculo de la pérdida de Años de Vida Saludable (AVISA).

$$AVISA = AVPD + AVPP$$

Donde:

AVPD: Años De Vida Perdidos por Discapacidad

AVPP: Años de Vida Potencialmente Perdidos

Años de vida perdidos por discapacidad (AVPD)

La estimación de los AVPD se realizó con la cantidad de casos prevalentes de los eventos seleccionados, multiplicados por la duración promedio de la enfermedad y el correspondiente peso de discapacidad. Para esta última parte, se tuvo en cuenta la distribución de severidad.

$$AVPD = C * PD * ES$$

Donde:

C = Casos prevalentes por estadio del evento

PD = Peso de la discapacidad por estadio del evento

ES = Estado de severidad del evento

La información de pesos de discapacidad, se consultó del material suplementario del estudio más reciente de estimación de carga mental de GBD 2019 (Tabla 5) (2,3).

Tabla 5. Pesos de discapacidad para los trastornos analizados según GBD 2019

Trastorno	Estadio	Peso discapacidad
Depresión	Asintomático	0
	Leve	0,145
	Moderado	0,396
	Severo	0,658
Ansiedad	Asintomático	0
	Leve	0,03
	Moderado	0,133
	Severo	0,523
Trastorno afectivo bipolar	Maniaco /Hipomaniaco	0,492
	Depresivo	0,396
	Residual	0,032
Esquizofrenia	Aguda	0,778
	Residual	0,588

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Los pesos de discapacidad para intento de suicidio son el resultado de la consulta en la literatura sobre las secuelas físicas permanentes, que dejan los intentos de suicidio por cada mecanismo. Se obtuvieron los parámetros de frecuencia de las secuelas generadas por intoxicación, ahorcamiento, lanzamiento al vacío y a vehículos, y se hizo un promedio ponderado de los pesos de discapacidad de las secuelas encontradas para tener un valor único por mecanismo (Tabla 6). Para el caso de arma corto punzante y otros mecanismos, no se encontraron resultados para secuelas permanentes.

Tabla 6 Pesos de discapacidad de las secuelas permanentes generadas por los mecanismos de intento de suicidio más utilizados entre 2018 y 2020

Mecanismo	Promedio ponderado peso de discapacidad
Intoxicaciones	0,178
Ahorcamiento	0,223
Lanzamiento al vacío y a vehículos	0,165

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Años de Vida Potencialmente Perdidos (AVPP)

La estimación de los AVPP se realizó a partir de la tabla de vida del estudio de GBD (Tabla 7) (16), según el grupo quinquenal de edad j . Se estimó la diferencia entre la expectativa de vida en el grupo edad ev_j y la edad agrupada donde ocurrió la muerte. Por lo tanto, la diferencia de los años de las muertes ocurridas en cada grupo quinquenal de edad d_j , respecto a su expectativa, sería los años de vida potencialmente dejados de vivir. La agregación de las muertes ocurridas en cada grupo de edad j multiplicada por los años dejados de vivir sería los AVPP.

$$AVPP = \sum_{j=1}^n d_j \times (evr_j - Cm)$$

Donde:

d_j = defunciones

evr_j = diferencia entre la edad en la que ocurrió la muerte y la expectativa vida para cada grupo de edad

Cm = corrección de mitad de periodo (para evitar sobreestimar la pérdida, asumiendo que en cualquier rango de edad la muerte ocurrió en la mitad del periodo).

Tabla 7. Tabla de vida del estudio de GBD

Edad	Expectativa de vida	Expectativa de vida con ajuste de mitad de periodo
0	88,9	86,4
5	84	81,5
10	79	76,5
15	74,1	71,6
20	69,1	66,6
25	64,1	61,6
30	59,2	56,7
35	54,3	51,8
40	49,3	46,8
45	44,4	41,9
50	39,6	37,1
55	34,9	32,4
60	30,3	27,8
65	25,7	23,2
70	21,3	18,8
75	17,1	14,6
80	13,2	10,7
85	10	7,5
90	7,6	5,1
95	5,9	3,4

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Presentación resultados

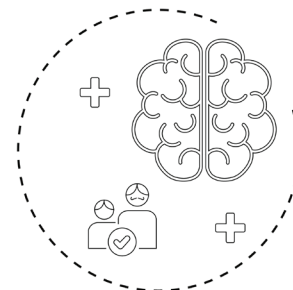
El procesamiento, análisis y construcción del modelo se realizó en Microsoft Excel ®. Se presentan los AVISA totales y las tasas poblacionales de las pérdidas de años de vida saludable (AVISA por 100.000 habitantes), en agregación nacional y desagregados por departamento, sexo, grupo de edad y años calculados, para trastornos mentales de 2015 a 2020 y conducta suicida de 2018 a 2020. Así mismo, se presentan cada uno de los componentes de los AVISA (AVPP y AVPD) con la misma desagregación de los AVISA. La representación gráfica se realizó en pirámides poblacionales y mapas departamentales.

Bibliografía

1. Institute for Health metrics and Evaluation. The Global Burden of Disease: a critical resource for informed policymaking [Internet]. About GBD. 2022 [cited 2022 Apr 1]. Available from: <https://www.healthdata.org/gbd/about>
2. Mental GBD Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Psychiatry*. 2022;9(2):137–50.
3. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, Abd-Allah F, Abdelalim A, Abdollahi M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020;396(10258):1204–22.
4. Ministerio de salud y Protección Social. Encuesta Nacional de Salud Mental–ENSM 2015. Tomo I. Bogotá; 2016. 1–350 p.
5. World Health Organization. International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems. Geneva; 2019.
6. Observatorio Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia, consecuencias de una pandemia en desarrollo. Bogotá D.C.; 2020.
7. Búsqueda de microdatos Sivigila [Internet]. Sivigila. 2022 [cited 2022 Apr 1]. Available from: <http://portalsivigila.ins.gov.co/Paginas/Buscador.aspx#>
8. Ocampo González ÁA, Castillo García JF, Pabón Sandoval LC, Tovar Cuevas JR, Hidalgo Ibarra SA, Calle Sandoval DA, et al. Depressive symptomatology in adults during the COVID-19 pandemic. *J Investig Med*. 2022;70(2):436–45.
9. Ochnik D, Rogowska AM, Kuśnierz C, Jakubiak M, Schütz A, Held MJ, et al. Mental health prevalence and predictors among university students in nine countries during the COVID-19 pandemic: a cross-national study. *Sci Rep*. 2021;11(1):1–13.
10. Montoya Zapata CP, Pérez Villa M, Rendón Morales DJ, Quintero Arenas AA, Urrego Febrys IC, Álvarez Gómez ML. Características demográficas, de salud, necesidades de cuidado y diagnóstico de enfermería de personas hospitalizadas que sufren trastorno afectivo bipolar. *Investig en Enfermería imagen y Desarrollo*. 2019;21(1).
11. Suárez MF, Sánchez R, Calvo JM. Validación de la escala Schizophrenia Quality Of Life Scale (SQLS) para medir la calidad de vida en pacientes con diagnóstico de esquizofrenia en Colombia. *Rev Colomb Psiquiatr*. 2013;42(2):173–81.
12. Instituto Nacional de Salud. Informe del evento Intento de suicidio, Colombia 2018 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2018. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/protocolo-vigilancia-intento-suicidio.pdf>
13. Instituto Nacional de Salud. Informe del evento Intento de suicidio, Colombia 2019 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2019. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/protocolo-vigilancia-intento-suicidio.pdf>
14. Instituto Nacional de Salud. Informe del evento Intento de suicidio, Colombia 2020 [Internet]. Bogotá, Colombia; 2020. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/protocolo-vigilancia-intento-suicidio.pdf>
15. Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. Estadísticas Vitales [Internet]. 2021 [cited 2022 Apr 6]. Available from: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/MICRODATOS/about_collection/22/5
16. Institute for Health metrics and Evaluation. Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) Reference Life Table [Internet]. 2019 [cited 2022 May 11]. Available from: https://ghdx.healthdata.org/sites/default/files/record-attached-files/IHME_GBD_2019_TMRLT_Y2021M01D05.CSV

8.2.2 Metodología. Percepción sobre la atención de los servicios de salud mental cuando se padece de depresión en Colombia

Silvia Camila Galvis-Rodríguez



Con el objetivo de explorar la percepción de los pacientes, sus familias, profesionales de atención en salud mental, las empresas promotoras de salud (EPS) y tomadores de decisiones sobre el uso de los servicios de salud mental cuando se padece de depresión en Colombia, se planteó un abordaje cualitativo complementario a la estimación de carga de enfermedad en años de vida saludable (AVISA) perdidos. Esto se consideró necesario dado que se ha identificado que el no uso de los servicios de salud mental contribuye a aumentar la carga de la depresión expresada en AVISA perdidos (1) y que los actores mencionados se ven afectados de alguna forma por la necesidad de atención no resuelta (2). Se escogió el enfoque cualitativo fenomenológico, ya que este se emplea cuando el objetivo es describir y comprender el significado de una experiencia desde la perspectiva de quienes han tenido dicha vivencia y el sentido que le han dado en su vida cotidiana (3).

Participantes

La selección de los participantes se hizo por medio de muestreo intencionado, es decir, fueron escogidos deliberadamente con base en las necesidades detectadas durante la revisión de la literatura (4). Así, estudios previos sobre acceso a los servicios de salud en Colombia indican que para su análisis es necesario comprender la percepción del personal administrativo, profesionales en la atención en salud mental, organizaciones de usuarios, sus familias y organizaciones no gubernamentales (ONG) (2,5-7).

Establecido lo anterior, se prosiguió a realizar una búsqueda de posibles participantes considerados de gran relevancia para responder a la pregunta de investigación por su conocimiento y experiencia en el tema. Para ello, se utilizó el buscador de Google con la frase “servicios de atención para la depresión en Colombia”. Los resultados permitieron identificar posibles participantes que se revisaron en detalle al considerar que el contacto identificado representa al menos a un actor identificado como relevante y su trayectoria en la atención de la depresión en Colombia a partir de los criterios establecidos en la tabla 1.

Lo anterior permitió identificar doce posibles entidades relevantes y expertos en el tema a quienes se contactó por correo electrónico. A las personas que respondieron voluntaria y positivamente a la invitación, conformaron el número final de participantes (Tabla 1).

Tabla 1. Selección de entidades relevantes para entender la perspectiva sobre uso de los servicios para la atención de la depresión en Colombia

Criterios de inclusión Generales	1. Contar con correo electrónico, acceso a internet y aceptar la participación voluntaria. 2. Tener conocimiento sobre el sistema de salud colombiano y la forma en la que se organiza y ofrecen los servicios de atención en salud mental.			
Criterios de inclusión por actor relevante ▼	Características	Selección final	n	Referencia
1. Administrativo o tomador de decisiones	Contar con experiencia en el análisis de depresión y toma de decisiones en salud mental en Colombia.	Ministerio de Salud y Protección Social. Dirección de enfermedades no transmisibles.	1	JB-MSPS
2. Personal de atención	Tener experiencia en el diagnóstico y tratamiento de personas con depresión.	Terapeuta de entidad Promotora de salud. Psiquiatra Entidad Territorial.	1 1	OR-EPS FA-TSC
3. Usuarios y sus familias	Apoyar a los pacientes y sus familias en la búsqueda y uso de los servicios de salud mental.	Asociación colombiana contra la depresión y el pánico (ASODEP).	1	FL-Familias
4. ONG	- Profesionales de la salud con conocimiento en el diagnóstico y manejo de la depresión. - Dirigir acciones para el apoyo al acceso a los servicios de salud mental de los pacientes y sus familias.	Fundación Unidos Contra la Depresión (Funidep)	1	LC-ONG
5. Pacientes	- Tener un diagnóstico de depresión. - Ser atendido por el servicio de salud en Colombia.	Fuente tomada de audio en prensa nacional publicada de forma libre en internet y citada conforme a la ley de derechos de autor (9).	1	TP-Usuario

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Recolección de la información

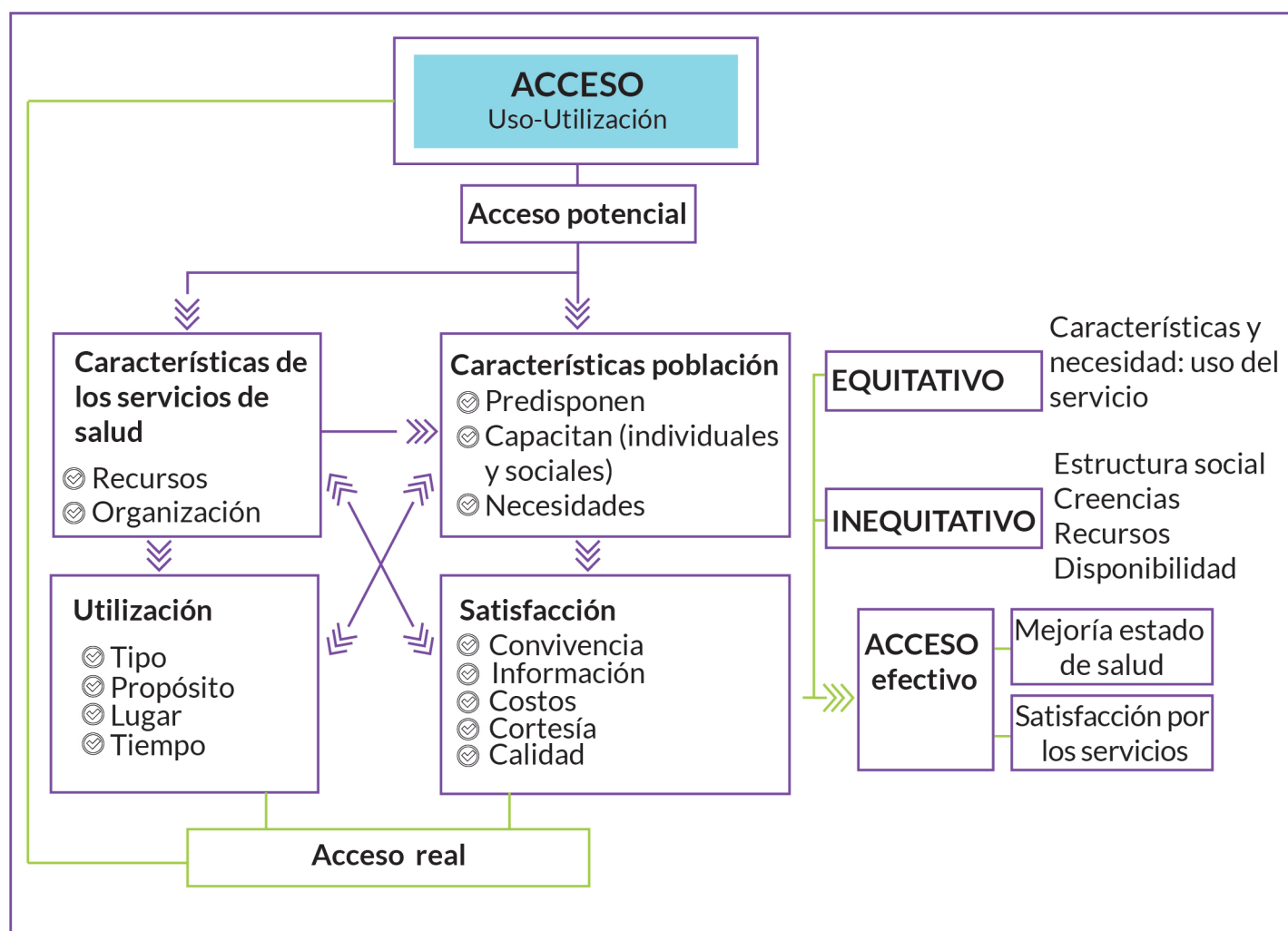
Se empleó la entrevista individual semiestructurada como técnica de recolección de la información, dado que permite utilizar una guía de temas para enfocar las preguntas. Las categorías temáticas propuestas en el modelo teórico para el análisis de acceso a los servicios de salud propuesto por de Aday y Andersen (1978) (8), sirvieron como guía y estructura temática para el diseño y selección de las preguntas (Gráfico 1). Los temas tratados fueron:

- **Acceso potencial:** se indagó por las características de los servicios de salud mental, las características de la población y la necesidad sentida de los pacientes que buscan los servicios.
- **Acceso real:** se indagó por la ruta de ingreso a los servicios de salud mental, el tipo de servicios que se utilizan y la percepción que tienen o han escuchado sobre la calidad de la atención.
- **Otros aspectos:** para finalizar la entrevista se indagó por la percepción sobre

las acciones que se llevan a cabo a nivel nacional y local con el fin de mejorar la atención en salud mental y en el diagnóstico de depresión.

La información se recolectó por medio de teleconferencia en la plataforma Zoom, sujeta a aspectos como: accesibilidad de la comunicación, la disposición del participante, su ubicación geográfica y los protocolos pertinentes a la emergencia sanitaria por COVID-19. Se recolectó material audiovisual con previa autorización y firma del consentimiento informado del participante.

Gráfico 1. Categorías para el análisis de acceso a los servicios de salud basado en el Modelo de Aday y Andersen

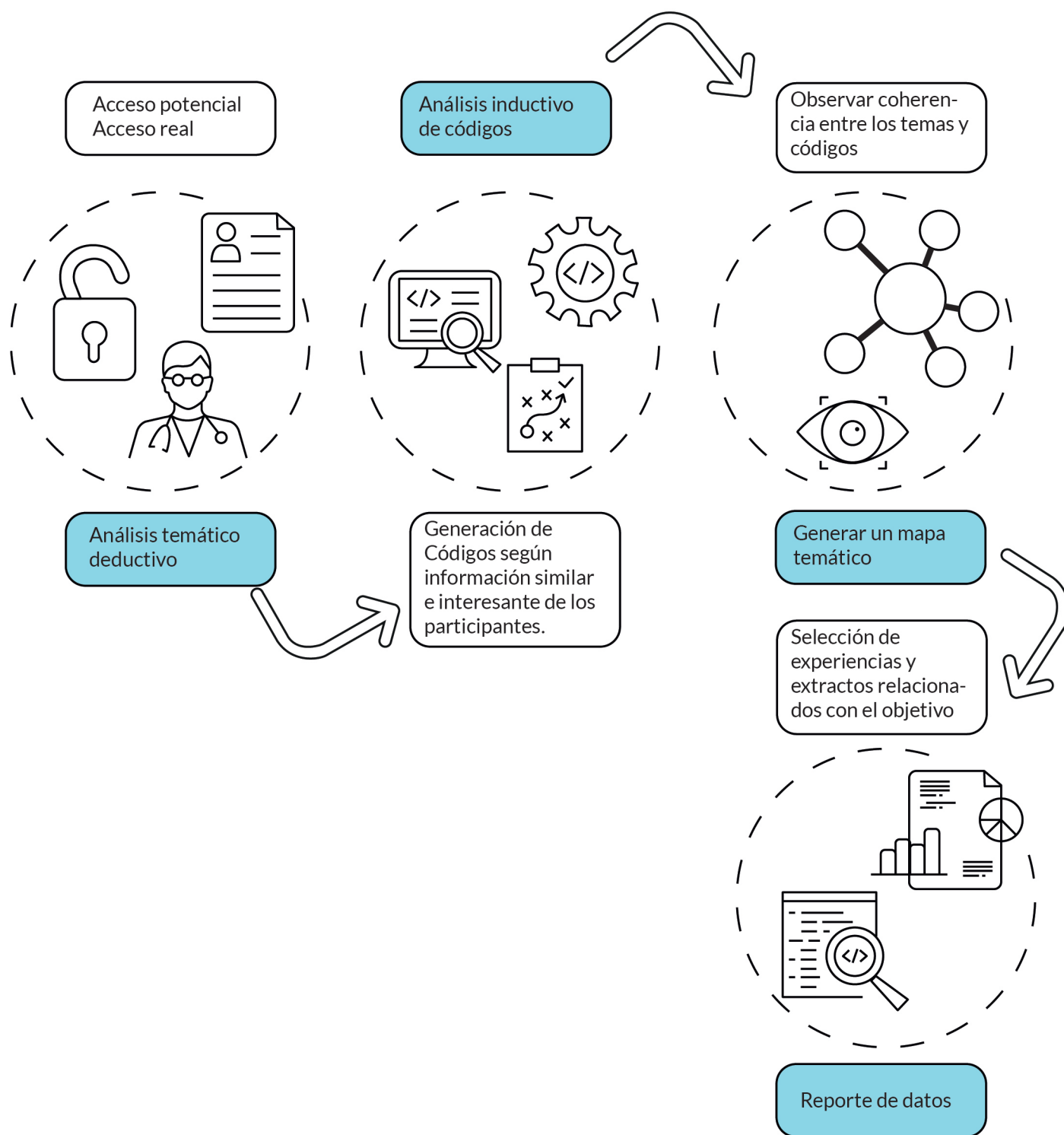


Fuente: Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. Acceso a servicios de salud en Colombia. 2019; 13 (9).

Análisis de la información

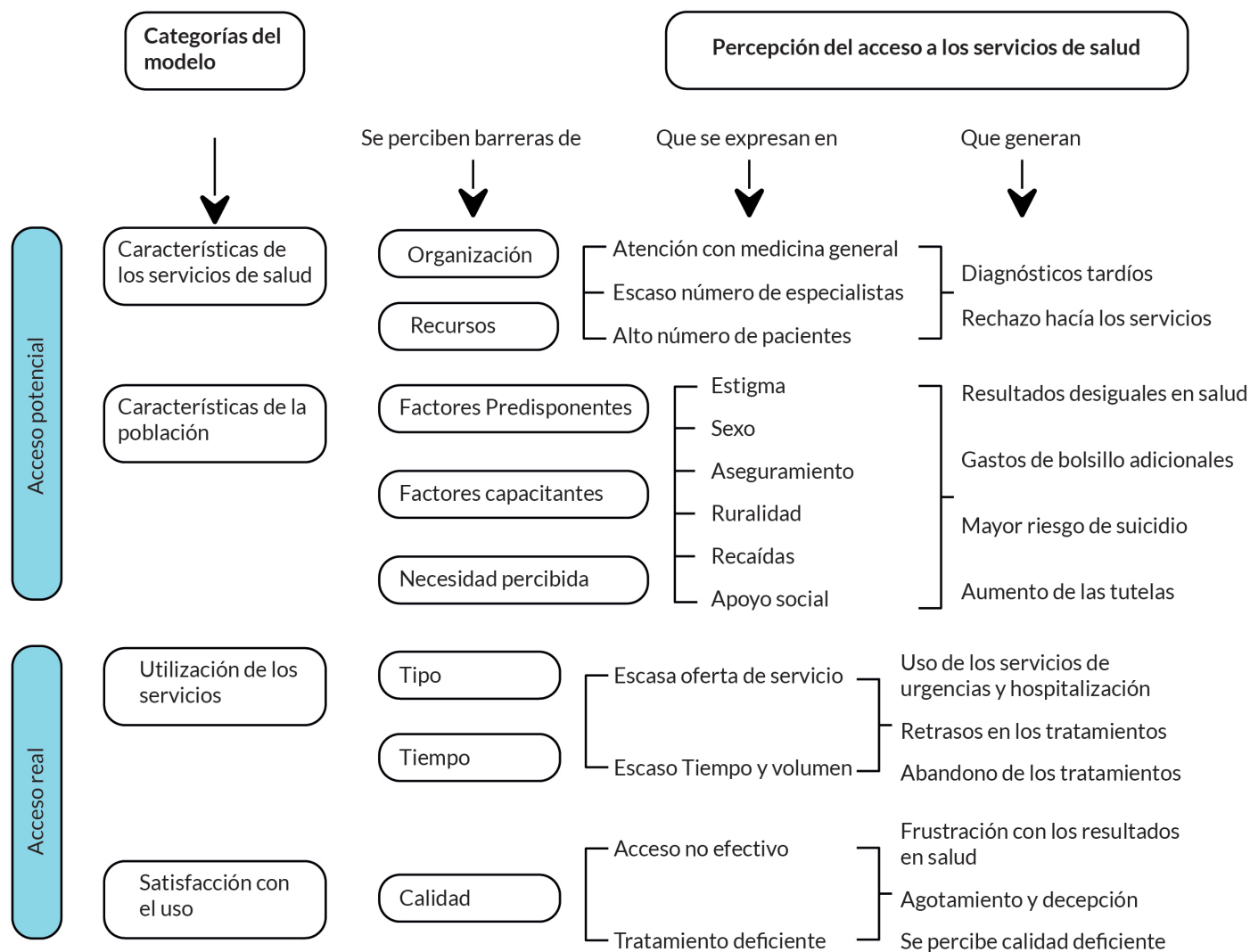
La información obtenida en las entrevistas y de las notas de prensa fueron transcritas y se analizó bajo el método del análisis temático deductivo e inductivo. Las categorías o temas generales fueron de naturaleza deductivas preestablecidas, siguiendo la guía del modelo teórico mencionado. Por su parte, el contenido de las subcategorías fue de carácter inductivo y se analizaron por medio de pasos sistemáticamente establecidos, que permitieron garantizar el mayor número de datos relevantes (Gráfico 2), cuyo proceso se realizó con el apoyo del programa para el análisis cualitativo NVIVO 12. Como resultado se estableció una estructura temática que se alimentó con los reportes de cada participante (Gráfico 3).

Gráfico 2. Fases para el análisis temático



Fuente: Elaboración propia con base a la propuesta de Braun y Clarke 2006) (10). Traducción libre de inglés al español

Gráfico 3. Categorías deductivas e inductivas



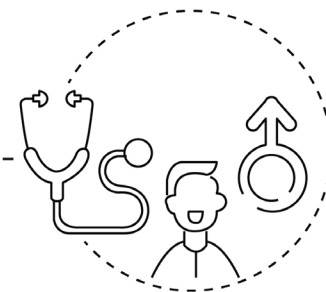
Fuente: Elaboración equipo ONS

Bibliografía

1. Malhi GS, Mann JJ. Seminar Depression. *Lancet*. 2018;392:2299–312.
2. Vargas J, Molina G. Acceso a los servicios de salud en 6 ciudades de Colombia: limitaciones y consecuencias. *Fac Nac Salud Pública*. 2009;27(2).
3. Arturo C, Álvarez M, Surcolombiana U. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva: Universidad Surcolombiana; 2011. p. 1–215.
4. Martín-Crespo Blaco MC, Salamanca Castro AB. El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investig*. 2007;(27):165–80.
5. Vargas-Lorenzo I, Vázquez-Navarrete LM, Mogollón-Pérez AS. Acceso a la atención en salud en Colombia. *Rev Salud Publica*. 2010;12(5):701–12.
6. Henao H, Restrepo R, Alzate R, Andrés F, González P, Carlos M. Percepción sobre el acceso a los servicios de salud mental que tienen los residentes de tres municipios de Antioquia, 2004-2006. *Fac Nac Salud Pública*. 2010;27(3).
7. Restrepo-zea JH, Silva-maya C, Andrade-rivas F, Vh-dover R. Acceso a servicios de salud : análisis de barreras y estrategias en el caso de Medellín , Colombia * Access to Health Services : Analysis of Barriers and Strategies in Medellín , Colombia Acesso aos serviços de saúde : análise de barreiras e estratégias n. 2014;13(27):242–65.
8. Andersen R, Aday LA. Access to Medical Care in the U.S.: Realized and Potential. *Med Care* [Internet]. 1978;7(17):533–46. Available from: <http://www.jstor.org/stable/3763653>
9. Radio W. cómo es sufrir de depresión y ansiedad [Internet]. Bogotá, D.C, Colombia; 2020. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=Vu7-ed1njl4>
10. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qual Res Psychol*. 2006;3(2):77–101.

8.2.3 Metodología. Análisis del enfoque de género en la prevención del suicidio en hombres

Andrea García-Salazar



En esta sección, se describe la metodología empleada en el análisis de cómo opera el enfoque de género en el discurso y las prácticas de las acciones de política pública relacionadas con la prevención de la muerte por suicidio en hombres. La investigación fue de corte cualitativo e integró el análisis de las cifras nacionales de suicidio, lo que llevó a identificar la existencia de una brecha de género en la mortalidad por suicidio entre hombres y mujeres. Se establecieron la salud mental y el género como categorías analíticas clave, a la vez que se hizo relevante la inclusión en el análisis de elementos conceptuales como el sufrimiento, el cuerpo, los factores de riesgo, la socialización de género y la masculinidad.

La prevención del suicidio en la política y en el quehacer de las entidades del Estado

Con el objetivo de conocer cómo se implementa el enfoque de género en la prevención del suicidio en hombres, se realizó la correspondiente revisión a la Política Nacional de Salud Mental de 2018 (1) y a la Estrategia Nacional para la Prevención de la Conducta Suicida en Colombia (2). Además, se llevaron a cabo dos entrevistas semiestructuradas a servidores públicos del Ministerio de Salud y Protección Social, en su Observatorio de Salud Mental, y un experto temático. Mediante la realización de un estudio de caso, se exploró el quehacer de una entidad territorial en la prevención del suicidio. Así, se llevó a cabo un análisis de los *Escuchaderos*, una de las estrategias de atención en salud mental de la Secretaría de Salud de Medellín. Este análisis se realizó con el objetivo de profundizar en *cómo se integra el enfoque de género en las acciones de política pública en una población con un alto número de casos de suicidio en hombres*. Se hicieron un total de seis entrevistas semiestructuradas a funcionarios de la Secretaría de Salud de Medellín, así como a profesionales de salud que desarrollan acciones de intervención a nivel poblacional e individual con la estrategia en esta ciudad.

Elementos analíticos de interés y estructura del análisis

A partir de los documentos de política pública y la literatura revisada, fueron planteadas cinco dimensiones de interés sobre las cuales se construyeron las preguntas realizadas en las entrevistas: a. Marco teórico y conceptualización de la estrategia de prevención del suicidio (línea de política pública); b. Planteamiento de la brecha de género, diferencias de conducta suicida/suicidio hombres y mujeres (línea contexto); c. Integración y prácticas vinculadas al enfoque de género (parámetros de la intervención); d. Aspectos de medición de la efectividad de la inclusión; e. Recomendaciones. La información recolectada en las entrevistas se ingresó en el programa informático NVivo y se consideraron las categorías analíticas en conjunto con otras emergentes, constituyendo un libro de códigos con un total

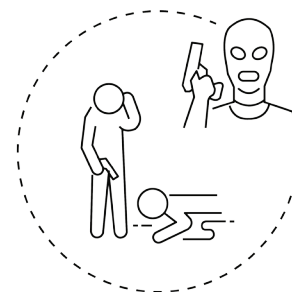
de 72. Con esto se estructuró el documento de reporte de resultados en el que se plantearon los mecanismos de intervención de nivel nacional concentrados en la Política Nacional de Salud Mental y la Estrategia Nacional de Prevención de la Conducta Suicida con énfasis en la brecha de género. Luego, se presenta el análisis de la estrategia de los Escuchaderos. Finalmente, a partir del diálogo entre estos elementos, se plantearon las conclusiones y se cerró con las recomendaciones centradas en el enfoque de género para el abordaje de la problemática.

Bibliografía

1. Ministerio de Salud Pública de Colombia. Política Nacional de Salud Mental. Minist Salud y Prot Soc [Internet]. 2018;2021. Available from: <http://www.confbasaglia.org/wp-content/uploads/2015/01/PDF.pdf>
2. Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Estrategia Nacional para la Prevención de la Conducta Suicida en Colombia. 2021;57. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/estrategia-nacional-conducta-suicida-2021.pdf>

8.3.1 Métodos para el análisis del comportamiento y desigualdades de la mortalidad debida a homicidios en Colombia 1998 – 2020

Pablo Chaparro-Narváez



Colombia, en relación con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) “Paz, justicia e instituciones sólidas”, propuso reducir la tasa de homicidio. En 2009, la tasa estaba en 35,2 muertes por 100.000 habitantes y la propuesta fue llevarla a 16,4 en el 2030. La persistencia del conflicto armado interno y las diferentes condiciones sociales y económicas entre las distintas áreas geográficas son un reto para alcanzar la meta propuesta. En el último quinquenio son pocos los estudios que en el país han explorado las desigualdades en la mortalidad por homicidio. Por esto, este estudio tuvo como objetivo analizar la tendencia de las tasas de mortalidad por homicidio y explorar la relación de esas tasas con las condiciones socioeconómicas en Colombia para el periodo 1998-2020.

Diseño de estudio

Estudio ecológico mixto

Fuentes de información

De las bases de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) derivan los datos de defunciones debidas a homicidios. La información empleada corresponde a las muertes codificadas como homicidios (códigos X85-X99, Y00-Y09) y secuelas de homicidios (Y87.1) (1). La información sobre población para el periodo 1998 – 2020 proviene de las proyecciones de población del DANE (2). Se incluyeron en el análisis, indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) a nivel municipal para 2005, 2011 y 2018, (3), Pobreza Monetaria (PM), Pobreza Monetaria Extrema (PME) y Gini de 23 ciudades colombianas para el periodo 2010 a 2018 (4), producidos por el DANE. También, se incluyó el Índice de Progreso Social (IPS) municipal de 15 ciudades, producido por la Alianza para el Progreso Social Colombia (5).

Para este análisis, la definición de homicidio hace referencia a la muerte resultante del uso de la fuerza física o el poder, ya sea por amenaza o, de hecho, contra otra persona, grupo o comunidad, cuando las pruebas indican que el uso de la fuerza fue intencional (6).

Variabes de estudio

Las variables incluidas en el análisis son: año de registro de la defunción, población total por año, número de muertes anuales, sexo, edad, área de defunción, municipio de ocurrencia del hecho, código de la causa básica de defunción, NBI municipal; PM, PME y Gini para 23 ciudades (Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Cali, Cartagena,

Cúcuta, Florencia, Ibagué, Manizales, Medellín, Montería, Neiva, Pasto, Pereira, Popayán, Quibdó, Riohacha, Santa Marta, Sincelejo, Tunja, Valledupar y Villavicencio) e IPS en 15 de ellas (Armenia, Barranquilla, Bogotá, Bucaramanga, Buenaventura, Cali, Cartagena, Cúcuta, Ibagué, Manizales, Medellín, Montería, Pereira, Quibdó y Santa Marta).

Análisis estadístico

El análisis de las muertes debidas a homicidios calcula frecuencias absolutas y relativas, tasas de mortalidad cruda, ajustada por edad y sexo, y específica por grupos de edad y sexo. Las tasas indican muertes por 100.000 personas al año. La estimación de tasas no tiene en cuenta municipios que presentan menos de 20 muertes por homicidio al año debido a que producen tasas inestables, es decir, un pequeño cambio en el numerador puede generar un gran cambio en la tasa de un año al siguiente. El cálculo de las tasas específicas considera grupos de edad por quinquenios. La estandarización de las tasas de mortalidad por edad y sexo recurren al método directo y utiliza la población mundial como población de referencia (7).

Para los niveles nacional y municipal, la exploración de la tendencia de las tasas de mortalidad ajustadas emplea el análisis de puntos de inflexión (8). Cada año, donde la inflexión es observada, tiene la correspondiente representación geográfica del número de homicidios (mapa de puntos), de las tasas de mortalidad (mapa de coropletas) y de los patrones espaciales de la media de distribución de la tasa ajustada de mortalidad por homicidios e identificación de las áreas de alto riesgo (puntos calientes) para homicidios (mapa de calor o de estimación de densidad de núcleo).

En la construcción del mapa de calor, están definidas las densidades por el ancho de la banda adoptada (radio). La capa de vectores de puntos referida a las tasas ajustadas es importada en el software QGIS 3.24.0. Este es un *shapefile* que está proyectado en un sistema de coordenadas plano (EPSG:32618 – WGS 84 / Universal Transverse Mercator zona 18N). Con el fin de determinar la distancia media, la desviación estándar y la distancia mínima y máxima de cada uno de los puntos, es utilizado el algoritmo de matriz de distancias del mismo software. Luego, es calculada la media de la distancia media y de la desviación estándar. Al restar la media de la distancia media y la media de la desviación estándar se obtiene el radio. Una vez definida esta medida, es determinada la función Kernel (k) en la que es elegida la función cuártica, que pondera con mayor peso los puntos más cercanos que los lejanos, pero con disminución gradual. Con la malla de densidad de Kernel generada son establecidas cinco clases. Luego, es empleada la ruptura natural (Jenks) que representa el escalamiento natural de las series de datos y los agrupa en cuanto a la similitud (9).

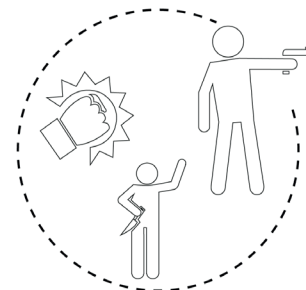
Las medidas de desigualdad calculadas fueron la diferencia (desigualdad absoluta) y razón (desigualdad relativa) de tasas y el índice y curva de concentración. El procesamiento de la información empleó hojas de cálculo de Microsoft Excel. El análisis de la información utilizó los programas R, Joinpoint Regression versión 4.9.1.0, Epidat versión 4.2 y QGIS Desktop versión 3.24.0.

Bibliografía

1. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estadística vitales nacimientos y defunciones [Internet]. 2018 [cited 2018 Apr 20]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones>
2. DANE. Proyecciones y retroproyecciones de población [Internet]. 2021 [cited 2021 Dec 22]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
3. DANE. Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 20]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
4. DANE. Pobreza y desigualdad [Internet]. 2022 [cited 2022 Apr 20]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-monetaria>
5. Alianza para el Progreso Social Colombia. Índice de Progreso Social (IPS) [Internet]. Bogotá D.C.; 2022. Available from: <http://redcomovamos.org/ips/>
6. Paulozzi LJ, Mercy J, Frazier L, Annest JL. CDC's National Violent Death Reporting System: Background and methodology. *Inj Prev*. 2004;10(1):47–52.
7. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJL, Lozano R, Inoue M. Age standardization of rates: a new WHO standard [Internet]. GPE Discussion Paper Series. 2001. p. 1–14. Available from: <http://www.who.int/healthinfo/paper31.pdf>
8. National Cancer Institute. Joinpoint Trend Analysis Software Version 4.9.1.0 [Internet]. [cited 2022 Apr 20]. Available from: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
9. Rizzatti M, Lampert Batista N, Cezar Spode PL, Bouvier Erthal D, Mauro de Faria R, Volpato Scotti AA, et al. Mapeamento da COVID-19 por meio da densidade de Kernel. *Metodol e Aprendizado*. 2020;3(2012):44–53.

8.3.2 Métodos y datos para el estudio de caso de la violencia homicida en Medellín, Colombia

Luis Eduardo Olmos Sánchez
Karol Patricia Cotes
Pablo Chaparro
Diana Díaz-Jiménez



Las tasas poblacionales de mortalidad por homicidios en las ciudades han sido analizadas por un amplio campo de investigación dedicado principalmente al estudio de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones (1-7). Para esto, las tasas de homicidios suelen ser agregadas por periodos de tiempo (series de tiempo). Existen diferentes análisis que se pueden llevar a cabo según el objeto de estudio. Sin embargo, nuestro interés fue la caracterización de las poblaciones de estudio a partir de sus series de tiempo.

1. Análisis de K-means para series de tiempo

Encontrar similitudes o grupos de poblaciones que tengan un comportamiento similar en tasas de homicidios puede permitir posteriores estudios socioeconómicos, que permitan entender mejor la dinámica de la violencia homicida. Para esto, se utiliza un algoritmo de agrupación (clusterización por su denominación original en inglés) de series de tiempo (8,9).

1.1 Agrupación de las series de tiempo

A diferencia de los métodos supervisados, donde se conoce de antemano a qué tipo de comportamientos pertenece cada serie de tiempo, el algoritmo de clusterización de series de tiempo es un método no supervisado que busca organizar las series de tiempo en grupos con base en similitudes del comportamiento de estas mismas. El conjunto de datos de series de tiempo puede verse como $\{s_1, s_2, \dots, s_N\}$, donde cada s_i es un vector D-dimensional. Al suponer que se quieren agrupar las series en K grupos $\{C_1, \dots, C_K\}$ el algoritmo de clusterización de K-means busca encontrar estos conjuntos que minimizan la distancia de las series de tiempo a los puntos medios de los grupos $\{\mu_1, \dots, \mu_K\}$ esto es:

$$\arg \min_{\{C_1, \dots, C_K\}} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^J \|s_j - \mu_i\|^2 \quad (1)$$

Sin embargo, de esta forma se asume como medida de similaridad la distancia euclidiana $\|s_j - \mu_i\|$. Para el análisis de series de tiempo, esto no resulta ideal debido a que un análisis punto a punto puede ignorar patrones temporales en la dinámica de las series de tiempo.

1.2 Distancia Dynamic Time Warping- DTW

Para abordar las limitaciones del método de K-means se propone el uso de la distancia de deformación dinámica del tiempo (DTW, por sus siglas en inglés) (8,10). En esta

distancia, se intenta incluir similitudes entre series que no estén totalmente alineadas. Sea x e y dos secuencias, la distancia DTW se define cómo:

$$DTW(x, y) = \min_{\pi} \sqrt{\sum_{(i,j) \in \pi} \|x_i - y_j\|^2}, \quad (2)$$

donde π representa una asignación de índices entre ambas secuencias, es decir, una lista de tuplas $\pi = [(i_0, j_0), \dots, (i_{d-1}, j_{d-1})]$. Esta asignación debe cumplir que $i_0 = j_0 = 0$, esto es que la primera tupla sea los primeros elementos de las series. De forma similar, se debe cumplir que la última dupla $i_{d-1} = j_{d-1} = d - 1$ corresponda a los últimos elementos de las series y sea monótonamente creciente.

De esta forma, la métrica DTW analiza la mejor asignación de índices para minimizar la distancia entre las series de tiempo. Así, la asignación óptima determina una medida de similitud independiente de variaciones temporales, tales como corrimientos (shifts). A partir de esto, se ha propuesto encontrar este mínimo mediante aproximaciones diferenciables (*Soft-DTW*), lo cual ha mostrado una mejora con el fin de encontrar una mejor agrupación.

1.3 Métrica de evaluar el desempeño de la agrupación

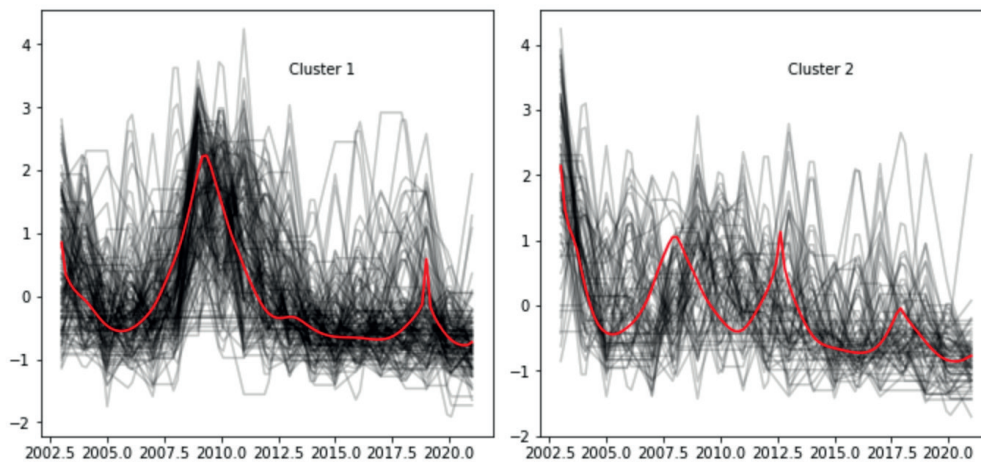
Para evaluar el resultado de la agrupación, se utilizó la métrica de puntaje de Silhouette (s):

$$s = \frac{d_a - d_e}{\max(d_a, d_e)}, \quad (3)$$

donde d_a es una distancia media intra-grupos, la distancia media entre series de tiempo en el mismo grupo. El factor d_e es una distancia media inter-grupos, la distancia media entre series de tiempo de diferente grupo. De esta forma, $-1 \leq s \leq 1$, donde $s = -1$ y $s = 1$ indica una agrupación deficiente y óptima, respectivamente.

Un ejemplo de la agrupación de las series de tiempo se muestra en el gráfico 1. En este, se toman las tasas de homicidios ajustadas por edad para distintas muestras censales, que están dentro del área urbana de Medellín. Cada línea corresponde a una muestra censal para el periodo 2003-2021. Las series de tiempo se centran en la media, el eje Y está renormalizado y el algoritmo identifica dos grupos.

Gráfico 1: Agrupación de las series de tiempo de los homicidios en Medellín 2003-2021(11,12).



Fuente: Elaboración equipo ONS.

2. Modelo de regresión de Poisson y GLM (Generalized Linear Models) para estudio de la violencia homicida en Medellín.

El análisis usó un modelo de regresión lineal generalizado (GLM, por sus siglas en inglés) tipo Poisson para identificar qué variables son predictivas de la violencia homicida. Los modelos GLM (11) son modelos en los que las variables de respuesta siguen una distribución diferente a la distribución normal. Por su parte, un modelo de regresión de Poisson es un GLM que se utiliza para modelar datos de recuento, donde la salida Y o recuento es un valor discreto no negativo que sigue la distribución de Poisson. Este asume que el logaritmo de los valores esperados (es decir, la media) puede modelarse en forma lineal mediante algunos coeficientes desconocidos. Transformar la relación no lineal en una forma lineal, necesita una función de enlace, el logaritmo en el caso de la regresión de Poisson. Matemáticamente, el modelo de regresión de Poisson se escribe como:

$$\log(Y) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p \quad (4)$$

Donde,

- Y es la variable respuesta, en nuestro caso las tasas de homicidios por 100.000 habitantes.
- Los coeficientes numéricos β acompañan las variables predictivas, donde β_0 es la intersección.
- La X son las variables predictoras o explicativas.

Finalmente, los coeficientes se calculan por medio de la estimación de máxima verosimilitud (MLE, por sus siglas en inglés) (12). Los modelos de regresión de Poisson se usan de manera regular en la literatura del estudio del crimen (13).

3. Preparación y bases de datos usadas

Se integraron múltiples fuentes y bases de datos para el análisis de las condiciones socioeconómicas, el entorno construido y la movilidad asociadas con la violencia interpersonal en la ciudad de Medellín.

Datos de homicidios

La estrategia de datos abiertos de Medellín, MEData (14), publica y actualiza en la web de manera frecuente y con acceso público las bases de datos relacionadas con distintas dimensiones de la ciudad. Se accedió a los registros de muerte por homicidio recopilados y publicados por el Sistema de Información para la Seguridad y la Convivencia (SISC), un proyecto de la Secretaría de Seguridad de la Alcaldía de Medellín (15). Estos registros corresponden al período entre enero 1 de 2003 y septiembre 28 de 2021. Los datos vienen desagregados a nivel de evento y, entre otras variables, contiene ubicaciones puntuales (latitud y longitud), edad, fecha, hora del día y lugar en que ocurrió. Este análisis se restringe al homicidio en el área urbana de Medellín, que está dividida en 226 muestras censales agrupados en 16 comunas. Los corregimientos fueron excluidos. Estos registros fueron agregados a nivel de muestra censal. Si bien el resto de los delitos correlacionan con el homicidio, se decidió excluirlos del análisis con el fin de disminuir la multicolinealidad.

Datos demográficos y socio-económicos

El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) tiene con acceso libre los microdatos sociodemográficos del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (16). La resolución de estos microdatos permite agregar las características demográficas ponderadas por población a distintas escalas (manzana, muestras censales, comunas, municipios, etc.). Para el caso de Medellín, fueron agregados los datos a escala de muestra censal, como el nivel educativo, estrato socioeconómico, desempleo, densidad poblacional. También, se calculó la distribución etaria al mismo nivel de agregación.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) y el DANE unieron esfuerzos con el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud con el fin de construir herramientas, que faciliten la toma de decisiones con mayor certeza para la atención ante emergencias. El resultado es una base de datos de acceso libre a nivel manzana del índice de pobreza multidimensional (IPM) y el índice de vulnerabilidad (17). A esta base de datos, se agregó el IPM a escala de muestra censal.

Datos de uso del suelo e inversión censal

Por medio de MEData, se accedió a las bases de datos de usos generales del suelo urbano y la inversión censal por parte de la administración. La primera es un formato vectorial tipo *shapefile* en donde, a escala de manzana, se tiene el tipo de uso del suelo para el año 2021. Estos pueden ser $L = \{\text{áreas de baja mixtura, áreas y corredores de media mixtura, áreas y corredores de alta mixtura, espacio público existente, espacio público proyectado, uso dotacional}\}$. Gracias a este archivo, se agregaron, a escala de muestra censal, las áreas ocupadas por cada categoría de uso. De esta manera, se construyó la métrica de entropía definida como $E = -\sum_{i \in L} \frac{p_i \log p_i}{\log(|L|)}$, en donde p_i es la proporción del área usada en cada categoría de L . Esta es una métrica bastante usada en literatura (4) que intenta medir qué tan equilibrada es la distribución de los usos del suelo, la cual toma un valor de 0 cuando la muestra censal está compuesta por un solo uso de suelo (por ejemplo, residencial) y 1, donde el área desarrollada se comparte por igual entre los distintos usos del suelo.

Se escogió la base de inversión censal de 2018 y se resume la inversión a cada comuna realizada por parte de las dependencias del ente central y las entidades descentralizadas. La inversión para cada comuna se distribuyó dentro de las muestras censales pertenecientes a estas, de acuerdo a la población residencial.

Datos de movilidad

Se accedió una matriz de origen-destino para el área metropolitana del Valle de Aburrá. Esta matriz fue extraída de la encuesta de movilidad de 2015 (14) y se encuentra a escala de zonas del Sistema Integrado de Transporte (SIT), usadas para su planeación. Se realizó una unión espacial para agregar las matrices a la escala de muestras censales. Como resultado, se obtuvo el promedio diario del flujo de personas entre distintas muestras censales. De esta manera, para cada muestra censal, se estimó la población flotante definida como la cantidad de visitantes externos durante el día.

Puntos de interés con accesibilidad a alcohol (POIs-alcohol)

A lo anterior, se agregó el número de puntos de interés con accesibilidad a alcohol (POIs, por sus siglas en inglés) en cada muestra censal. Estos datos se extrajeron de Open Street Maps (OSM), una plataforma de mapeo de acceso libre (18,19). Las etiquetas con sus valores utilizados fueron (20):

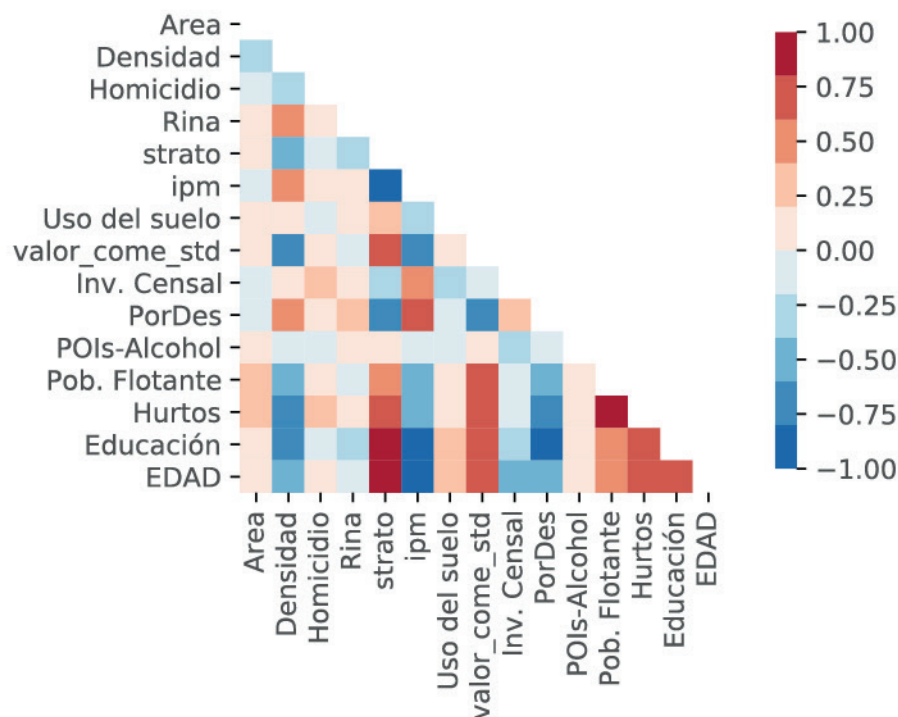
Servicios: bar, restaurante, café, comida rápida, cine, discoteca, teatro.

Comercio: alcohol, bebidas, suministros de elaboración de cerveza, vino, general, supermercado.

Edificaciones: hotel

Entre todas las métricas estimadas, se destacó una alta correlación entre el nivel educativo, la edad promedio, el estrato socioeconómico y la tasa de desempleo. Por lo que, para el modelo de regresión de Poisson planteado, se decidió usar solo la variable de nivel educativo. La matriz de correlaciones entre las distintas variables estimadas se muestra en el gráfico 2, en el cual los colores rojos representan correlación positiva, mientras que los azules son de correlación negativa. Se observan altas correlaciones positivas entre estrato, edad, educación. Por su parte, el IPM correlaciona negativamente con el estrato socioeconómico. De manera interesante, existe una alta correlación entre hurtos y población flotante.

Gráfico 2: Matriz de correlación entre las métricas estimadas.



Fuente: Elaboración equipo ONS.

Un resumen de las variables tenidas en cuenta en el modelo de regresión de Poisson se muestra en la tabla 1.

Tabla 1: Variables explicativas, indicadores y descripciones.

Variable	Indicador	Descripción
Homicidios	Tasas ajustadas por edad por cada 100 mil habitantes	Tasas ajustadas por edad. Estas tasas fueron ajustadas por edad de acuerdo a la distribución etaria de la muestra censal.
Socioeconómicas (SE)	Población	Población residente en cada muestra censal.
	Educación	El nivel educativo está clasificado así: 1- preescolar, 2- básica primaria, 3- básica secundaria, 4- media académica o clásica, 5- media técnica, 6- normalista, 7- técnica profesional o tecnológica, 8- universitario, 9- especialización, maestría, doctorado, 10- ninguno y 99- no Informa. Ya que la categoría de nivel educativo está en orden ascendente con el número de años de estudio, se convirtió el valor categórico de educación en una métrica que toma valores reales (descartando las etiquetas 10 y 99). La métrica local del nivel educativo está dado por el promedio ponderado por población del nivel educativo, al asumir que esté como una variable entera.
	Distribución etaria	Se extrajo la distribución etaria a escala de muestra censal. Está se usó para ajustar las tasas de homicidio y no para el modelo de regresión de Poisson. Fuente: Las anteriores métricas se calcularon a partir del Censo 2018(16) a un nivel de agregación de muestra censal.
	Puntos de interés (POIs) con accesibilidad a alcohol.	La plataforma Open Street Map (OSM)(18) permitió descargar posiciones geo-referenciadas de puntos de venta de alcohol. Para este fin, se utilizó el software JOSM(19). La métrica corresponde al número de estos lugares dentro de cada muestra censal.
Entorno construido (EC)	Densidad de población	Población residencial por unidad de área. En zonas urbanas, la densidad poblacional es una característica que diferencia los distintos usos del suelo. Aquí, se interpreta como el grado de urbanización de la zona.
	Entropía	Como se definió en el texto. Para detalles del uso del suelo en Medellín, ver (21).
	Inversión por muestra censal	Como se definió en el texto.
Movilidad (M)	Población flotante	A partir de la matriz de movilidad de Medellín de 2015, se estimó la población flotante de cada muestra censal. Esto es promedio de personas dentro de una muestra censal durante horas del día, i.e. Flotante = población residente – trabajadores que viajan a otra muestra censal – trabajadores que llegan a la muestra censal.

Fuente: Elaboración equipo ONS.

Bibliografía

1. Jusup M, Holme P, Kanazawa K, Takayasu M, Romić I, Wang Z, et al. Social physics. *Phys Rep* [Internet]. 2022;948:1–148. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037015732100404X>
2. Tran VC, Graif C, Jones AD, Small ML, Winship C. Participation in Context: Neighborhood Diversity and Organizational Involvement in Boston. *City Community* [Internet]. 2013 Sep 1;12(3):187–210. Available from: <https://doi.org/10.1111/cico.12028>
3. Graif C, Sampson RJ. Spatial Heterogeneity in the Effects of Immigration and Diversity on Neighborhood Homicide Rates. *Homicide Stud* [Internet]. 2009 Jul 15;13(3):242–60. Available from: <https://doi.org/10.1177/1088767909336728>
4. de Nadai M, Xu Y, Letouzé E, González MC, Lepri B. Socio-economic, built environment, and mobility conditions associated with crime: a study of multiple cities. *Sci Rep* [Internet]. 2020;10(1):13871. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70808-2>
5. Andresen MA. Crime Measures and the Spatial Analysis of Criminal Activity. *Br J Criminol* [Internet]. 2006;46(2):258–85. Available from: http://resolver.scholarsportal.info/resolve/00070955/v46i0002/258_cmatsaoca
6. SAMPSON RJ. Neighborhood and Crime: The Structural Determinants of Personal Victimization. *Journal of Research in Crime and Delinquency* [Internet]. 1985 Feb 1;22(1):7–40. Available from: <https://doi.org/10.1177/0022427885022001002>
7. Weisburd D, Groff ER, Yang SM. The Criminology of Place. *The Criminology of Place*. 2013.
8. Ann Maharaj Pierpaolo ED, Jorge Caiado U. Time Series Clustering and Classification.
9. Tan D. Time Series Clustering — Deriving Trends and Archetypes from Sequential Data. <https://towardsdatascience.com/time-series-clustering-deriving-trends-and-archetypes-from-sequential-data-bb87783312b4>. 2021.
10. Portilla R, Heintz B. Understanding Dynamic Time Warping. <https://www.databricks.com/blog/2019/04/30/understanding-dynamic-time-warping.html>. 2019.
11. Cameron AC, Trivedi PK. Regression Analysis of Count Data [Internet]. 2nd ed. Econometric Society Monographs. Cambridge: Cambridge University Press; 2013. Available from: <https://www.cambridge.org/core/books/regression-analysis-of-count-data/2AB83B406C5798030F7C91ECC99B1BE4>
12. Aldrich J. R.A. Fisher and the making of maximum likelihood 1912–1922. *Statistical Science* [Internet]. 1997 Sep 1;12(3):162–76. Available from: <https://doi.org/10.1214/ss/1030037906>
13. PATERNOSTER R, BRAME R. MULTIPLE ROUTES TO DELINQUENCY? A TEST OF DEVELOPMENTAL AND GENERAL THEORIES OF CRIME. *Criminology* [Internet]. 1997 Feb 1;35(1):49–84. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1745-9125.1997.tb00870.x>
14. Portal de datos de Medellín. <http://medata.gov.co/>.
15. Proyecto de la Secretaría de Seguridad de la Alcaldía de Medellín. <https://www.medellin.gov.co/irj/portal/medellin?NavigationTarget=contenido/8148-Sistema-de-Informacion-para-la-Seguridad-y-Convivencia---SISC>.
16. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. www.dane.gov.co.
17. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Visor de vulnerabilidad. <http://visor01.dane.gov.co/visor-vulnerabilidad/>.
18. Open Street Map project. <https://www.openstreetmap.org>.
19. <https://josm.openstreetmap.de/>.
20. Bright J, de Sabbata S, Lee S, Ganesh B, Humphreys DK. OpenStreetMap data for alcohol research: Reliability assessment and quality indicators. *Health Place* [Internet]. 2018;50:130–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1353829217305804>
21. Mapa del uso del suelo en Medellín. https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_17/ProgramasyProyectos/Shared%20Content/Documentos/2014/POT/2014/23_Usos%20Generales%20del%20Suelo%20Urbano.pdf.

8.3.3 Metodología para el análisis del comportamiento de los Homicidios en los municipios PDET

Karol Cotes-Cantillo
Luis Eduardo Olmos -Sanchez
Diana Díaz -Jimenez
Carlos Castañeda-Orjuela



El Acuerdo Final para la construcción de una paz estable y duradera, firmado en 2016 entre el Estado colombiano con la antigua guerrilla de las FARC-EP, concibió en el marco del punto uno "Hacia un nuevo campo colombiano: reforma rural integral", la creación de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET) con el objetivo de lograr la transformación estructural del campo y el ámbito rural, así como el planteamiento de un relacionamiento equitativo entre el campo y la ciudad (1). Los PDET son 170 municipios pertenecientes a 16 subregiones con alta presencia de conflicto armado, condiciones de vida deficientes y un alto porcentaje de población rural.

En este contexto, y al tener en cuenta que la violencia homicida es uno de los problemas más importantes de salud pública en Colombia y el conflicto armado un determinante fundamental de la salud y de la desigualdades de salud en el país, se realizó un análisis del comportamiento de la violencia homicida en los municipios PDET entre 1998 y 2020 con el propósito de aportar a la comprensión de la dinámica de la violencia en estos municipios y de los avances de la implementación del Acuerdo Final de Paz.

Se realizó un estudio descriptivo de la mortalidad por homicidio en los 170 municipios PDET. Se entiende la violencia interpersonal como la muerte por el uso intencional de la fuerza física o el poder, ya sea como amenaza o real, por parte de otra persona o grupo, sin incluir las fuerzas militares o policiales (2). Se incluyeron los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10): X85-X99, Y00-Y09 y secuelas de homicidios (Y87.1).

Fuentes de información

Para el análisis descriptivo se utilizaron las bases de datos de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) del periodo 1998-2020 y las proyecciones de población de la misma institución con base en el censo DANE de 2018. Se calcularon tasas de mortalidad ajustadas por edad según sexo por el método directo. Las variables consideradas en el análisis fueron: año, número de muertes anuales, sexo, edad, municipio y subregión PDET de ocurrencia del hecho. El manejo de la información y el ajuste de las tasas de mortalidad fue realizado a través del software estadístico R versión 4.1.3 (2022-03-10).

Se consultaron fuentes documentales con el fin de profundizar en el análisis. Se privilegiaron los informes de organismos de cooperación con trayectoria en el tema sobre el proceso de implementación y análisis de instituciones y expertos en el estudio del conflicto armado en Colombia. De la misma manera, se dialogó con dos expertos a partir de los hallazgos preliminares y la utilización de una herramienta de visualización que se encuentra en el siguiente enlace: <https://onscolombia.shinyapps.io/violence-app/>.

Análisis

Se usaron frecuencias absolutas y relativas, tasas de mortalidad crudas y ajustadas por edad según sexo. Se describió el comportamiento para el conjunto de municipios PDET y sus tendencias en el tiempo. Esta tendencia se estudió a través del análisis de puntos de inflexión (Joint-point) y se usó el software “Joinpoint Regression Program” versión 4.9.1.0 del Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos (NHI, por sus siglas en inglés) (3).

Se presentó un análisis detallado del comportamiento en los cinco municipios con mayor número de muertes, al partir de la importancia de estos hallazgos en relación con la información que proveen sobre la dinámica de la confrontación armada y del avance en el proceso de implementación del Acuerdo Final de Paz.

Se analizó la tendencia de mortalidad y se comparó con la tendencia de los municipios no PDET. Adicionalmente, se realizó un análisis de series de tiempo que permitió agrupar los municipios según su comportamiento en el periodo de estudio. Esto se logró al tener en cuenta una revisión del comportamiento del homicidio por subregiones a partir de la herramienta construida para observar algún comportamiento diferencial entre regiones y los municipios con el mayor número de muertes durante el periodo de análisis. El análisis se llevó a cabo a través del “algoritmo de clusterización de series de tiempo” (4), cuya metodología se presentó con detalle en la sección previa.

Aproximación a las desigualdades en la mortalidad por homicidios entre municipios PDET y no PDET

Se realizó un análisis de las diferencias relativas y absolutas para hombres y mujeres y en conjunto con el propósito de brindar un panorama sobre la magnitud de las desigualdades en el periodo de estudio del homicidio en los municipios PDET y los municipios no PDET. Se usaron las razones de tasas y las diferencias de tasas por año.

Se llevó a cabo una presentación de los hallazgos preliminares y se discutieron los alcances del análisis alrededor de cuatro preguntas junto a dos expertos del sector salud. Las cuatro preguntas orientadoras fueron: 1) De acuerdo a su conocimiento, ¿qué aspectos considera se deben tener en cuenta para intentar explicaciones del comportamiento descrito?. 2) ¿Cuáles han sido los avances del sector salud en el desarrollo de los PDET?. 3) ¿Qué retos y desafíos considera tiene el sector salud en su contribución a la disminución de los homicidios en estas zonas?. Y, 4) en su opinión, ¿cuáles serían los principales retos de sector salud para avanzar en la implementación de los acuerdos y construcción de la paz territorial?

Adicionalmente, se revisó y analizó información de los documentos sobre avances del proceso de implementación, así como de análisis sobre la dinámica actual del conflicto armado en estos municipios y de otras páginas web de entidades con trayectoria en la temática para avanzar en una comprensión más profunda de los hallazgos.

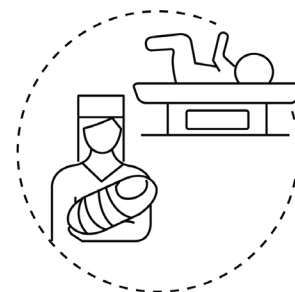
La sección quedó organizada de la siguiente manera: descripción general del comportamiento en los municipios PDET, la tendencia en el tiempo para el conjunto de los municipios y según grupos de municipios, de acuerdo al algoritmo de clusterización, y una aproximación a la magnitud de las desigualdades en el tiempo entre los municipios PDET y no PDET. La sección finaliza con un intento de profundización y discusión de los hallazgos y unas recomendaciones relacionadas con estos.

Bibliografía

1. Presidencia de la República, Oficina del Alto Comisionado para la Paz. Acuerdo final par la termonación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera. Acuerdo final - Auerdo de paz con la guerrilla de las FARC - EP. 2018. 310 p.
2. Global Health Metrics. Interpersonal violence — Level 3 cause. Lancet [Internet]. 2020;396:196–7. Available from: https://www.healthdata.org/results/gbd_summaries/2019/interpersonal-violence-level-3-cause
3. National Cancer Institute (NCI). Joinpoint Trend Analysis Software [Internet]. 2022. Available from: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
4. Denyse. Time Series Clustering — Deriving Trends and Archetypes from Sequential Data. 2021;1–13. Available from: <https://towardsdatascience.com/time-series-clustering-deriving-trends-and-archetypes-from-sequential-data-bb87783312b4>
5. Int'l Center for Equity in Health. Equiplot [Internet]. 2022. Available from: <https://www.equidade.org/equiplot>

8.4.1 Metodología. Análisis del comportamiento y desigualdades del bajo peso al nacer a término en Colombia, 2006-2020

Lorena Maldonado Maldonado



Este estudio observacional describió y analizó el comportamiento del bajo peso al nacer a término (BPNT), que corresponde al nacimiento de bebés con más de 37 semanas de gestación y un peso inferior a 2500 gramos (1,2) en Colombia durante el periodo 2006 – 2020. Adicionalmente, se estimó la relación entre este evento y diversas variables socioeconómicas de interés con el fin de dar cuenta de las posibles desigualdades sociales subyacentes. Para lograr estos objetivos, se realizó un análisis de tendencia temporal y un análisis de regresión logística multivariado con las especificaciones que se describen a continuación.

Solo se incluyeron los nacimientos a término, debido a que, con los datos oficiales disponibles, no es posible calcular el peso para la edad gestacional en nacimientos inferiores a 37 semanas. Esto sería necesario si se asume el consenso de que el bajo peso en un recién nacido se da cuando su peso es de al menos 2 desviaciones estándar por debajo de la media para su edad gestacional (3).

Análisis de tendencia temporal

El análisis de tendencia temporal pretende identificar posibles cambios en el comportamiento del BPNT durante el periodo 2006 – 2020. Esto implicó plantear un análisis ecológico, que definió como indicador objeto de análisis la proporción anual de nacimientos con BPNT. Este indicador se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Proporción de BPNT: } \frac{\text{Número de nacidos vivos a término con BPNT}}{\text{Total de nacidos vivos a término del periodo de estudio}} \times 100$$

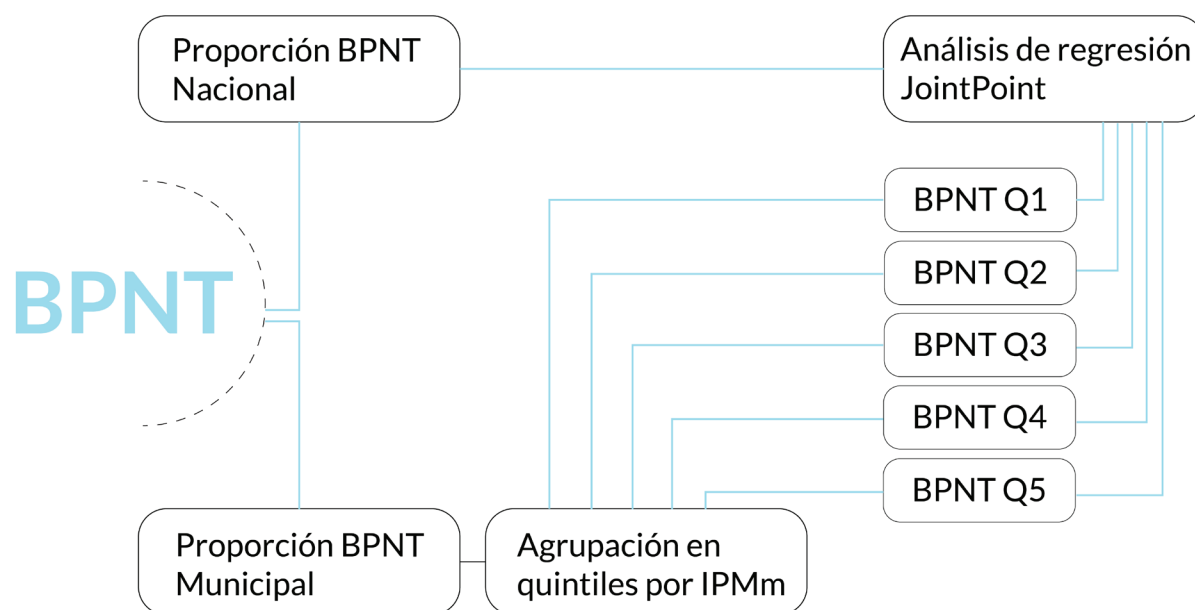
La proporción de BPNT se calculó para cada uno de los años del periodo de análisis tanto a nivel nacional como a grupos de municipios clasificados en quintiles, según el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) municipal. Esta agrupación se planteó con el objetivo de explorar diferencias en el comportamiento de las tendencias del BPNT en los territorios de acuerdo a su nivel de pobreza multidimensional, ya que la literatura reporta que las condiciones de vulnerabilidad socioeconómica aumentan la probabilidad de nacimientos con BPNT (4,5).

El IPM mide el nivel de pobreza de los hogares a partir de cinco dimensiones y 15 indicadores relacionados con educación, condiciones de la infancia y juventud, salud, trabajo y condiciones de vivienda y acceso a servicios públicos domiciliarios. De acuerdo con esta metodología, los hogares con privación en al menos 33,3% de los indicadores, se consideran en situación de pobreza. En Colombia, el nivel de desagregación máximo de este indicador es departamental, sin embargo, El

Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), a partir del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2018, generó un índice evolucionado y complementario a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), que da cuenta de la pobreza multidimensional y sus dimensiones a nivel municipal (6).

Con las proporciones anuales de BPNT, tanto nacional como de los municipios agrupados en quintiles por IPM, se llevó a cabo el análisis de tendencia temporal a partir de un modelo de regresión de puntos de inflexión (Jointpoint) (Gráfico 1).

Gráfico 1 . Flujograma del análisis de tendencia temporal



Fuente: elaboración equipo ONS

El modelo Jointpoint toma las proporciones anuales del BPNT e identifica el momento en que se produce un cambio de tendencia, calcula el porcentaje de cambio anual (APC, por sus siglas en inglés) en el indicador entre los puntos de cambio de tendencia y, también, estima el porcentaje de cambio anual promedio (AAPC, por sus siglas en inglés) en todo el período estudiado (7). El modelo puede estimar más de un punto de inflexión durante el periodo analizado. Para calcular el APC, el modelo utiliza la siguiente ecuación.

$$\log(Y_x) = b_0 + b_1 x$$

Donde $\log(Y_x)$ es el logaritmo natural de la tasa en el año x . Así, el APC del año x al año $x + 1$ es:

$$PCA = \frac{e^{b_0 + b_1(x+1)} - e^{b_0 + b_1 x}}{e^{b_0 + b_1 x}} \times 100 = (e^{b_1} - 1) \times 100$$

Cuando no hay puntos de inflexión, es decir, no hay cambios en la tendencia, el APC es constante, por tanto, es igual al AAPC. De lo contrario, todo el período está segmentado por los puntos con cambio de tendencia. Finalmente, se estima el AAPC como un promedio ponderado del APC estimado en cada segmento, utilizando las longitudes de segmento como pesos (7).

Los criterios para caracterizar las tendencias observadas fueron:

- Un APC mayor de 0 con significación estadística, se interpretó como aumento en la tendencia
- Un APC menor de 0 con significación estadística, se consideró una reducción de la tendencia
- Un APC entre -0,5 y +0,5% sin significación estadística, se consideró una tendencia estable.

Si el APC fue menor de -0,5% o mayor de 0,5% y sin significación estadística, se interpretó como descensos o aumentos de tendencia no significativos, respectivamente. El nivel de significancia estadística se fijó como menor de 5% (8).

Análisis de posibles desigualdades sociales subyacentes el BPNT

Para identificar posibles desigualdades sociales en la ocurrencia del BPNT, se realizó un análisis descriptivo multivariado en donde se estimó la relación entre el BPNT y diversos indicadores de posición socioeconómica del nivel individual. La unidad de análisis fue los nacidos vivos con BPN y la población de estudio incluyó todos los nacidos vivos a término en el periodo de 2008 a 2020. Se toma el 2008 como punto de inicio, debido a que en este año se empezó a reportar información sobre pertenencia étnica, clave en los análisis de desigualdad a realizar.

Las variables para el análisis se definieron al tener en cuenta la evidencia reportada en la literatura sobre los determinantes socioeconómicos, que aumentan la posibilidad de tener hijos con BPNT (4,5) y la información disponible en los registros oficiales de nacimientos durante el periodo de estudio 2008 - 2020 (Tabla 1).

Una vez definidas y sistematizadas las variables, se desarrollaron modelos de regresión logística bivariados y multivariados con el fin de estimar la relación entre el BPNT y los diversos indicadores de posición socioeconómica, considerando variables de control que pudiesen actuar como factores de confusión. La ecuación de la regresión logística fue:

$$\Pr(y = 1 | x) = \frac{\exp(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}{1 + \exp(b_0 + \sum_{i=1}^n b_i x_i)}$$

Donde:

$\Pr(y = x | x)$ = es la probabilidad de que y tome el valor 1 (presencia de la característica estudiada), en presencia de las covariables x ;

x es un conjunto de n covariables $\{x_1, x_1, \dots, x_n\}$ que forman parte del modelo;

b_0 es la constante del modelo o término independiente;

b_1 los coeficientes de las covariables (9).

Para la modelación de variables categóricas que actúan como variables explicativas del modelo logístico, se seleccionaron como valores de referencia los grupos con condiciones más favorables y menor riesgo de tener neonatos con BPNT, de acuerdo con la evidencia científica. Los valores de referencia para cada variable explicativa categórica se presentan en la tabla 2.

Tabla 1. Descripción de las variables de análisis

Indicador	Tipo	Definición y operacionalización	Fuente
Nacidos a término con bajo peso	Variable desenlace	Neonatos nacidos con más de 37 semanas de gestación y con un peso al nacer inferior a 2.500 gr (1,2) Variable nominal dicotómica que toma valores de: - Si: 1 - No: 0	Estadísticas vitales DANE (10)
Nivel de escolaridad de la madre	Variable explicativa	Nivel máximo de educación alcanzado por la madre Variable categórica ordinal que toma valores de: - Ninguno - Primaria - Secundaria - Técnica - Profesional (incluye pregrados y postgrados)	Estadísticas vitales DANE (10)
Pertenencia étnica	Variable explicativa	Identificación de las personas como integrantes de uno de los grupos étnicos, legalmente reconocidos. Los criterios de identificación son: el autorreconocimiento (identidad étnica), la lengua, usos y costumbres, la territorialidad y los rasgos físicos (10). Variable categórica nominal que toma valores de: - Indígena - Rom (Gitano) - NARP (Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera) - Mestizo (Otros)	Estadísticas vitales DANE (10)
Régimen de aseguramiento en salud	Variable explicativa	Tipo de afiliación al sistema de salud dada por la capacidad de pago que tienen la personas (11) Variable ordinal politómica que toma valores de: - Sin afiliación - Subsidiado - Contributivo (incluye contributivo y regímenes especiales o de excepción)	Estadísticas vitales DANE (10)
Número de controles prenatales	Variable explicativa	Número de consultas prenatales que tuvo la madre orientados a lograr una buena salud materna y un desarrollo fetal óptimo. La OMS recomienda un mínimo de 8 controles prenatales (12), sin embargo, en los indicadores propuestos en el país para monitorear la cobertura en los servicios de salud materna, se establece un mínimo de 4 controles prenatales (13) Variable ordinal dicotómica que toma valores de: - < 4 controles prenatales - ≥ 4 controles prenatales	Estadísticas vitales DANE (10)
Edad materna	Variable explicativa control	Rango de edad de la madre a la fecha del parto (9). Los rangos de edad analizados fueron: - < 20 años - 20 – 34 años - > 35 años Estos rangos se basaron en la evidencia científica reportada en la literatura (4)	Estadísticas vitales DANE (10)
Estado civil de la madre	Variable explicativa control	Estado conyugal de la madre (4) Variable categórica nominal que toma valores de: - Casada o unión libre - Divorciada/separada o viuda - Soltera	
Número de hijos nacidos vivos	Variable explicativa control	Número de hijos nacidos vivos que ha tenido la madre, incluido el presente Variable discreta que toma valores numéricos	Estadísticas vitales DANE (10)
Área de residencia	Variable explicativa control	Lugar de residencia habitual de la madre Variable nominal que toma valores de: - Rural - Centro Poblado - Urbano	Estadísticas vitales DANE (10)
Sexo	Variable explicativa control	Sexo biológico del nacido vivo Variable nominal dicotómica que toma valores de: - Hombre - Mujer	Estadísticas vitales DANE (10)

Fuente: elaboración equipo ONS

Tabla 2. Valores de referencia de variables categóricas

Variable	Valor de referencia
Nivel de escolaridad de la madre	Profesional (incluye pregrados y postgrados)
Pertenencia étnica	Mestizo (Otros)
Régimen de aseguramiento en salud	Contributivo (incluye contributivo y regímenes especiales o de excepción)
Edad materna	20 – 34 años
Estado civil de la madre	Casada o unión libre
Área de residencia	Urbano
Número de controles prenatales	≥ 4 controles prenatales
Sexo	Mujer

Fuente: elaboración equipo ONS

A partir de los coeficientes de los análisis bivariados, se obtuvieron las razones de Odds (OR, por sus siglas en inglés) crudos que fueron contrastados con los OR ajustados, obtenidos por medio de los coeficientes del modelo de regresión logística multivariado seleccionado. La selección del mejor modelo multivariado, se hizo al tomar como referencia los criterios de información de Akaike (AIC, por sus siglas en inglés), que indican que el modelo más pertinente es aquel con el AIC más bajo. Definir esto requirió aplicar la estrategia “backward” o “hacia atrás”, que consiste en incorporar todas las variables explicativas en un modelo e ir retirando una por una hasta obtener el modelo con el IAC más bajo. Las variables ingresan o se retiran del modelo, si su respectiva presencia o ausencia disminuye el AIC. Las pruebas diagnósticas empleadas en los análisis de verificación de supuestos del modelo fueron: residuos estandarizados y distancia de Cook a fin de identificar datos atípicos fuertemente influyentes y prueba del factor de inflación de varianza (VIF) para determinar multicolinealidad.

Los coeficientes del modelo seleccionado permitieron calcular los OR ajustados con sus intervalos de confianza. Para realizar la evaluación del modelo, se realizaron cálculos de la diferencia de residuos, grados de libertad y p-valor. Se asumió que con un valor de p inferior a 0,05 se rechaza la hipótesis nula (H_0), es decir, que el modelo no es significativo y se aprueba la hipótesis alterna (H_a), es decir, que el modelo es significativo. Para todas las pruebas realizadas en el estudio, se consideró que $p < 0,05$ indicaba significación estadística (15).

Herramientas de sistematización y análisis

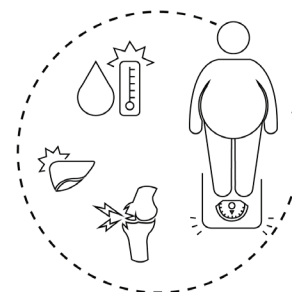
Los análisis de tendencia temporal se realizaron con el software estadístico R y el programa “Joinpoint Regression Program” versión 4.9.1.0, desarrollado por el Instituto Nacional de Cáncer (NIH, por sus siglas en inglés). Los análisis para la exploración de desigualdades del BPNT, se realizaron en el software estadístico R.

Bibliografía

1. Departamento de Nutrición para la Salud y el Desarrollo Organización Mundial de la Salud. Documento normativo sobre bajo peso al nacer [Internet]. Metas mundiales de nutrición 2025. 2017. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255733/WHO_NMH_NHD_14.5_spa.pdf
2. Quiroga EF, Alejo YV, Ávila GS. Bajo peso al nacer a término [Internet]. Instituto Nacional de Salud. 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO Bajo peso al nacer_.pdf
3. Boguszewski MCS, Mericq V, Bergada I, Damiani D, Belgorosky A, Gunczler P, et al. Latin American Consensus: Children Born Small for Gestational Age. BMC Pediatr. 2011;11(6):620–34.
4. Mahumud RA, Sultana M, Sarker AR. Distribution and determinants of low birth weight in developing countries. J Prev Med Public Heal. 2017;50(1):18–28.
5. Gonzales Jimenez J, Rocha Buelvas A. Risk factors associated with low birth weight in the Americas: literature review. Rev la Fac Med [Internet]. 2018;66(2):255–60. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v66n2/0120-0011-rfmun-66-02-00255.pdf>
6. Multidimensional Poverty Peer Network - MPPN. Colombia: Medida de pobreza multidimensional municipal [Internet]. [cited 2022 Apr 7]. Available from: <https://mppn.org/es/ipm-municipal-colombia/>
7. Dragomirescu I, Llorca J, Gómez-Acebo I, Dierssen-Sotos T. A join point regression analysis of trends in mortality due to osteoporosis in Spain. Sci Rep. 2019;9(1):1–8.
8. National Cancer Institute. Cancer Trends Progress Report -Methodology for Characterizing Trends [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: <https://progressreport.cancer.gov/methodology>
9. Sarmiento T. Regresión logística [Internet]. 2020. p. 1–23. Available from: https://www.academia.edu/24332775/REGRESIÓN_LOGÍSTICA_Índice
10. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Estadísticas vitales [Internet]. [cited 2022 Apr 8]. Available from: https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/MICRODATOS/about_collection/22
11. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Glosario - DANE [Internet]. Available from: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/Glosario_etnicos.pdf#:~:text=PERTENENCIA ÉTNICA%3A Se refiere a la identificación de,la territorialidad y los rasgos físicos. PUEBLO INDÍGENA%3A
12. Ministerio de Salud y Protección Social. Afiliación en salud [Internet]. [cited 2022 Apr 10]. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/proteccion-social/Paginas/afiliacion-en-salud.aspx>
13. World Health Organization - WHO. WHO recommendations on antenatal care for a positive pregnancy experience [Internet]. 2016 [cited 2022 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549912>
14. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. FICHA TÉCNICA INDICADORES SALUD MATERNA – CONTROL PRENATAL [Internet]. [cited 2022 Sep 19]. Available from: <http://herramientas.iets.org.co/flujogramaiets/Documentacion/Ficha indicadores Control prenatal.pdf>
15. Hosmer DW, Lemeshow S. Applied Logistic Regression [Internet]. Second Edi. John Wiley & Sons, Ltd; 2000. 1–383 p. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/0471722146.fmatter>

8.4.2 Metodología para estimar la prevalencia de obesidad y sus desigualdades en Colombia en un escenario de escasez de información

Rosanna Camerano-Ruiz
Liliana Hilarión-Gaitán
Carlos Castañeda-Orjuela



La obesidad, establecida como un problema de salud pública en Colombia, presenta un incremento progresivo en su prevalencia, debido a la confluencia de factores individuales, socioculturales y contextuales como cambios en el entorno alimentario o el entorno de actividad física, que operan a nivel poblacional (1).

Para conocer la prevalencia de obesidad en Colombia, se cuenta con la Encuesta de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN), cuya última versión se publicó en 2015 (2). La ENSIN tiene la ventaja de tener representatividad a nivel nacional y departamental, sin embargo, no cuenta con datos actualizados entre los años de la encuesta, ni información para 2020, toda vez que, por la pandemia, la encuesta no pudo desarrollarse. En este contexto, se recalca la necesidad de contar con datos actualizados que proporcionen insumos acerca del panorama de la obesidad en Colombia y generen evidencia que aporte a la toma de decisiones en salud pública.

Por consiguiente, el objetivo de la sección fue calcular la prevalencia de obesidad para el periodo 2016 a 2020 a nivel nacional, desagregado por departamentos. Lo anterior a partir de la ENSIN de 2015 (2), ajustando con el reporte de los registros individuales de prestación de servicios de salud (RIPS). Además, se realizó un análisis de desigualdades sociales de la prevalencia de obesidad en Colombia a nivel departamental por medio del Índice de pobreza multidimensional (IPM) (3) del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Cálculo de las prevalencias de obesidad y proyecciones anuales de obesidad

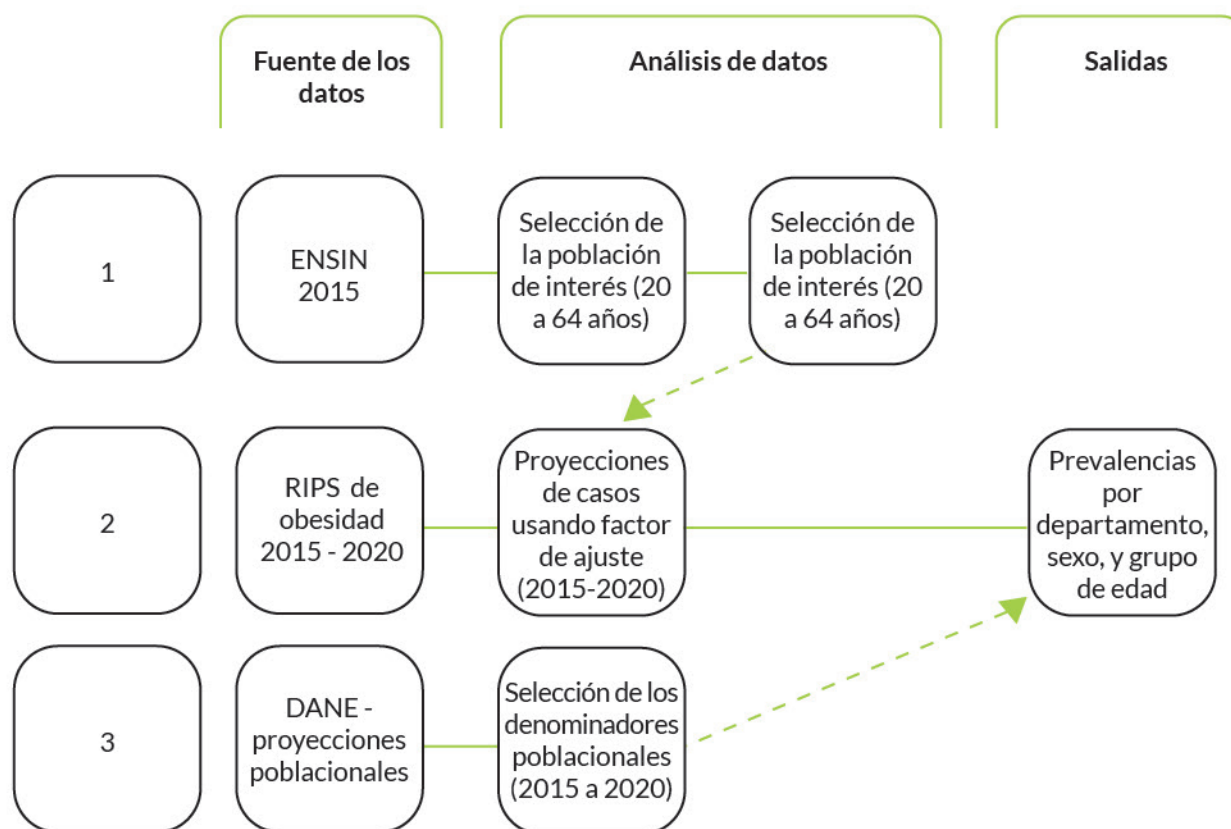
A partir de la ENSIN del 2015 (2), se identificaron los casos de obesidad en la población entre 20 a 64 años con la medición del índice de masa corporal (IMC), bajo la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS): $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ en adultos (4). Se excluyeron del análisis a las gestantes y las personas que no contaban con información de indicadores antropométricos – peso, talla e IMC.

El factor de expansión de la ENSIN 2015 permitió calcular los casos de obesidad y el tamaño de la población encuestada y proyectada a partir de 20 años para identificar las prevalencias por departamento, sexo y grupo de edad al replicar las estimaciones publicadas por la encuesta. Adicionalmente, se accedió al reporte de RIPS y, por medio de los códigos de la clasificación de enfermedades décima revisión (CIE-10) (5), se seleccionaron los registros correspondientes al diagnóstico de obesidad (E65-E68) de 2015 a 2020. El reporte de RIPS presenta un subregistro, por consiguiente, se recalcularon los casos de obesidad de la ENSIN 2015 para lo cual se usó como denominador las proyecciones poblacionales del DANE (6) de 2015. Asimismo, se

calculó un factor de ajuste para RIPS (n° casos ENSIN/ n° casos RIPS), el cual se basa en el supuesto de que el subregistro se mantiene constante en los años analizados.

El factor de ajuste llevó a la corrección del subregistro en los RIPS de los años 2015 a 2020 para obtener un número proyectado de casos de obesidad. Luego, se calcularon las prevalencias de obesidad por departamento, sexo y grupo de edad a partir de las proyecciones poblacionales del DANE (6) como denominador. El gráfico 1 presenta de manera general el proceso llevado a cabo.

Gráfico 1 Proceso para la proyección de las prevalencias de obesidad de 2015 a 2020



Fuente: elaboración equipo ONS

Debido a las limitaciones que presentó el registro de los RIPS en los departamentos Vaupés y Vichada, principalmente durante los años 2015 y 2016, no fue posible usar el factor de ajuste calculado. En estos casos, se optó por implementar la prevalencia calculada para el año 2015. Por otro lado, con la mejora progresiva en el registro de los RIPS, en algunos años, el factor de ajuste generó una sobreestimación en el cálculo de los casos y de la prevalencia de los departamentos de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (2017, 2019 y 2020), Guaviare (2019 y 2020), Putumayo (2019), Chocó (2019) y Arauca (2020), por lo cual, también se sustituyeron con la prevalencia calculada para el 2015.

Análisis descriptivo

Se describieron las prevalencias de obesidad observadas y estimadas por departamento, grupo de edad por quinquenio y sexo de cada año, y se construyeron mapas para ilustrar la variación gradual de las prevalencias por departamento en los años 2015, 2016 y 2019. Adicionalmente, se graficaron las proyecciones para describir las variaciones temporales.

Constó de dos partes, primero se calcularon las métricas simples de desigualdad y, segundo, el índice de desigualdad de la pendiente. Se utilizó el IPM del DANE como variable social con el fin de definir los grupos de población. Así, se dividieron los departamentos por quintiles de pobreza y fueron seleccionados los años 2019 y 2020.

Métricas simples de desigualdad (7):

● **Brecha absoluta:** es la diferencia aritmética entre las prevalencias del quintil más pobre (Q5) y el quintil más rico (Q1). Se expresa en las mismas unidades en que está calculado el indicador de salud.

$$Brecha\ absoluta = Prevalencia\ Q5 - Prevalencia\ Q1$$

● **Brecha relativa:** es el cociente aritmético entre las prevalencias del quintil más pobre (Q5) y el quintil más rico (Q1). Se expresa sin unidades como número de veces.

$$Brecha\ relativa = \frac{Prevalencia\ Q5}{Prevalencia\ Q1}$$

Índice de desigualdad de la pendiente (7,8): es una medida compleja que refleja la magnitud total de la desigualdad en salud de la prevalencia de obesidad, asociada a la desigualdad social, en este caso, a los quintiles departamentales según IPM, obtenida de una regresión lineal ponderada así:

$$Y = \alpha + \beta \cdot X$$

Donde:

- Y: valor del indicador de salud ponderado
- α : intercepto
- β : pendiente
- X: posición social relativa (ridit)

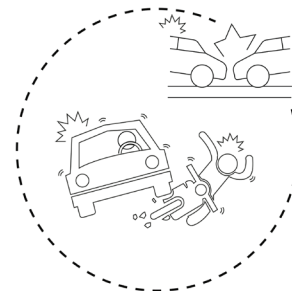
Este índice es interpretado como la cantidad de cambio absoluto promedio del indicador de salud que va desde la posición social más aventajada a la posición social más desventajada.

Bibliografía

1. Pierce J, Witten K. Geographies of Obesity: Environmental Understandings of the Obesity Epidemic. Ashgate; 2010.
2. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. Encuesta Nacional de Salud Nutricional (ENSIN) 2015. 2015.
3. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Información Pobreza multidimensional por departamentos 2021. 2022.
4. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2021 [cited 2022 Jan 26]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
5. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud. — 10a. revisión. 2008th ed. 1995.
6. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Proyecciones de población [Internet]. [cited 2020 Nov 29]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
7. Organización Panamericana de la Salud. Guía ilustrada paso-a-paso para el cálculo y análisis de desigualdades ecosociales en salud. 2020.
8. Observatorio Nacional de Salud. Metodología para el análisis de desigualdades sociales en eventos de vigilancia en Salud Pública. 2021.

8.4.3 Metodología. Análisis de las muertes por siniestros viales y las acciones del gobierno para su mitigación

Diana Carolina Giraldo-Mayorga
Diana Patricia Díaz-Jiménez



El objetivo de la sección fue analizar la tendencia en la mortalidad por siniestros viales e identificar las decisiones de política pública que ha tomado el gobierno nacional para mitigar los siniestros viales entre el 2011 y el 2021. El Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá son las entidades territoriales que registran las cifras más altas de accidentalidad vial para el período referenciado (1), particularmente nos centraremos en identificar las decisiones de gobierno en la ciudad de Cali. Se combinaron metodologías cualitativas y cuantitativas que se describen a continuación.

Análisis cualitativo de la normatividad

El enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, y busca profundizar en sus puntos de vista, interpretaciones y significados. Para el objeto de análisis, se indagaron las labores de los actores públicos mediante la identificación de las acciones de gobierno en materia de siniestros viales reflejadas en el comportamiento en la agenda pública a través de la sanción de normatividad en la materia, lo cual incluye aquella emitida desde el orden nacional y del propio ente territorial, en este caso Cali (2).

Desde este enfoque, se utilizó la propuesta metodológica de enfoque análisis de políticas públicas operativa de Knoepfel et al. Un modelo de análisis de políticas públicas centrado en la conducta, tanto individual como colectiva, de los actores implicados en las diferentes etapas de una política pública. Para los autores, una política pública es una concatenación de decisiones o de acciones, intencionalmente coherentes, tomadas por diferentes actores, públicos y ocasionalmente privados –cuyos recursos, nexos institucionales e intereses varían–, a fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo. Este conjunto de decisiones y acciones da lugar a actos formales con un grado de obligatoriedad variable, tendientes a modificar el comportamiento de grupos sociales que, se supone, originan el problema colectivo a resolver (grupos-objetivo), en el interés de grupos sociales que padecen los efectos negativos del problema en cuestión (beneficiarios finales) (3).

Existen tres factores que actúan como variables explicativas de los diversos productos de las políticas públicas: los *actores*, los recursos que activan y el ámbito institucional en el que lo hacen (3). Para efectos de la sección, se procedió a identificar y clasificar la información alrededor de dichos factores

En el caso de los actores, según Knoepfel et al., existen cuatro tipos: los actores públicos, el grupo objetivo, los beneficiarios finales y los actores terciarios. El objetivo de la sección se centró en la identificación de los tres primeros actores, los cuales intervienen o se ven afectados por las decisiones de gobierno entorno a la reducción de los siniestros viales (Tabla 1).

Tabla 1. Actores de la política pública para la mitigación de siniestros viales

Tipo de actores	Definición	Actores en la política sobre siniestros viales
Actores públicos	Arreglo político-administrativo de todos los actores públicos implicados en la elaboración y ejecución de una política pública.	Técnicos: Agencia Nacional de Seguridad Vial Legislativo: Congreso Entidades territoriales (entidad especializada en tránsito y movilidad)
Grupo-objetivo	Compuestos por personas y organizaciones cuyo comportamiento se considera la causa (in)directa del problema colectivo que la política pública intenta resolver. Las decisiones y acciones de los grupos-objetivo son –o serán– objeto de una intervención concreta del Estado. La política pública correspondiente les impone obligaciones o les confiere derechos	Peatones Conductores / usuarios de vehículos motores y bicicletas
Beneficiarios finales	Las personas y las asociaciones de tales personas a quienes el problema colectivo daña directamente, es decir, quienes padecen sus efectos negativos. Estos actores pueden esperar, como resultado de la ejecución de la política pública, una (eventual) mejoría de su condición económica, social, profesional, ambiental, etc.	Peatones Conductores / usuarios de vehículos motores y bicicletas
Tercerarios	Formados por actores privados. Los conforman el conjunto de personas y las organizaciones que representan los intereses de tales personas, quienes sin que la política pública les esté directamente destinada, ven modificada su situación individual o colectiva de manera duradera. Tal modificación puede tener un: • <i>Carácter positivo</i> : las personas son definidas como beneficiados, en ocasiones involuntarios, de la ejecución de la política pública. • <i>Carácter negativo</i> : Grupos de personas a quienes la política impacta negativamente.	No aplica

Fuente: hacia un modelo de análisis de políticas públicas operativo. Un enfoque basado en los actores, sus recursos y las instituciones (3). Elaboración equipo ONS.

Con respecto a los *recursos*, es claro para Knoepfel *et al* que una política pública no se establece ni se ejecuta en un espacio vacío, ya que los recursos disponibles influyen, desde un principio y de forma definitiva, en sus resultados intermedios y finales. Los recursos representan un activo de materias primas de las que los actores públicos y privados se sirven para llevar a cabo sus acciones (3). Los autores establecen diez tipos de recursos (derecho, personal, dinero, información, organización, consenso, tiempo, infraestructura, apoyo político y fuerza). Debido al alcance de la sección, se tuvieron en cuenta la identificación de los recursos reportados en la tabla 2 para cumplir con el objetivo del análisis.

Tabla 2. Tipo de recurso considerado en la política pública de seguridad vial

Tipo de recurso	Definición	Recurso incluido en el análisis de política de siniestros viales
Información	El conocimiento es una de las bases de la capacidad de intervención de los actores públicos y privados. Lo constituyen los conocimientos técnicos, sociales, económicos y políticos acerca del problema colectivo por resolver y comprende los elementos indispensables para la adecuada conducción de la política en todas sus etapas.	Observatorios de tránsito y transporte por entidad territorial: • Observatorio de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (4) • Observatorio de Movilidad Sostenible de la Alcaldía de Cali (5)
Organización	Dado que se trata de un recurso construido a partir de atributos individuales de los actores involucrados, de la calidad de la organización de las estructuras administrativas o societarias a las que estos pertenecen y de la existencia de redes de interacción entre los diferentes actores de la política pública. El personal puede ser muy calificado, pero estar mal organizado. En el caso de los actores públicos, este recurso se apoya también en las estructuras internas del arreglo político-administrativo, es decir, en su capacidad de organizar los procesos de interacción entre ellos y en la presencia de valores colectivos comúnmente compartidos y renovados constantemente en la acción	• Secretaría de Movilidad de la Ciudad de Cali • Ministerio de Transporte • Agencia Nacional de Seguridad Vial • Consejo Territorial y de Seguridad Vial • Consejo Consultivo de Seguridad Vial

Fuente: hacia un modelo de análisis de políticas públicas operativo. Un enfoque basado en los actores, sus recursos y las instituciones (3). Elaboración equipo ONS.

Respecto al ámbito institucional, señalan los autores que las reglas institucionales determinan la disponibilidad y la viabilidad de explotación de los recursos para los diversos actores y en cada uno de los niveles del proceso de toma de decisiones de la política. Ninguna política pública puede ignorar las exigencias, relativamente estrictas (sobre todo en el caso de las políticas de carácter regulador), de los principios del Estado de derecho: bases legales claras y derecho de los grupos objetivo a ser escuchados. Se proponen tres categorías de clasificación de las **reglas institucionales propias a las políticas públicas específicas** (3):

- Aquellas que fijan el acceso a los recursos de las políticas públicas.
- Las que fijan las competencias y la naturaleza de las interacciones entre los actores públicos y privados.
- Las reglas que fijan las conductas individuales.

La identificación de estas reglas se realizó a través del recurso descrito en la tabla 2 como Derecho, el cual corresponde a la normatividad que se sancionó en relación a la prevención de los siniestros viales y seguridad vial durante el periodo objeto de estudio (2011 – 2021). Se identificaron así un total de 104 normas sobre el tema, 95 a nivel nacional y 9 para las ciudad de Cali. La normatividad se clasificó en seis grandes áreas temáticas (Reglamentación; Motocicletas, motociclos y mototriciclos; Planes; Medidas de seguridad vehicular; Organismos de apoyo; Salud), que se cruzaron con la clasificación de las categorías previamente descritas (Tabla 3). La sección presenta el análisis de la normatividad para la ciudad de Cali.

Tabla 3. Clasificación normativa por categoría de las reglas institucionales

Tema	Reglas			Total
	Acceso	Conductas individuales	Interacciones entre actores	
Reglamentación	16	2	14	32
Motocicletas, motociclos y mototriciclos	2	18	11	31
Planes	19	1	6	26
Medidas de seguridad vehicular	7	8	3	18
Organismos de apoyo	5		10	15
Salud	2			2
Total	51	29	44	124

Fuente: <https://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html#> Elaboración equipo ONS.

Es importante anotar que las áreas temáticas fueron subcategorizadas, a su vez, en 58 subtemas. En la tabla 4 se presenta el consolidado de la normatividad identificada clasificada por tema, subtema y por la clasificación de las reglas institucionales.

Tabla 4. Clasificación normatividad vial. 1987 – 2021

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Cintas retrorreflectivas para vehículos automotores y sus remolques	Acceso	Resolución 538 de 2013	por la cual se expide el Reglamento Técnico aplicable a cintas retrorreflectivas para uso en vehículos automotores y sus remolques que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Cinturón de seguridad	Conductas individuales	NTC 1570 de 2009	Disposiciones Uniformes respecto a cinturones de seguridad y sistemas de retención para ocupantes de vehículos automotores"
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Cinturón de seguridad	Conductas individuales	Resolución 1949 de 2009	Reglamento técnico aplicable a cinturones de seguridad para uso en vehículos automotores
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Conciliación por muerte con ocasión de las causas de falta de señalización	Acceso	Circular 1 de 2020	Posición del Comité frente a reiteradas solicitudes de conciliación por muerte con ocasión de las causas de falta de señalización o mantenimiento en la vía pública.
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Educación vial	Conductas individuales	Ley 1503 de 2011	Por la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones.
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Educación vial	Conductas individuales	Decreto 2851 de 2013	Por el cual se reglamentan los artículos 3o, 4o, 5o, 6o, 7o, 9o, 10, 12, 13, 18 y 19 de la Ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones. Que los artículos 4o, 7o, 9o y 10 de la Ley 1503 de 2011, por medio de la cual se promueve la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguras en la vía, ...
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Informe Policial de Accidentes de Tránsito	Acceso	Resolución 11268 de 2012	Por la cual se adopta el nuevo informe Policial de Accidentes de Tránsito (IPAT), su Manual de Diligenciamiento y se dictan otras disposiciones
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Norma Técnica Colombiana	Acceso	NTC 5807 de 2010	Norma Técnica Colombiana Material Retroreflectivo para la Demarcación de Vehículos de carga
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Prueba alcoholimetría	Conductas individuales	Resolución 1844 de 2016	"Por la cual se adopta la segunda versión de la "Guía para la Medición Indirecta de Alcoholemia a Través de Aire Espirado"
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Prueba alcoholimetría	Conductas individuales	Resolución 35187 de 2018	Por la cual se determinan las características técnicas del Sistema de Control y Vigilancia del Programa de Seguridad en la Operación del Transporte y la realización de las pruebas de Alcoholimetría y los Terminales de Transporte
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Publicidad para vehículos nuevos	Interacciones entre actores	Resolución 536 de 2019	Por la cual se definen los contenidos que, en cuanto a seguridad vial, dispositivos de comportamiento, deba contener la información al público para los vehículos nuevos que se vendan en el país, la que deban llevar los manuales de propietario y se dictan otras disposiciones para el suministro de información adecuada al consumidor de los mismos" y se dictan otras disposiciones
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Sanciones conducción bajo el influjo del alcohol u otras sustancias psicoactivas.	Conductas individuales	Ley 1696 de 2013	Por medio de la cual se dictan disposiciones penales y administrativas para sancionar la conducción bajo el influjo del alcohol u otras sustancias psicoactivas.
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Seguridad Vial de automotores remolques	Interacciones entre actores	Resolución 3752 de 2015	" Por la cual se adoptan medidas en materia de seguridad activa y pasiva para uso en vehículos automotores, remolques y semirremolques

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Sistemas Automáticos y Semiautomáticos para la Detección de presuntas infracciones de Tránsito - SAST	Acceso	Ley 1843 de 2017	Por medio del cual se regula la instalación y puesta en marcha de sistemas automáticos, semiautomáticos y otros medios tecnológicos para la detección de infracciones y se dictan otras disposiciones
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Sistemas Automáticos y Semiautomáticos para la Detección de presuntas infracciones de Tránsito - SAST	Acceso	Resolución 202030400 11245 de 2020	Criterios de seguridad vial para el trámite de fotodetección.
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Sistemas de frenos o sus componentes	Interacciones entre actores	Resolución 4983 de 2011	Por la cual se expide el reglamento técnico aplicable a sistemas de frenos o sus componentes para uso en vehículos automotores o en sus remolques, que se importen o se fabriquen nacionalmente para su uso o comercialización en Colombia
Nacional	Medidas de seguridad vehicular	Uso de Cintas Retroreflectivas	Acceso	Resolución 1572 de 2019	Por la cual se reglamenta la instalación y el uso de cintas retroreflectivas y se dictan otras disposiciones
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Asignación de placas	Interacciones entre actores	Resolución 1421 de 2011	Por el cual se adoptan las características de identificación y se reglamenta la asignación de placas para los vehículos clase motocarros"
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Circulación vehicular	Acceso	Resolución 16 de 2017	Por la cual se reglamenta el registro y circulación de los vehículos automotores tipo ciclomotor, tricimoto, cuatrimoto y se dictan otras disposiciones
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Circulación vehicular	Acceso	Resolución 160 de 2017	"Por la cual se reglamenta el registro y la circulación de los vehículos automotores tipo ciclomotor, tricimoto y cuadríciclo y se dictan otras disposiciones"
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Medidas de seguridad	Interacciones entre actores	Ley 1239 de 2008	Modifica los artículos 106 y 107 de la Ley 769 de 2002, aumentando los límites de velocidad de los vehículos en las vías urbanas y rurales. Señala las normas específicas a las que deberán sujetarse los motociclistas, modificando así el art. 96 de la Ley 769 de 2022.
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Medidas de seguridad	Interacciones entre actores	Ley 1450 de 2011	Expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014, Prosperidad para Todos. Establece que el Gobierno Nacional establecerá un programa integral de estándares de servicio y seguridad vial para el tránsito de motocicletas (art. 92).
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Metodología para determinar las necesidades y demanda insatisfecha de movilización	Interacciones entre actores	Resolución 478 de 2010	Por la cual se establece la metodología para determinar las necesidades y demanda insatisfecha de movilización del servicio público de transporte terrestre automotor mixto y servicio público de transporte terrestre automotor mixto en motocarro"
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Prestación del servicio público de transporte	Interacciones entre actores	Resolución 3256 de 2018	"Por la cual se reglamenta y autoriza la prestación del servicio público de transporte de pasajeros en triciclos o tricimóviles no motorizados y tricimóviles con pedaleo asistido, para su prestación de forma eficiente, segura, y oportuna, aprovechando el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones, y se dictan otras disposiciones"

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Revisión técnico mecánica para motos eléctricas y de doble rueda	Interacciones entre actores	Resolución 6589 de 2019	Por el cual se establecen condiciones para el funcionamiento de Centros de Diagnóstico automotor
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Resolución 1737 de 2004	Por la cual se reglamenta la utilización de cascos de seguridad para la conducción de motocicletas, motociclos y mototriciclos y se dictan otras disposiciones"
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Resolución 2410 de 2015	"Por la cual se adopta el Programa Integral de Estándares de Servicio y Seguridad Vial para el Tránsito de Motocicletas".
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	NTC 4533 de 2017	Cascos Protectores y sus Visores para conductores y acompañantes de Motocicletas sus Visores para conductores y Acompañantes de Motocicletas, Motociclos y Motocarros
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	NTC 6213 de 2017	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles - Parte 1
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	NTC 6214 de 2017	Evaluación del comportamiento de los sistemas para protección de motociclistas en las barreras de seguridad y pretiles - Parte 2
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Resolución 1080 de 2019	Por la cual se expide el reglamento técnico de cascos protectores para el uso de motocicletas, cuatrimotos, motocarros, motociclos y similares
Nacional	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Resolución 20203040 023385 de 2020	"Por la cual se establecen las condiciones mínimas de uso del casco protector para los conductores y acompañantes de vehículos tipo motocicletas, motociclos, mototriciclos, motocarros, cuatrimotor y se dictan otras disposiciones"
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de diagnóstico automotor	Interacciones entre actores	Resolución 3768 de 2013	Por lo cual se establecen las condiciones que deben cumplir los Centros de Diagnóstico Automotor para su habilitación, funcionamiento y se dictan otras disposiciones
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de diagnóstico automotor	Interacciones entre actores	Resolución 1156 de 2014	Por medio de la cual se autoriza a los Centros de Diagnóstico Automotor por el Ministerio de Transporte y que cuentan con acreditación para realizar la revisión técnico-mecánica de los vehículos tipo motocarro
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de Enseñanza Automovilística	Interacciones entre actores	Decreto 1500 de 2009	"Por el cual se establecen los requisitos para la constitución, funcionamiento y habilitación de los Centros de Enseñanza Automovilística, se determina su clasificación y se dictan otras disposiciones".
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de Enseñanza Automovilística	Interacciones entre actores	Resolución 3245 de 2009	Por la cual se reglamenta el decreto 1500 de 2009 y se establecen los requisitos para la habilitación de los centros de enseñanza automovilística
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de Reconocimiento de Conductores	Interacciones entre actores	Resolución 12336 de 2012	"Por la cual se unifica la normatividad, se establecen las condiciones de habilitación y funcionamiento de los Centros de Reconocimiento de Conductores y se dictan otras disposiciones". (La resolución 217 de 2014 la deroga con excepción de los anexos, los cuales se integran a dicha Resolución)

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Organismos de apoyo	Centros de Reconocimiento de Conductores	Interacciones entre actores	Resolución 5228 de 2016	"Por la cual se establecen las condiciones, características de seguridad y rangos de precios al usuario para servicios prestados por Centros de Reconocimiento de Conductores y se modifica la Resolución número 217 de 2014"
Nacional	Organismos de apoyo	Centros Integrales de Atención	Interacciones entre actores	Resolución 3204 de 2010	Por la cual se establecen los requisitos para la Constitución y Funcionamiento de los Centros Integrales de Atención
Nacional	Organismos de apoyo	Centros Integrales de Atención	Interacciones entre actores	Resolución 4230 de 2010	Por la cual se modifica y adiciona la Resolución 3204 del 4 de agosto de 2010, proferida por el Ministerio de Transporte
Nacional	Organismos de apoyo	Comisión Interministerial de Seguridad Vial	Acceso	Acuerdo 7 de 2019	Por la cual se deroga el Acuerdo 003 del 24 de octubre de 2017
Nacional	Organismos de apoyo	Comisión Interministerial de Seguridad Vial	Interacciones entre actores	Acuerdo 8 de 2019	Por la cual se crea la Comisión Interministerial para Fortalecer la implementación a nivel nacional del Número único de Seguridad y de emergencias 123
Nacional	Organismos de apoyo	Comité Sectorial de Gestión y Desempeño del sector Transporte	Interacciones entre actores	Resolución 6610 de 2019	Por el cual se adecua el comité sectorial de gestión y desempeño del sector transporte y el comité institucional de gestión y desempeño del Ministerio de Transporte, subcomités, y se dictan otras disposiciones
Nacional	Organismos de apoyo	Consejo Consultivo de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 98 de 2019	Por el cual se crea y estructura el Consejo Consultivo de Seguridad Vial
Nacional	Organismos de apoyo	Consejo Territorial de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 97 de 2019	Por el cual se crea y estructura el Consejo Territorial y Seguridad Vial
Nacional	Organismos de apoyo	Consejo Territorial de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 235 de 2019	Por la cual modifica el artículo 5 de la Resolución No. 097 del 14 de marzo de 2019, por la que se crea y estructura el Consejo Territorial de Seguridad Vial
Nacional	Organismos de apoyo	Consejo Territorial de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 805 de 2019	Por el cual se reglamenta el procedimiento para la designación de los alcaldes que conformarán los Consejos Territoriales de Seguridad Vial en los departamentos
Nacional	Planes	Educación vial	Conductas individuales	Decreto 1079 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte. Se compila lo referente con definiciones esenciales dentro de la seguridad vial, así como acciones y procedimientos en materia de educación vial, Planes Estratégicos de Consumo Responsable de Alcohol y su adopción por parte de los Establecimientos de Comercio, Planes Estratégicos de las entidades, organizaciones o empresas en materia de Seguridad Vial. (Artículo 2.3.2.1. al 2.3.2.3.2.).
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 1565 de 2014	Por la cual se expide la Guía Metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial

Orden	Tema	Subtema	Reglas	Norma	Asunto de la norma
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Decreto 1310 de 2016	Se modifica y adiciona el Decreto 1079 de 2015 Único Reglamentario del Sector Transporte, en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial. Se señala que las entidades, organizaciones o empresas públicas o privadas, tendrán plazo hasta el último día hábil del mes de diciembre de 2016, para efectuar la entrega del Plan Estratégico de Seguridad Vial. En el caso de los vehículos entregados en leasing, renting o arrendamiento financiero, la obligación de adoptar e implementar el Plan Estratégico de Seguridad Vial será del arrendatario o locatario de los vehículos y no de las entidades financieras que hayan entregado la tenencia, guarda y custodia del vehículo, siempre que se cumplan las condiciones establecidas en el presente Decreto.
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Circular 202013400 85301 de 2020	Planes Estratégicos de Seguridad Vial, artículo 110 del Decreto - Ley 2106 de 2019
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Ley 2050 de 2020	Modifica y adiciona la ley 1503 de 2011 y se dictan otras disposiciones en seguridad vial y tránsito tendientes a la consolidación y difusión de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 20203040 007495 de 2020	"Por la cual se deroga la Resolución 1231 de 2016 "Por la cual se adopta el Documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial " del Ministerio de Transporte"
Nacional	Planes	Plan Estratégico de Seguridad Vial	Acceso	Resolución 20203040 0007495 de 2020	Adopta el documento guía para la evaluación de los planes estratégicos de Seguridad Vial
Nacional	Planes	Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018	Acceso	Ley 1753 de 2015	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país"
Nacional	Planes	Plan Nacional de Desarrollo 2018 - 2022	Acceso	Ley 1955 de 2019	Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018 -2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad Planes de movilidad sostenible y segura
Nacional	Planes	Plan Nacional de Seguridad Vial	Acceso	Ley 1702 de 2013	El Plan Nacional de Seguridad Vial se creará a partir de un diagnóstico de la accidentalidad y del funcionamiento de los sistemas de seguridad vial del país. Determinará objetivos, acciones y calendarios, de forma que concluyan en una la acción multisectorial encaminada a reducir de víctimas por siniestros de tránsito. La Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) será el órgano responsable del proceso de elaboración, planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional de Seguridad Vial.
Nacional	Planes	Plan nacional de seguridad vial	Acceso	Resolución 2273 de 2014	Por la cual se adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2021.

Nacional	Planes	Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016	Acceso	Resolución 1282 de 2012	Adopta el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016, como un documento de política pública, compuesto por Líneas de Acción Estratégicas para la implementación y ejecución del mismo, relacionadas con el Comportamiento Humano, la infraestructura vial, y la atención y rehabilitación a víctimas. Igualmente, se dispone que los Planes de Seguridad Vial que desarrollen los departamentos, las áreas metropolitanas, los municipios y los distritos se harán con base en los fundamentos y políticas definidos en el Plan Nacional de Seguridad Vial.
Nacional	Planes	Plan Nacional de Seguridad Vial 2011-2016	Acceso	Decreto 1906 de 2015	Modifica y adiciona el Decreto 1079 de 2015, Único Reglamentario del Sector Transporte en relación con el Plan Estratégico de Seguridad Vial.
Nacional	Planes	Política de movilidad urbana	Acceso	CONPES 3991 de 2020	Política nacional de movilidad urbana y regional
Nacional	Reglamentación	Agencia Nacional de Seguridad Vial	Acceso	Decreto 787 de 2015	Por el cual se establecen las funciones de la estructura interna de la Agencia Nacional de Seguridad Vial -ANSV- y se dictan otras disposiciones.
Nacional	Reglamentación	Código Nacional de Policía y Convivencia	Conductas individuales	Ley 1801 de 2016	Por la cual se expide el Código Nacional de Seguridad y Convivencia Ciudadana.
Nacional	Reglamentación	Código Nacional de Tránsito	Acceso	Ley 769 de 2002	Por el cual se expide el Código Nacional de tránsito terrestre y se dictan otras disposiciones
Nacional	Reglamentación	Código Nacional de Tránsito	Acceso	Ley 1383 de 2010	Por la cual se reforma la Ley 769 de 2002 - Código Nacional de Tránsito, y se dictan otras disposiciones.
Nacional	Reglamentación	Decreto único reglamentario del sector transporte	Acceso	Decreto 746 de 2020	Por el cual se sustituye el Título 8 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1079 de 2015 - Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte"
Nacional	Reglamentación	Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos - CAN	Acceso	Normativa Internacional 562 de 2003	Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países miembros de la Comunidad Andina a Nivel Comunitario.
Nacional	Reglamentación	Estatuto Nacional de Transporte	Acceso	Ley 336 de 1996	Por la Cual se adopta el estatuto nacional de transporte
Nacional	Reglamentación	Formato de infracciones	Interacciones entre actores	Resolución 4247 de 2019	Por el cual se adopta el formato único de infracciones al transporte
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 1500 de 2005	"Por la cual se reglamentan las categorías de la Licencia de Conducción, de conformidad con el artículo 20 de la Ley 769 de 2002".
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 623 de 2013	"Por medio de la cual se adopta la ficha técnica del formato único nacional para licencia de conducción y se dictan otras disposiciones".
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 793 de 2013	"Por la cual se dictan disposiciones relacionadas con los Certificados de Aptitud que expiden los Centros de Enseñanza Automovilística en el país"
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 217 de 2014	"Por la cual reglamenta la expedición de los certificados de aptitud física, mental y de coordinación motriz para la conducción de vehículos y se dictan otras disposiciones".

Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 1349 de 2017	"Por la cual se reglamentan las condiciones de habilitación para los cetros de apoyo logístico de evaluación -CALE y las condiciones, características de seguridad y el rango de precios del examen teórico y práctico para la obtención de la licencia de conducción en el territorio nacional y se dictan otras disposiciones"
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 1298 de 2018	"Por la cual se modifica el artículo 24 de la Resolución número 217 del 31 de enero de 2014"
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 1487 de 2018	"Por la cual se establece un plazo para la definición de procesos y metodología de evaluación de los exámenes teórico y práctico para la obtención de la licencia de conducción de que trata la resolución 1349 de 2017 del Ministerio de Transporte y se prorroga el plazo de que trata el artículo 23 de la Resolución 1349 de 2017".
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 23 de 2019	"Por la cual se prorrogan los plazos establecidos en el artículo 23 de la Resolución 1349 de 2017 prorrogado por el artículo 2° de la Resolución 1487 de 2018 y en el artículo 1° de la Resolución 1487 de 2018"
Nacional	Reglamentación	Licencias de conducción	Interacciones entre actores	Resolución 1244 de 2019	"Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento de reconocimiento de licencias de conducción y expedición de la licencia colombiana a ciudadanos extranjeros nacidos en los países con los cuales Colombia tenga suscrito convenio"
Nacional	Reglamentación	Llantas neumáticas	Acceso	Resolución 481 de 2009	Por la cual se expide el Reglamento Técnico para llantas neumáticas que se fabriquen, importen o se reencauchen y se comercialicen para uso en vehículos automotores y sus remolques.
Nacional	Reglamentación	Número de identificación Vehicular VIN	Interacciones entre actores	Resolución 5646 de 2009	Por el cual se establece el Número de Identificación Vehicular VIN para los vehículos que se fabriquen, ensamblen e importen en Colombia"
Nacional	Reglamentación	Política Pública Nacional	Acceso	CONPES 3489 de 2007	Política Nacional de Transporte Automotor de Carga
Nacional	Reglamentación	Promoción del uso de la bicicleta	Conductas individuales	Ley 1811 de 2016	Por la cual se otorgan incentivos para promover el uso de la bicicleta en el territorio nacional y se modifica el Código Nacional de Tránsito
Nacional	Reglamentación	Registro Único Nacional de Tránsito	Interacciones entre actores	Resolución 5443 de 2009	Por la cual se adopta la parametrización y el procedimiento para el registro de información al Registro Nacional Automotor del Registro Único Nacional de Tránsito RUNT
Nacional	Reglamentación	Revisión técnico mecánica	Interacciones entre actores	NTC 5375 de 2016	Revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes para automotores
Nacional	Reglamentación	Servicio público de transporte terrestre	Acceso	Decreto 4125 de 2008	Por el cual se reglamenta el servicio público de Transporte terrestre automotor mixto en motocarro
Nacional	Reglamentación	Servicio público de transporte terrestre	Acceso	Resolución 3753 de 2015	Por la cual se expide el Reglamento Técnico para vehículos de servicio público y se dictan otras disposiciones
Nacional	Reglamentación	Servicio público de transporte terrestre	Acceso	Decreto 431 de 2017	Por el cual se modifica y adiciona el capítulo 6 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1079 de 2015, en relación con la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor especial y se dictan otras disposiciones.

Nacional	Reglamentación	Servicio público de transporte terrestre	Acceso	Resolución 431 de 2017	“Por el cual se modifica y adiciona el capítulo 6 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto 1079 de 2015, en relación con la prestación del servicio público de transporte terrestre automotor especial y se dictan otras disposiciones”.
Nacional	Reglamentación	Trámites ante organismos de tránsito	Interacciones entre actores	Resolución 12379 de 2012	Por la cual se adoptan los procedimientos y se establecen los requisitos para adelantar los trámites ante los organismos de tránsito
Nacional	Reglamentación	Transporte público colectivo y especial de pasajeros	Acceso	NTC 5206 de 2009	Vehículos para el transporte terrestre público colectivo y especial de pasajeros requisitos y métodos de ensayo
Nacional	Reglamentación	Transporte público colectivo y especial de pasajeros	Acceso	NTC 4901 - 2 de 2009	Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros - Parte 2 métodos de ensayo”
Nacional	Reglamentación	Transporte público colectivo y especial de pasajeros	Acceso	NTC 4901- 3 de 2009	Vehículos para el transporte urbano masivo de pasajeros”
Nacional	Reglamentación	Transporte público colectivo y especial de pasajeros	Acceso	Resolución 4200 de 2016	Por la cual se modifica y adiciona la Resolución 3753 de 2015, y se dictan otras disposiciones”
Nacional	Salud	Accidentes viales	Acceso	Decreto 780 de 2016	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social
Nacional	Salud	Accidentes viales	Acceso	Resolución 3823 de 2016	Por la cual se establece el mecanismo para el reporte de información de la atención en salud a víctimas de accidentes de tránsito, así como las condiciones para la realización de las auditorías por las atenciones en salud brindadas a víctimas de estos eventos
Cali	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Decreto 1232 de 1996	Por el cual se exige el uso del casco protector en la conducción de los vehículos Motocicletas.
Cali	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Decreto 1867 de 1997	Se hace exigible el uso del casco protector para conductores de motocicletas y parrillero -Secretaria de gobierno convivencia y seguridad de tránsito y transporte
Cali	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Decreto 408 de 1998	Adicionase el Decreto 1867 de nov-6 de 1,997 y se establece otras disposiciones -sanción por 5 salarios mínimos diarios al motociclista sin usar el casco protector-Secretaria de Tránsito y transporte
Cali	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Decreto 744 de 2000	Reglamentaelusoobligatoriodelcasco protector en la conducción de los vehículos motocicletas y bicicletas y dictan otras disposiciones
Cali	Motocicletas, motociclos y mototriciclos	Sistemas para protección	Conductas individuales	Decreto 367 de 2001	por medio del cual se reglamenta en el casco protector y chaleco reflectivo llevar el número de placa de la motocicleta
Cali	Planes	Seguridad Vial	Interacciones entre actores	Decreto 399 de 2003	crea comité municipal de seguridad vial como asesor de la autoridad de tránsito en el municipio y se le asignan unas funciones
Cali	Planes	Seguridad Vial	Interacciones entre actores	Decreto 163 de 2007	conforma comité municipal de seguridad vial, movilidad y cultura ciudadana para Cali

Cali	Planes	Seguridad Vial	Interacciones entre actores	Decreto 512 de 2018	Por medio del cual se crea el comité local de seguridad vial del municipio de Santiago de Cali y se dictan otras disposiciones
Cali	Planes	Seguridad Vial	Interacciones entre actores	Decreto 4112.010.2 0.0512 de 2018	Se crea el comité local de Seguridad Vial del Municipio de Santiago de Cali y se dictan otras disposiciones.

Fuente: <https://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html#> Elaboración equipo ONS.

Respecto al tipo de normatividad sancionada alrededor de las seis temáticas definidas (Tabla 5), las resoluciones que corresponden a normatividad interna de las entidades de transporte a nivel nacional y municipal, son las normas que más se produjeron durante el período analizado. Le siguen los decretos, las leyes del orden nacional y la normatividad del Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC).

Tabla 5. Clasificación normatividad vial por tipo de norma. 1996 - 2021

Tema	Resolución	Decreto	Ley	NTC	Acuerdo	Circular	CONPES	Plan	Normativa internacional	Total
Reglamentación	17	4	5	4		1			1	32
Motocicletas, motociclos y mototriciclos	12	12	2	3	2					31
Planes	6	13	4			1	1	1		26
Medidas de seguridad vehicular	10	1	3	2	1		1			18
Organismos de apoyo	12	1			2					15
Salud	1	1								2
Total	58	32	14	9	5	2	2	1	1	124

Fuente: <https://www.suin-juriscol.gov.co/legislacion/normatividad.html#>. Elaboración equipo ONS. NTC: Normas técnicas colombianas.

Análisis de las tasas de mortalidad por siniestros viales

El análisis de política pública requirió identificar el comportamiento de la tasa de mortalidad por lesiones de tránsito para el período objeto de estudio. Sin embargo, es importante aclarar que se ajustó el corte de tiempo de 2009 a 2020, sustentado en dos motivos: por un lado, tener un margen del comportamiento de la mortalidad (dos años antes) previo a la sanción del Plan nacional de seguridad vial y por el otro por la disponibilidad de la información en el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Las tasas ajustadas de mortalidad se estimaron por edad para el total de las muertes y desagregadas según sexo. Los datos de las muertes se obtuvieron de las bases de mortalidad del DANE. La información sobre la población para la estimación de las tasas anuales, desagregada por año, departamento, municipio, edad y sexo, se obtuvo

de las proyecciones de población del DANE. Las variables consideradas fueron: año de registro de la defunción, número de muertes, edad, sexo, municipio de ocurrencia, código de causa básica de defunción y población proyectada por año.

Para el ajuste de tasas de mortalidad por edad según sexo o total, se utilizó el método de ajuste directo. Se usó la población estándar por grupos quinquenales, al utilizar la población de referencia propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (6). En este análisis, se consideraron las defunciones codificadas como lesiones de tránsito de la Clasificación Internacional de Enfermedades – décima revisión (CIE-10) (Tabla 6) y el alistamiento, así como el análisis de la información que se realizó en el programa R y Microsoft Excel®.

Tabla 6. Códigos de muertes debidas a lesiones de transito

Clasificación según actor o víctima	CIE-10
Peatones lesionados	V01-V04.9, V06-V09.9
Ciclista lesionado	V10-V19.9
Motociclistas lesionados	V20-V29.9
Ocupantes de vehículos de motor lesiones	V30-V79.9, V87.2-V87.3
Otros lesionados	V80-V80.9, V82-V82.9

Fuente: Clasificación Internacional de Enfermedades – décima revisión (CIE-10). Elaboración equipo ONS.

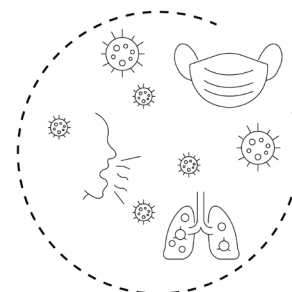
Las fuentes de información analizadas para la escritura de la sección se basaron en la normatividad sancionada en el período objeto de análisis la cual comprende: leyes, resoluciones, planes de desarrollo y acuerdo municipales, así como las bases de mortalidad del DANE. Se presentaron las tendencias de las muertes por siniestros viales para el país y la ciudad de Cali de manera específica, así como la descripción narrativa de los hallazgos de la revisión documental de la política pública al respecto, desde el tomando como referente el enfoque expuesto, solo en el caso de Cali.

Bibliografía

1. Vial AN de S. Histórico víctimas | ANSV [Internet]. 2021. [cited 2022 Mar 6]. Available from: <https://ansv.gov.co/es/observatorio/estadisticas/historico-victimas>
2. 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>
3. Knoepfel P, Larrue C, Varone F, Dieck MH. Hacia un modelo de análisis de políticas públicas operativo. Un enfoque basado en los actores, sus recursos y las instituciones. Cienc Política [Internet]. 2007 Jan 1 [cited 2022 Mar 7];2(3). Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cienciapol/article/view/17521>
4. Agencia Nacional de Seguridad Vial. Observatorio Nacional de Seguridad Vial [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 11]. Available from: <https://ansv.gov.co/observatorio>
5. Alcaldía de Santiago de Cali. Observatorio de Movilidad Sostenible MOVIS [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 11]. Available from: <https://www.cali.gov.co/observatorios/publicaciones/134334/movis/>
6. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez Christopher AD, Murray JL, Lozano R, Inoue M. Age Standardization of Rates: A New Who Standard. World Heal Organ [Internet]. 2001 [cited 2022 Nov 2]; Available from: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/gpe_discussion_paper_series_paper31_2001_age_standardization_rates.pdf

8.5.1 Metodología para la estimación de la carga de enfermedad por síndrome post COVID en Colombia

Gina Alexandra Vargas-Sandoval
Diana Patricia Díaz-Jiménez
Karol Patricia Cotes-Cantillo
Carlos Castañeda-Orjuela



Estimar la carga de la enfermedad por síndrome post COVID-19 (SPC) en población colombiana en términos de años de vida saludable perdidos (AVISA) para los casos sobrevivientes de SARS-CoV-2 mayores de edad en Colombia, implicó la realización de un estudio descriptivo de carga de enfermedad a partir de fuentes secundarias de información. Una vez seleccionada la población de estudio, se estimaron los casos con SPC y posteriormente se calcularon los AVISA como la suma de años de vida ajustados por discapacidad (AVD) y años de vida potencialmente perdidos (AVPP). Los análisis se ejecutaron en MS Excel® (Microsoft, Co.) y el software R versión 4.2.1.

Población de estudio

Se configuró a partir de las personas de 18 años y más que tuvieron COVID-19 con fecha de inicio de síntomas previa al 30 de junio de 2022. Fueron excluidas las muertes y los casos asintomáticos, identificados en la base diaria de casos de COVID-19 notificados al sistema de vigilancia en Colombia (1). Los casos sobrevivientes se clasificaron según edad (menores de 60 años o de 60 y más años), gravedad de la infección por COVID-19 (no hospitalizados y hospitalizados) y periodo, definido como la fecha del inicio de síntomas de la infección por COVID-19 (previa o posterior al 30 de septiembre de 2021). El punto de corte del periodo de análisis se definió porque este coincide aproximadamente con el fin del tercer pico nacional (1) y es el momento en que había un avance significativo de la vacunación (cercana a un tercio de la población en esquema completo) con una alta cobertura en trabajadores de salud y población priorizada. Para ese momento, la cobertura vacunal en población general contra COVID-19 alcanzaba el 31,7% para esquema completo y 42,7% con las primeras dosis (2).

Estimación de casos con SPC

Definición de los síntomas incluidos como SPC

Los síntomas incluidos como SPC en este análisis, fueron definidos a partir del consenso de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (3) y una revisión de literatura. La OMS buscó definir clínicamente el SPC para lo cual preseleccionó 22 síntomas asociados. Mediante revisión de literatura, se identificó la frecuencia de cada síntoma en sobrevivientes por COVID-19. La sintaxis de búsqueda ejecutada en PubMed se filtró por metaanálisis e incluyó los términos textuales (post[title/abstract] OR sequel*[title/abstract] OR long[title/abstract] OR chronic[title/abstract]) AND covid[title/abstract]. Fueron seleccionados metaanálisis que incluyeron estudios en poblaciones confirmadas por COVID-19 en mayores de 18 años. Fueron excluidos protocolos de estudios y revisiones de tema. De estos estudios, se extrajo para cada

síntoma del SPC analizado, la frecuencia ordenada entre los síntomas analizados en cada metaanálisis y la prevalencia combinada. Con este insumo se seleccionaron los cuatro síntomas incluidos en el mayor número de metaanálisis y reportados en los primeros lugares de la frecuencia ordenada (del más al menos frecuente). Para la selección del número de síntomas a incluir en el análisis, fue necesario considerar el total de estados dados por el total de posibles combinaciones de síntomas entre síntomas en coocurrencia. El número de estados de acuerdo con los síntomas simples a incluir, está dado por la fórmula:

$$\text{Número de estados simples y en coocurrencia} = \text{número de síntomas simples}^2$$

Se consideró que la inclusión de cuatro síntomas, lo cual conlleva el análisis de 16 estados de salud (si se cuenta con no tener SPC), un número adecuado para incluir en el análisis.

Estimación de casos con SPC

Una vez definidos los síntomas que se analizarían como SPC, se procedió a estimar su frecuencia en la población de estudio. El cálculo de la ocurrencia y de la coocurrencia de todos los síntomas del SPC se desarrolló con simulaciones de Monte-Carlo con 100.000 individuos. Se desarrolló una simulación para cada grupo de edad, gravedad y periodo por cada uno de los cuatro síntomas seleccionados a partir de los porcentajes de cada síntoma hallados en la revisión de literatura y asumiendo el enfoque de independencia entre los eventos (4). Una vez se contó con los 100.000 individuos simulados por grupo, las cohortes simuladas se combinaron para conocer el porcentaje que desarrolló cada uno de los síntomas y síntomas en coocurrencia. Estas probabilidades fueron aplicadas en la población de estudio con el fin de determinar el número de casos con SPC.

Los porcentajes de ocurrencia de cada síntoma para la simulación de Monte Carlo en cada grupo, se obtuvieron de la revisión de literatura, mediante la sintaxis comentada previamente. Se seleccionaron metaanálisis o estudios empíricos hallados por control de referencias realizados en sobrevivientes de casos confirmados de COVID-19. La selección de parámetros para la simulación requirió la priorización de los metaanálisis con mayor número de estudios incluidos e investigaciones empíricas con mayor número de participantes, así como las publicaciones más recientes. De los estudios seleccionados se extrajo la prevalencia combinada de desarrollar cada síntoma del SPC según grupos de edad (menores de 60 o de 60 años y más años) y gravedad de la infección por COVID-19 (no hospitalizados y hospitalizados). Cuando dicha probabilidad se reportó para varios meses, se extrajo la correspondiente con periodo de seguimiento más largo. Como no se hallaron metaanálisis o estudios que discriminaran la probabilidad del SPC en personas vacunadas, se asumió, con base en algunos reportes de la literatura, que la prevalencia de SPC durante el periodo posterior fue del 40% con respecto a los no vacunados (25).

Estimación de la carga de enfermedad por SPC

Estimación de AVD

A partir de la estimación de los casos con SPC, se estimaron los AVD desde la perspectiva incidente del cálculo de los AVD (5). Esto es como la suma del producto entre el número de casos con SPC, duración y peso de la discapacidad.

$$AVD = \sum_{h=1}^j No\ casos_h * D_h * PD_h$$

Donde J corresponde al número de síntomas del SPC calculados por la estimación; h a cada síntoma del SPC; D a la duración del síntoma h ; y PD el peso de la discapacidad del síntoma h . Para los parámetros de D , se asumió que todos los síntomas tienen una duración de nueve meses, según la duración media de los estudios revisados. El peso de la discapacidad asociada a cada síntoma se seleccionó de acuerdo con su similitud con la descripción de las secuelas y los estados de salud del estudio GBD de 2019 (6) o en su defecto, buscados en la literatura (7). Con relación a los síntomas coocurrentes, se asumió el enfoque del peso de la discapacidad para condiciones combinadas, como la unidad menos el producto de uno menos cada peso de discapacidad de cada síntoma (8), donde el peso de la discapacidad combinada es:

$$PD_{h+j} = 1 - (1 - PD_h) * (1 - PD_j)$$

Donde h corresponde al síntoma 1 de la discapacidad combinada; j corresponde al síntoma 2 de la discapacidad combinada; y PD el peso de la discapacidad.

Estimación de AVPP

Se seleccionó el enfoque por el cual se hace uso del número de años promedio perdidos en pacientes sobrevivientes a COVID-19 con SPC para el cálculo de muertes atribuibles a SPC, toda vez que, en las cohortes que han incluido sobrevivientes con SPC, el enfoque del cálculo del número de muertes por síntomas no tendría evidencia sólida que suministre un supuesto confiable a incluir en el modelo y que los síntomas seleccionados para el análisis podrían ser poco letales. Con este propósito, se calculó la esperanza de vida en pacientes con y sin COVID-19 a partir de una tabla de vida con los datos suministrados por un reporte de cohorte previo, al ser la diferencia entre dichas esperanzas de vida, los años perdidos en las personas con SPC. Se asumió que las pérdidas ocurren solamente en las personas de 60 años y más (9).

Estimación de los AVISA

Los AVISA se estiman como la suma de los AVPP y AVD. Se desagregaron según edad, gravedad y periodo. Los análisis realizaron en MS Excel® (Microsoft, Co.) y el software R versión 4.2.1 (10).

Presentación de resultados

El cálculo de sobrevivientes al COVID-19 se presenta en términos absolutos y su distribución por grupos de edad, gravedad y periodo. Posteriormente, se presentan las prevalencias de quienes desarrollaron SPC. Se describe la distribución de casos con SPC y prevalencia según edad, gravedad y periodo. Posteriormente, se muestra la estimación de la frecuencia de SPC total por síntomas y en coocurrencia, así como la estimación de los AVISA perdidos debido al SPC. Dichos resultados se describen en números absolutos y distribución según grupo de población y periodo, así como las tasas anuales nacionales y por departamentos por 10.000 habitantes, ordenadas y representadas por terciles en mapas. Las tasas departamentales se calcularon como el número de AVISA o casos con SPC sobre el total de habitantes de acuerdo con las estimaciones de población de 2020 y 2021 (11) para el periodo previo y posterior, respectivamente.

Bibliografía

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. Organización Mundial de la Salud. A clinical case definition of post COVID-19 condition by a Delphi consensus [Internet]. 2021 [cited 2022 Jul 22]. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Post_COVID-19_condition-Clinical_case_definition-2021.1
4. Mathers CD, Iburg KM, Begg S. Adjusting for dependent comorbidity in the calculation of healthy life expectancy. *Popul Health Metr* [Internet]. 2006 Apr 18 [cited 2022 Aug 3];4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16620383/>
5. Devleeschauwer B, Haagsma JA, Angulo FJ, Bellinger DC, Cole D, Döpfer D, et al. Methodological Framework for World Health Organization Estimates of the Global Burden of Foodborne Disease. *PLoS One* [Internet]. 2015 Dec 1 [cited 2022 Aug 9];10(12). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26633883/>
6. Abbafati C, Abbas KM, Abbasi-Kangevari M, Abd-Allah F, Abdelalim A, Abdollahi M, et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet* [Internet]. 2020 Oct 17 [cited 2022 Mar 1];396(10258):1204–22. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S0140673620309259/fulltext>
7. Liu X, Wang F, Zhou M, Yu Y, Qi J, Yin P, et al. Eliciting national and subnational sets of disability weights in mainland China: Findings from the Chinese disability weight measurement study. *Lancet Reg Health West Pac* [Internet]. 2022 Sep 1 [cited 2022 Sep 1];26:100520. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S2666606522001353/fulltext>
8. Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, et al. Years lived with disability (YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* [Internet]. 2012 [cited 2022 Aug 3];380(9859):2163–96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23245607/>
9. Uusküla A, Jürgenson T, Pisarev H, Kolde R, Meister T, Tisler A, et al. Long-term mortality following SARS-CoV-2 infection: A national cohort study from Estonia. *The Lancet regional health Europe* [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2022 Oct 18];18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35505834/>
10. R: The R Project for Statistical Computing [Internet]. [cited 2020 Sep 29]. Available from: <https://www.r-project.org/>
11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas D. Proyecciones de población [Internet]. 2017 [cited 2019 May 12]. Available from: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

8.5.2 Metodología para la medición de la afectación por COVID-19 del talento humano en salud en Colombia, 2020 – 2021

Kristel J. Hurtado



Para realizar la estimación de la afectación por COVID-19 del talento humano en salud (THS) en Colombia, se realizó un estudio transversal retrospectivo de los casos y defunciones ocurridas por COVID-19 en esta población en años 2020 y 2021. Se tomó información procedente del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), el Registro de Talento Humano en Salud (ReTHUS) (1) y el cubo de consulta del aplicativo de seguimiento a personas residentes en Colombia en la pandemia (SegCOVID-19) dispuesto por el Sistema Integrado de Información de la Protección Social (SISPRO).

Se extrajo información del número de casos y defunciones ocurridas en el THS por COVID-19 en cada uno de los años y el periodo acumulado acorde a las variables identificadas en la tabla 1.

Tabla 1. Variables empleadas en el análisis de afectación de talento humano en salud

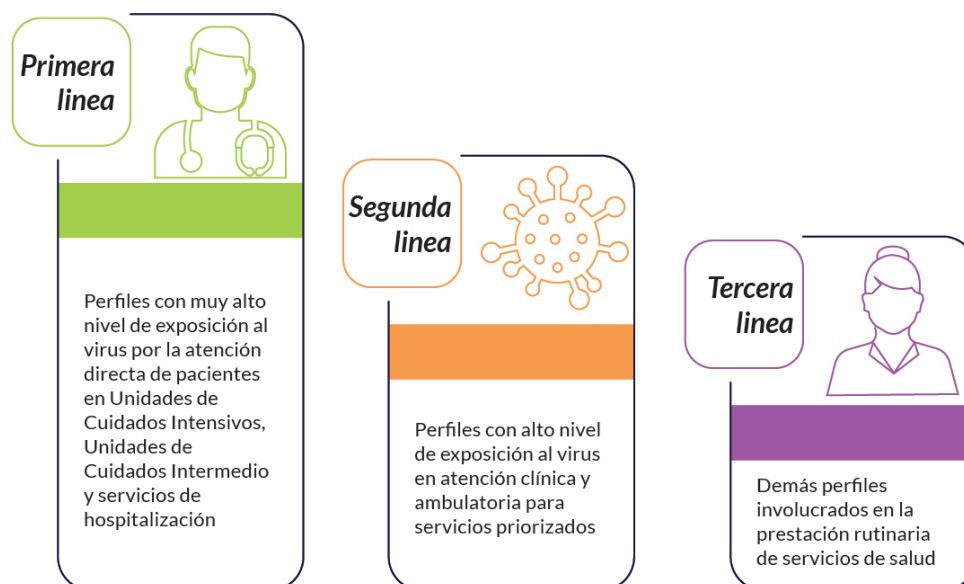
Variable	Definición	Fuente
THS activo	Número de personas en salud cotizante al Sistema General de Seguridad Social	ReTHUS
Casos COVID-19	Número total de casos COVID-19 confirmados en THS	SegCOVID-19
Casos COVID-19 sintomáticos	Número total de casos COVID-19 confirmados que presentaron sintomatología compatible en THS	SegCOVID-19
Casos COVID-19 hospitalizados	Número de casos COVID-19 internados en servicios de hospitalización, cuidados intermedios y cuidados intensivos en THS	SegCOVID-19
Muertes COVID-19	Número de fallecidos por COVID-19 en THS	SegCOVID-19

Fuente: elaboración equipo ONS

Nota: Se calculó cada variable para la totalidad del THS, por agrupación según nivel de exposición y por categoría ocupacional.

Se calculó la tasa de ataque (TA) y letalidad para cada perfil y agrupación según la categoría de exposición al agente SARS-CoV-2 en el marco de la respuesta COVID-19, definidos en la Resolución 1774 de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) (primera, segunda y tercera línea) (Gráfico 1) y perfil ocupacional en salud (medicina general, medicina especializada, enfermería, otras profesiones en salud, auxiliares en salud, tecnólogos en salud y técnicos en salud). La tabla 2 lista los códigos del perfil del THS en ReTHUS por nivel de exposición y categoría ocupacional.

Gráfico 1. Niveles de exposición del talento humano en salud (THS) en respuesta a la pandemia por COVID-19 en Colombia (4)



Fuente: elaboración equipo ONS

Tabla 2. Categorización del talento humano en salud por perfiles ocupacional y nivel de exposición al agente SARS-CoV-2 en Colombia

Categoría Ocupacional	Nivel de Exposición a COVID-19	Código del perfil del Talento Humano en Salud (THS) en ReTHUS
Auxiliar en salud	Primera línea	A02
	Segunda línea	A04
	Tercera línea	A01, A03, A05, A99
Técnico en salud	Primera línea	N/A
	Segunda línea	N/A
	Tercera línea	TC01,TC02,TC04,TC07,TC08,TC99
Tecnólogo en salud	Primera línea	N/A
	Segunda línea	T02,T13
	Tercera línea	T03,T05,T09,T10,T11,T12,T14,T16,T99
Profesional universitario	Primera línea	P03,P07,P14
	Segunda línea	P01,P02
	Tercera línea	P04,P05,P06,P08,P09,P10,P11,P12,P13,P16,P17,P99
Profesional especializado	Primera línea	M01,M02,M0201,M13,M1302,M1509, E99P03, E99P04, E99P14
	Segunda línea	M11,M1304,M1306,M1311,M15,M1503,M1506,Q01,Q04,Q0401,-Q08,E01,E99P01
	Tercera línea	D01,D02,D03,D0301,D0302,D0303,D0304,D99,DA99,M0202,M03,M0301,M04,M05,M06,M07,M08,M09,M10,M12,M1201,M1202,M1301,M130101,M1303,M135,M1307,M1308,M1309,M1310,M1312,M1313,M1314,M14,M1401,M1501,M1502,M1504,M1505,M1507,M1508,M1510,M1511,M1512,M16,M1601,M1602,M17,M18,M19,M20,MA99,MC99,Q0101,Q0102,Q0103,Q0104,Q0105,Q0106,Q0107,-Q008,Q0109,Q02,Q03,Q0301,Q0302,Q0303,Q0402,Q040,Q05,Q06,-Q0601,Q0602,Q0603,Q07,Q0701,Q0702,Q003,Q0704,Q0705,Q0706,-Q0801,Q0802,Q09,Q0901,Q002,Q99,E99,E99P05, E99P07, E99P08, E99P09, E99P10

Fuente: elaboración equipo ONS

El cálculo de la TA de casos COVID-19 en el THS, estimó la proporción del personal sanitario infectado y confirmado con COVID-19 por categoría ocupacional y de exposición respecto al total del THS de esa categoría ocupacional acorde al ReTHUS.

$$\text{Tasa de ataque} = \frac{\# \text{ Casos COVID-19 confirmados en THS por grupo de interés} * 100}{\# \text{ Personal sanitario en ReTHUS por grupo de interés}}$$

La letalidad estimó la proporción de muertes entre los casos confirmados por categoría ocupacional y de exposición. Ambos parámetros se estimaron con sus intervalos de confianza al 95% en el programa estadístico R versión 4.2.1.

$$\text{Letalidad} = \frac{\# \text{ Muertes en casos COVID-19 confirmado en THS por grupo de interés} * 100}{\# \text{ Casos COVID-19 confirmados en THS por grupo de interés}}$$

Posteriormente, se exploraron las diferencias en la afectación del THS entre los diferentes niveles de exposición y las categorías ocupacionales dada la TA, letalidad, proporción de sintomáticos y proporción de hospitalizados. Los grupos comparados se listan en la tabla 3. Por cada uno de los grupos, se estimó la correspondiente razón de prevalencia (RP) con un intervalo de confianza del 95%. El nivel de significancia se evaluó con el estadístico chi-cuadrado (χ^2).

Tabla 3. Variables de afectación de talento humano en salud

Nivel de exposición	
Grupo de exposición	Grupo por comparar
Primera línea	Otras líneas (segunda y tercera línea)
Primera línea	Segunda línea
Primera línea	Tercera línea
Categoría ocupacional	
Grupo de exposición	Grupo por comparar
Médico general	Médico especialista
Médico (general y especialista)	Enfermería (profesional y especialista)
Médico (general y especialista)	Otros perfiles (profesional, tecnólogo y técnico)
Médico (general y especialista)	Auxiliar en salud **
Enfermeros (profesional o especializado)	Otros perfiles (profesional, tecnólogo y técnico)
Otros profesionales de salud *	Otros perfiles (profesional, tecnólogo y técnico)
Otros profesionales de salud *	Otros perfiles (profesional, tecnólogo y técnico)
Auxiliares en salud	Enfermería (profesional o especializado)
Auxiliares en salud	Otros perfiles (profesional, especialista y tecnólogo)

Fuente: elaboración equipo ONS

Nota: Todos los perfiles excluyendo a médicos

** El conjunto de personal técnico en salud que incluye auxiliares de enfermería, auxiliares en salud oral, auxiliares en servicios farmacéuticos y auxiliares en salud pública

*** La totalidad de profesionales de la salud excluyendo a médicos y enfermeros.

Bibliografía

1. Ministerio 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>
2. Ministerio de Salud y Protección Social - MSPS. Aplicación SegCOVID-19. 2020.
3. Ministerio de Salud y Protección Social - MSPS. Lineamientos para el análisis de los datos registrados en SegCovid19 [Internet]. 2021. p. 52. Available from: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/pspm02-lineamientos-analisis-datos-segcovid19.pdf>
4. Ministerio de Salud y Protección Social - MSPS. Resolución 1774 de 2020: Reconocimiento económico Talento Humano en Salud COVID-19. Colombia; 2020 p. 12.



**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