Zulma M. Cucunubá
Claudia M. Mosquera-Perea
Santiago Nicholls
(Editores académicos)

COVID-19 en Colombia

Evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias

editorial
Pontificia Universidad
JAVERIANA

Alianza ÁGORA

Financiador:

Ejecutor:

Coejecutores:

COVID-19 en Colombia

Evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias

Zulma M. Cucunubá
Claudia M. Mosquera-Perea
Santiago Nicholls
(Editores académicos)

COVID-19 en Colombia

Evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias

editorial
Pontificia Universidad
JAVERIANA

Pontificia Universidad Javeriana. Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S. J.
Catalogación en la publicación

Cucunubá, Zulma M., autora, editora académica
COVID-19 en Colombia : evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias / autores Zulma M., Cucunubá [y otros] ; editores Zulma M. Cucunubá, Claudia Mosquera, Santiago Nicholls. -- Primera edición. -- Bogotá : Editorial Pontificia Universidad Javeriana, 2025.

608 páginas : ilustraciones ; 17 x 24 cm
Incluye referencias bibliográficas
ISBN: 978-628-502-048-3 (impreso)
ISBN: 978-628-502-049-0 (electrónico)

1. Pandemias - Colombia 2. Salud pública - Colombia 3. COVID-19 (Enfermedad) - Aspectos sociales - Colombia 4. Salud mental 5. Emergencia sanitaria 6. Sistemas de salud I. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá.

CDD 614.49 edición 23

CO-BoPUJ 30/07/2025

Reservados todos los derechos

© Pontificia Universidad Javeriana

© Zulma M. Cucunubá, Claudia M. Mosquera-Perea y Santiago Nicholls, editores académicos

© Varios autores

Primera edición:
Bogotá, D. C., junio del 2025
ISBN (impreso): 978-628-502-048-3
ISBN (digital): 978-628-502-049-0

https://doi.org/10.11144/Javeriana.9786285020490

Número de ejemplares: 600
Impreso y hecho en Colombia
Printed and made in Colombia

Editorial Pontificia Universidad Javeriana
Carrera 7.ª, n.º 37-25, oficina 1307 Edificio Lutaima,
Bogotá (Colombia)
Teléfono: 3208320 ext. 4752
www.javeriana.edu.co/editorial
Bogotá, D. C.

Visualizaciones estadísticas:
Jennifer Murillo-Alvarado

Ilustraciones:
Vito

Corrección de estilo:
A Tres Tintas SAS

Diagramación y diseño de cubierta:
A Tres Tintas SAS

Impresión:
DGP Editores

Pontificia Universidad Javeriana | Vigilada Mineducación. Reconocimiento como Universidad: Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento de personería jurídica: Resolución 73 del 12 de diciembre de 1933 del Ministerio de Gobierno.

Contenido

Pág. 13 **Agradecimientos**

Pág. 17 **Prólogos**

Pág. 19 La pandemia recordada
Lyda Osorio

Pág. 23 Reflexión y guía ante una futura pandemia
Gabriel Carrasquilla

Pág. 29 **Introducción**

Pág. 31 Una emergencia nos obliga a actuar; una lección nos compromete a aprender: Cinco años después de la pandemia COVID-19 en Colombia.
Zulma M. Cucunubá, Claudia M. Mosquera-Perea, Santiago Nicholls

Pág. 35 **Sección I. De dónde venimos: cifras, contexto y memoria**

Pág. 37 *Capítulo 01. Investigación original*
Retrospectiva cuantitativa de la pandemia por COVID-19 en Colombia: integración de datos epidemiológicos, genómicos, clínicos y de vacunación
Zulma M. Cucunubá, Jennifer Murillo-Alvarado, Ana M. Gil, Daniel Bonilla, Diego Veloza, Guido España

Pág. 79 *Capítulo 02. Investigación original*
Impacto del COVID-19 en el exceso de mortalidad en Colombia, 2020–2022 y desigualdades geográficas y socioeconómicas
Pablo Enrique Chaparro-Narváez, Valery Jiménez-Urrea, Gina Alexandra Vargas-Sandoval, Diana Diaz-Jiménez, Karol Cotes-Cantillo, Carlos Castañeda-Orjuela

Pág. 111 *Capítulo 03. Perspectiva*
Fortalecimiento del sistema de salud en la respuesta al COVID-19, en el contexto de alta incertidumbre que generó la pandemia en Colombia
Fernando Ruiz

Pág. 123 **Sección II. Voces desde el frente de la respuesta sanitaria**

Pág. 125 *Capítulo 04. Perspectiva*
Memorias de una pandemia: relatos de una intensivista-bioeticista
Stella Navarro

Pág. 139 *Capítulo 05. Perspectiva*
Salud en el trabajo y la pandemia: lecciones para cuidar la salud de quienes la cuidan
Mauricio Torres-Tovar

Pág. 149 *Capítulo 06. Perspectiva*
Lograr colaboraciones en una pandemia: experiencia del consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo COVID-19
Carlos Humberto Saavedra-Trujillo, Alfonso J. Rodríguez-Morales

Pág. 169 **Sección III. Inteligencia epidemiológica y arquitectura de datos**

Pág. 171 *Capítulo 07. Investigación original*
Lago de datos ÁGORA, integración de datos de salud a través de soluciones en Big Data: estudio de caso más allá de la pandemia de COVID-19 en Colombia
Andrés Moreno, Jennifer Murillo-Alvarado, Daniel Bonilla, Johan Manuel Calderón Rodríguez, Juan Guillermo Torres, Jaime A. Pavlich-Mariscal, Zulma M. Cucunubá

Pág. 203 *Capítulo 08. Perspectiva*
El sistema de información para la vigilancia en salud pública de Colombia: su evolución y adaptación para la pandemia de COVID-19
Claudia Marcela Huguett Aragón, Maritza Adegnis González Duarte, Franklyn Edwin Prieto Alvarado

Pág. 219 *Capítulo 09. Investigación original*
PRASS un reto para el Estado: aprendizajes de la implementación territorial del programa de Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible en Colombia
Adriana Díaz del Castillo, Johana Linares-García, Sandra Martínez-Cabezas, Catalina González-Uribe, Álvaro J Idrovo, Natalia Niño-Machado, Myriam Ruiz-Rodríguez

Pág. 259 **Sección IV. Laboratorios y tecnologías para el diagnóstico**

Pág. 261 *Capítulo 10. Investigación original*
Desafíos y oportunidades del testeo molecular en Colombia post-COVID-19
Milena Camargo, Marina Muñoz, Luz Helena Patiño y Juan David Ramírez

Pág. 289 *Capítulo 11. Investigación original*
Los aprendizajes de la Red Nacional de Laboratorios durante la pandemia por COVID-19 en Colombia.
Sandra Martínez-Cabezas, Johana Linares-García, Adriana Díaz del Castillo, Natalia Niño-Machado, Myriam Ruiz-Rodríguez, Álvaro J Idrovo, Catalina Gonzalez-Uribe

Pág. 311 **Sección V. Sistemas de salud en tensión y transformación**

Pág. 313 *Capítulo 12. Investigación original*
La expansión de la telemedicina en Colombia como respuesta al COVID-19
Paul Andrés Rodríguez Lesmes y Sergio Daniel Sánchez Pulido

Pág. 345 *Capítulo 13. Investigación original*
El impacto del COVID sobre la calidad de la atención en el control de la Diabetes Mellitus
Paul Andrés Rodríguez Lesmes, Daniel Segura, Ana Gaona, Bernardo Romero, Lizbeth Acuña Merchán

Pág. 375 *Capítulo 14. Investigación original*
Efecto de la pandemia por COVID-19 en el continuo de la atención de las personas con enfermedades de alto costo en el marco del sistema de salud colombiano
Ana María Valbuena-Garcia, Lina Johana Herrera-Parra, Juliana Alexandra Hernández Vargas, Lizbeth Acuña Merchán

Pág. 409 **Sección VI. Territorios y aprendizajes locales**

Pág. 411 *Capítulo 15. Investigación original*
Respuesta institucional y comunitaria durante la pandemia por COVID-19 en el departamento del Amazonas con énfasis en el trapecio amazónico: Lecciones aprendidas
Liany Katerine Ariza-Ruiz, Jesús Rodríguez-García, Jeannette Liliana Amaya-Lara, Paula Alejandra Vivas-Sánchez, Diana Carolina Barrera-Aguilera, Laura Viviana Rodríguez-Aparicio, Yesika Natali Fernández-Ortiz, Marino Mejia-Rocha

Pág. 439 *Capítulo 16. Perspectiva*
De la desconfianza al trabajo colaborativo en Bogotá: el Acuerdo Tripartita frente a la pandemia COVID-19
Alejandro Gómez López

Pág. 447 *Capítulo 17. Perspectiva*
De la incertidumbre a la evidencia para gestionar la pandemia en Quibdó
Diego Iván Lucumí Cuesta

Pág. 455 *Capítulo 18. Perspectiva*
Cuando la academia y el gobierno unen esfuerzos: la experiencia de Santander
Laura Andrea Rodríguez-Villamizar

Pág. 463 *Capítulo 19. Perspectiva*
Pandemia de COVID-19: una perspectiva sobre el Caribe colombiano
Jorge Acosta-Reyes, Rafael Tuesca Molina.

Pág. 469 *Capítulo 20. Perspectiva*
Antioquia, pensando en el cuidado de la vida y el equilibrio de la economía
Silvana Zapata-Bedoya

Pág. 477 **Sección VII. Desigualdades y poblaciones invisibilizadas**

Pág. 479 *Capítulo 21. Perspectiva*
Una perspectiva interseccional sobre los efectos de COVID-19 en la población afrodescendiente del Pacífico colombiano
Lizeth Sinisterra Ossa

Pág. 487 *Capítulo 22. Perspectiva*
Intervención global en COVID-19 de Médicos Sin Fronteras
Oscar Alberto Bernal Acevedo

Pág. 497 *Capítulo 23. Perspectiva*
Migrantes en la post pandemia: brechas en la protección y el derecho a la salud en la frontera colombo-ecuatoriana
Andrés Cubillos-Novella

Pág. 505 **Sección VIII. Comunicación de la ciencia en tiempos de crisis**

Pág. 507 *Capítulo 24. Perspectiva*
Ciencia viral: comunicación de la pandemia en redes sociales en Colombia
Juliana González Tobón, Javier A. Jaimes, Ana Maria Porras

Pág. 517 *Capítulo 25. Perspectiva*
La oportunidad que no puede dejar escapar el periodismo científico
Sergio Silva Numa

Pág. 527 **Sección IX. Educación, salud mental y reconstrucción del tejido social**

Pág. 529 *Capítulo 26. Perspectiva*
COVID-19: cicatrices en la educación en Colombia
Juanita Cifuentes González, Silvia C. Gómez Soler, Gloria L. Bernal

Pág. 541 *Capítulo 27. Perspectiva*
Mentes colectivas: una experiencia de salud mental en medio de la pandemia
Laura Ospina-Pinillos

Pág. 549 **Sección X. Vacunación: estrategias, retos y soberanía**

Pág. 551 *Capítulo 28. Investigación original*
COVID-19: una perspectiva sobre la voluntad de vacunarse
Laura Juliana Valderrama Orbegozo, Laura Julieth Ramírez Lasprilla, Diana Estefanny Arce Leonel, Michell Rezene Tesfamariam Ortega

Pág. 575 *Capítulo 29. Perspectiva*
Lecciones prácticas para una vacunación masiva. Una mirada desde la ingeniería logística
Nelson Mariño

Pág. 593 *Capítulo 30. Perspectiva*
La soberanía farmacéutica es más que ladrillo y cemento
Leonardo Arregocés

Pág. 601 **Listado de revisores**

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a todas las personas, a los más de 70 autores, más de 40 revisores y las más de 45 instituciones que hicieron posible este libro. A los equipos investigadores por su rigor y compromiso; a las comunidades, trabajadores de salud, tomadores de decisiones, funcionarios públicos y primeros respondientes que compartieron sus experiencias; y a Minciencias por su financiación y confianza. Este esfuerzo colectivo refleja la importancia de aprender juntos de la emergencia para construir futuros más justos y resilientes. Gracias también al equipo editorial de la Universidad Javeriana y a A Tres Tintas por su entrega incansable. Este libro es un testimonio de memoria, ciencia y esperanza compartida para Colombia.

PRÓLOGOS

La pandemia recordada

Prólogo 1

Lyda Osorio[*]

La pandemia de COVID-19 será recordada durante varias generaciones que vivieron de diversas formas la interrupción abrupta de sus vidas cotidianas a inicios de 2020. Fue un tiempo de hospitales llenos y escuelas vacías, de tapabocas y distancias impuestas, de incertidumbre global y de una reclusión forzada que alteró cada fibra de nuestra existencia. Las calles, antes vibrantes, se silenciaron, y los ecos de los sonidos de las aves[1] y de las comunicaciones digitales se convirtieron en la banda sonora de una nueva normalidad que nadie había anticipado.

Sin embargo, durante esta crisis sanitaria sin precedentes, Colombia también enfrentó la erupción de tensiones preexistentes. La pandemia no solo puso a prueba nuestros sistemas de salud y nuestra capacidad científica; además, evidenció y, en muchos casos, exacerbó desigualdades sociales, económicas y políticas arraigadas desde hace décadas. Lo que comenzó como una emergencia de salud pública se entrelazó con un descontento acumulado y, en un contexto de alta vulnerabilidad colectiva, dio lugar a manifestaciones de profundo malestar social en ciudades y regiones rurales. Aunque distintos en su origen, ambos fenómenos convergieron en un tejido social complejo, poniendo de manifiesto la fragilidad de nuestras certezas y la urgencia de abordar las múltiples dimensiones del bienestar social.

[*] Profesora titular, Universidad del Valle, Cali, Colombia

[1] Instituto Humboldt. (11 febrero 2021). Así sonó Colombia durante la primera cuarentena del coronavirus. https://www.humboldt.org.co/noticias/asi-sono-colombia-durante-la-primera-cuarentena-del-coronavirus

Es precisamente en la encrucijada de estas experiencias donde el título de Irene Vallejo resuena con particular fuerza: "El futuro recordado". Se trata de una inmersión profunda en las lecciones que el pasado reciente nos ha legado para construir, conscientemente, el mañana. La pandemia y los eventos sociales, como el denominado "estallido social"[2], que la acompañaron no son meros capítulos de nuestra historia; son faros que iluminan los caminos que debemos transitar y aquellos que debemos evitar. Nos obligan a recordar el carácter esencial de la inversión en salud pública, la importancia de la cohesión comunitaria, la necesidad de una ciencia robusta y accesible, y la imperativa necesidad de cerrar brechas de desigualdad que, al persistir, generan fracturas profundas. Estos años nos enseñaron sobre la resiliencia humana, la capacidad de adaptación en la adversidad y la potencia de la cooperación y la solidaridad; pero también nos confrontaron con las falencias de nuestras estructuras, la dependencia sanitaria y la profunda interconexión entre la salud individual y la salud del planeta que nos sustenta.

El libro *COVID-19 en Colombia: Evidencia y Lecciones para la Postpandemia y Futuras Epidemias*, producto del proyecto ÁGORA, surge de la convicción de que los aprendizajes no deben quedar sepultados bajo el peso de la memoria, ya que la pandemia de COVID-19 también debe ser recordada por las futuras generaciones. A través de investigaciones originales y diversas perspectivas, se despliega un panorama integral de la experiencia de Colombia ante la pandemia. Este libro servirá como referencia sobre la magnitud de la pandemia en el país desde su inicio hasta 2023, así como sobre los factores que la influyeron y su impacto en la mortalidad y la atención de otras enfermedades. Además, será útil para enseñar sobre el papel de los laboratorios (muchos de ellos liderados por mujeres), las colaboraciones que se gestaron en diversas regiones del país y la heterogeneidad de los territorios, considerados factores clave para el diseño e implementación exitosa de intervenciones. Finalmente, facilitará diálogos sobre los desafíos sociales en relación con la educación, la situación de los migrantes, las redes sociales y el periodismo científico.

Este libro es una invitación a la reflexión crítica y a la comprensión de lo que significó la pandemia de COVID-19 para Colombia, así como a lo que podemos continuar, mejorar y

[2] Universidad del Valle. (6 agosto 2021). *Pistas para entender el estallido social en Cali*. https://www.univalle.edu.co/lo-que-pasa-en-la-u/pistas-para-entender-el-estallido-social-en-cali

evitar en la próxima pandemia. Solo al "recordar el futuro", al integrar las valiosas lecciones del pasado reciente, podremos aspirar a una Colombia más justa, más preparada y equitativa para afrontar los desafíos sanitarios, sociales y ambientales.

Reflexión y guía ante una futura pandemia

Prólogo 2

Gabriel Carrasquilla [*]

La 78.ª Asamblea de la Organización Mundial de la Salud (OMS), celebrada en Ginebra del 19 al 27 de mayo de 2025, aprobó el Acuerdo sobre Pandemias, manifestando, en una de sus consideraciones iniciales, estar:

> [...] profundamente preocupada por las inequidades a escala nacional e internacional que dificultaron el acceso oportuno y equitativo a productos de salud para hacer frente a la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y reconociendo la necesidad de abordar las graves deficiencias a escala nacional, regional y mundial en la prevención, preparación, respuesta y recuperación de los sistemas de salud para las emergencias de salud pública de importancia internacional, incluidas las emergencias pandémicas.

La OMS invita a los países miembros a prepararse para una nueva pandemia u otro evento que afecte la salud pública, siguiendo los términos y pautas del Acuerdo. Colombia es, por supuesto, firmante, y este libro, ÁGORA, es una guía para la prevención, preparación, respuesta y recuperación ante las emergencias de salud pública. ÁGORA realiza un análisis amplio en sus diez secciones, abordando los temas más relevantes que se presentaron no solo a nivel nacional, sino también regional y global, durante la pandemia de COVID-19.

[*] Presidente Academia Nacional de Medicina

[1] World Health Organization. World Health Assembly adopts historic pandemic agreement to make the world more equitable and safer from future pandemics [Internet]. Geneva: WHO; 2025 May 20 [citado 2025 Jun 12]. Disponible en: https://www.who.int/es/news/item/20-05-2025-world-health-assembly-adopts-historic-pandemic-agreement-to-make-the-world-more-equitable-and-safer-from-future-pandemics.

El libro, que cuenta con autores destacados y estudiosos en cada uno de los temas, presenta estudios cuantitativos y cualitativos, así como capítulos de opinión, experiencias individuales y reflexiones sobre aprendizajes, además de propuestas para abordar futuras situaciones de salud pública. Incluye artículos y capítulos que relatan, analizan y proponen medidas que se deben tomar, avances que no se deben abandonar e intervenciones que se deben continuar. Este libro es el resultado de un análisis profundo, multidisciplinario, objetivo y claro sobre cómo Colombia enfrentó la pandemia, y destaca logros importantes derivados de decisiones correctas y aprendizajes adquiridos a partir de deficiencias evidentes.

ÁGORA refiere cómo, durante la pandemia, se lograron avances en sistemas de información, como el SIVIGILA del Instituto Nacional de Salud, que situaron a Colombia en un desempeño superior al de otros países de la región. No obstante, si Colombia pretende contar con un sistema de salud predictivo, preventivo y resolutivo, como lo propone el proyecto de ley de reforma a la salud que actualmente cursa en el Congreso de la República, requiere un sistema de información en salud muy robusto, interoperable, con datos desagregados, que pueda utilizarse para la vigilancia, la toma de decisiones y la investigación.

En varios de los capítulos del libro, los autores hacen referencia a las evidentes diferencias regionales, étnicas, demográficas, culturales, epidemiológicas, así como a la capacidad del talento humano y de infraestructura de salud, que será necesario tener en cuenta para afrontar una nueva pandemia. En este contexto, se incluye también la relevancia de las áreas de frontera, donde existe un intercambio permanente entre los países, y de las poblaciones migrantes, para las cuales se deben definir políticas que permitan, en una situación de pandemia, agilidad y oportunidad en la intervención (vacunación, diagnóstico, tratamiento). De este modo, se busca no limitar la capacidad para controlar la transmisión, tal como anotan los autores en algunos de los artículos del libro.

No se puede dejar de reconocer la relevancia que ÁGORA otorga a la situación vivida por los trabajadores de la salud. El libro presenta esta problemática a través de valiosos y conmovedores testimonios sobre la dimensión humana de los cuidadores del COVID-19, así como la exigencia de trabajo digno, estabilidad, protección social y condiciones seguras. Es necesario pasar del reconocimiento simbólico a políticas concretas y efectivas. Este aspecto, que no debe limitarse únicamente a situaciones de pandemia, debe concretarse en el proyecto de ley de reforma a la salud de Colombia.

Se presentan experiencias positivas que involucran la participación de comunidades, universidades, sociedad civil, iniciativas de origen privado, internacional o mixta, así como autoridades locales. No obstante, las secciones VI y VII de ÁGORA destacan situaciones ya conocidas, como la inequidad en el acceso a los servicios de salud, particularmente para las poblaciones más vulnerables debido a su situación geográfica (zonas de frontera, región del Pacífico, áreas urbano-rurales, etc.), características étnicas (poblaciones indígenas, afrodescendientes) y su condición de migrantes, que requieren enfoques multiculturales y multisectoriales. Estos enfoques deben ser distintos según la zona geográfica y las características y capacidades del sistema de salud a nivel local, así como la voluntad política de los diferentes gobiernos locales y la a veces difícil interacción entre las regiones y el gobierno central.

Uno de los grandes retos globales durante la pandemia fue la vacunación. ÁGORA aborda dos aspectos muy relevantes que también deben tenerse en cuenta para la preparación del país ante futuras pandemias. En primer lugar, uno de los capítulos se refiere a la evaluación mediante modelos de ingeniería logística, que identificó fallas en la distribución de vacunas y formuló recomendaciones sobre cómo optimizar los tiempos para mejorar la oportunidad de la vacunación. Además, se presentaron sugerencias para alcanzar mayores coberturas, especialmente en tiempos de pandemia, las cuales deben considerarse para prepararse ante una situación similar. Adicionalmente, en otro capítulo se destaca la necesidad de la producción local de vacunas, ya que se trata de una decisión estratégica para el país. Esto es especialmente importante, dado que los países más desarrollados acumularon más vacunas de las que necesitaba su propia población, lo que perjudicó una estrategia de cooperación global.

El libro no deja de mencionar uno de los temas que fue especialmente relevante en el contexto nacional e internacional de la pandemia: el impacto en el sector educativo, particularmente en los primeros años de escolaridad, aunque también afectó a la educación universitaria. Su efecto ha trascendido el periodo de la pandemia y se ha manifestado en los resultados de las pruebas Saber, así como en las admisiones y deserciones de las universidades. Este impacto aún se presenta en las instituciones educativas y debe ser considerado con atención al abordar situaciones de salud pública en un futuro, probablemente no muy lejano.

Elementos no menos importantes sobre los que también se traen reflexiones, análisis y aprendizajes se refieren al papel desempeñado por los medios de comunicación masiva en

su función de informar sobre temas científicos. La comunicación a la opinión pública debe realizarse de manera objetiva, prescindiendo de "el falso equilibrio", que otorga igual importancia a la versión científica y a aquella que carece de evidencia y que fluye fácilmente en redes sociales.

El libro ÁGORA está escrito para una amplia audiencia, y todos encontrarán información adecuada para adquirir conocimiento y resolver dudas. Por una parte, al inicio de cada capítulo, hay un resumen ciudadano que presenta de forma clara y sencilla los puntos más importantes; enseguida, continúa con la presentación científica del tema, estructurada como un artículo para publicación. Los capítulos que presentan resultados de investigación son estudios metodológicamente correctos que aportan evidencia científica para resolver situaciones, programar el desarrollo y prepararse para futuros eventos masivos de impacto en salud pública, como fue la pandemia. Los capítulos de opinión y reflexión están bien escritos y contribuyen a complementar la información técnica presentada.

ÁGORA es un libro que Colombia necesitaba para reflexionar y analizar cómo se abordó la pandemia del COVID-19, sus aciertos y deficiencias. Este análisis es fundamental para preparar al país, al sistema de salud y al personal de salud ante una próxima situación que pueda causar una grave disrupción en la salud pública. Aunque no sabemos cuándo ocurrirá, es imperativo que el país esté preparado para cumplir con el Acuerdo sobre Pandemias de los Estados miembros de la OMS y, principalmente, para proteger a la población colombiana.

Introducción

Intro.

UNA EMERGENCIA NOS OBLIGA A ACTUAR; UNA LECCIÓN NOS COMPROMETE A APRENDER: CINCO AÑOS DESPUÉS DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN COLOMBIA

Zulma M. Cucunubá, Claudia M. Mosquera-Perea y Santiago Nicholls

¿Cómo se cuenta una pandemia sin que las cifras opaquen las voces? ¿Cómo se documenta un evento que trastocó la vida de millones, reconociendo tanto el rigor de los datos como la dignidad de la experiencia humana? Este libro nace de esa doble necesidad: entender y recordar.

La pandemia de COVID-19 marcó una ruptura profunda en la historia contemporánea de la salud pública. En Colombia, al igual que en otros países, las consecuencias fueron múltiples: humanas, sociales, institucionales, económicas y culturales. Esta experiencia, sin embargo, no solo debe ser recordada como una crisis. También constituye una oportunidad única para comprender mejor nuestras capacidades, limitaciones y responsabilidades colectivas. A esa intención responde este libro: cinco años después, busca atender la necesidad de comprender lo vivido, reconocer sus lecciones y dejar un legado de conocimiento útil para afrontar el presente y prepararnos mejor para el futuro.

El libro ÁGORA —resultado del proyecto interinstitucional del mismo nombre— es una contribución colectiva que reúne investigaciones, reflexiones y testimonios sobre la respuesta colombiana frente a la pandemia. ÁGORA (*Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la postpandemia y futuras epidemias*) fue una iniciativa financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Ministerio de Salud y Protección Social, coordinada por la Pontificia Universidad Javeriana, en colaboración con la Universidad de los Andes, la Universidad Industrial de Santander, la Universidad del Rosario, la Cuenta de Alto Costo y el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Esta alianza convocó a más de 150 personas entre investigadores, profesionales de la salud, líderes comunitarios y tomadores de decisiones en un ejercicio de producción de conocimiento interdisciplinario.

A lo largo de más de dos años, ÁGORA integró información cuantitativa y cualitativa de todo el país: se construyó un lago de datos nacional con más de 100 millones de registros provenientes de fuentes clínicas, epidemiológicas, demográficas y territoriales. Paralelamente, se recogieron voces desde distintos rincones de Colombia a través de entrevistas, grupos focales y análisis institucionales, para construir un relato más amplio y situado. La ambición no fue solo técnica, sino también humana y política: hacer visible lo que suele quedar fuera de los registros oficiales y proponer mejoras estructurales a la forma en que se toman decisiones en salud pública.

Este libro está organizado en diez secciones temáticas. Las dos primeras exploran la pandemia desde la evidencia y la experiencia directa: cifras de mortalidad, impactos diferenciales y testimonios desde la primera línea de atención. Las siguientes secciones se adentran en la respuesta institucional: vigilancia, sistemas de información, laboratorios, modelos de atención y transformaciones en el sistema de salud. Más adelante, el libro amplía su mirada hacia las respuestas territoriales, la situación de poblaciones históricamente invisibilizadas y el rol de la comunicación científica en tiempos de incertidumbre. Finalmente, se abordan las cicatrices en la educación, la salud mental y la compleja relación de la ciudadanía con las vacunas: su aceptación, su logística, su fabricación.

Cada capítulo ofrece una mirada particular, escrita desde distintas disciplinas, saberes y regiones. Algunos son análisis con datos robustos; otros, relatos personales con carga ética, emocional y social. Algunos proponen modelos para el futuro; otros nos invitan a detenernos y no olvidar lo vivido.

Lo que une a estos 30 capítulos es una convicción compartida: la pandemia no solo debe quedar en las memorias institucionales o en los balances de gobierno. Debe convertirse en una fuente de aprendizaje estructural. Las crisis no nos salvan, pero nos revelan. Y esa revelación —hecha de errores, logros, omisiones, creatividad y resiliencia— merece ser documentada con el mayor rigor posible.

Con este objetivo, el libro contó con un proceso de revisión por pares, que garantizó la calidad académica y la diversidad de enfoques. Los pares revisores, provenientes de distintas instituciones y disciplinas, están listados al final del volumen en reconocimiento a su valiosa contribución.

Este libro no ofrece una mirada homogénea, sino un caleidoscopio. Y en ese gesto, precisamente, reside su valor. Porque, dado que lo que enfrentamos fue complejo, desigual y cambiante, también debíamos narrarlo desde la pluralidad.

Hoy, mientras el país y el mundo enfrentan nuevas amenazas sanitarias, climáticas y sociales, estas páginas no solo dan cuenta de lo que ocurrió. También apuntan hacia lo que podría —y debería— hacerse mejor en preparación y respuesta para cuando, en un futuro eventual, nos enfrentemos a situaciones similares.

SECCIÓN I.

De dónde venimos: cifras, contexto y memoria

Cap. 01

RETROSPECTIVA CUANTITATIVA DE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN COLOMBIA: INTEGRACIÓN DE DATOS EPIDEMIOLÓGICOS, GENÓMICOS, CLÍNICOS Y DE VACUNACIÓN

Zulma M. Cucunubá, Jennifer Murillo-Alvarado, Ana M. Gil, Daniel Bonilla, Diego Veloza, Guido España

Resumen ciudadano:

¿Puede un país entender una pandemia sin mirar sus datos de cerca y en conjunto? Este capítulo, elaborado por el equipo del Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana, ofrece una visión integral de la pandemia en Colombia mediante la integración de datos clínicos, epidemiológicos, genómicos y de vacunación. A lo largo de cuatro olas, cada una con dinámicas propias, se analizaron los momentos

Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
correspondencia: zulma.cucunuba@javeriana.edu.co

más críticos de transmisión, el impacto de las variantes del virus y el efecto de la vacunación. En la primera ola, las medidas iniciales lograron suprimir temporalmente el contagio, lo que permitió un tiempo crucial para el alistamiento del sistema y la expansión de la capacidad hospitalaria, entre otros. La tercera ola, dominada por la variante Mu, fue la más letal, especialmente para las personas de mediana edad que aún no estaban vacunadas. La cuarta ola, con predominio de Ómicron, registró el mayor número de casos, pero con menor severidad. En todas las olas, la letalidad fue mayor en hombres y en regiones con infraestructura hospitalaria limitada. La vacunación alcanzó una cobertura del 70 % en 10 meses, pero con brechas entre territorios. El estudio muestra que la respuesta institucional fue ágil y resiliente, pero también evidenció desigualdades históricas.

Lección clave: una respuesta eficaz ante emergencias sanitarias requiere no solo actuar con rapidez, sino también comprender en profundidad. La integración de datos permite visibilizar lo que antes era invisible: las brechas, las oportunidades y las decisiones que realmente salvan vidas.

Introducción

La pandemia por COVID-19 transformó radicalmente los sistemas de salud a nivel global, revelando vulnerabilidades estructurales y profundizando desigualdades sociales y territoriales (1-3). El primer caso confirmado en Colombia fue reportado el 6 de marzo de 2020, a partir de un caso importado. Las respuestas institucionales oscilaron entre medidas estrictas en las fases iniciales, como cuarentenas y cierres fronterizos, y estrategias posteriores de mitigación, que incluyeron la reducción del contacto social, el aumento de capacidades hospitalarias y transferencias monetarias, entre otras adaptadas a las condiciones locales. Estas decisiones ocurrieron en un entorno de gran incertidumbre, presiones económicas, debates científicos en evolución y una opinión pública fragmentada (4).

En este contexto, la información epidemiológica se convirtió en un bien estratégico. Colombia realizó desarrollos significativos en ciencia de datos durante la pandemia, que incluyeron la potenciación del Sistema de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA 4.0) (5), así como de las estadísticas vitales, particularmente en lo que respecta al registro de muertes. Adicionalmente, durante la pandemia se desarrolló la base individual de casos para el seguimiento

de atenciones en salud (SEGCOVID) (6), y, por primera vez, se implementó la infraestructura para datos individualizados de vacunación (PAIWEB 2.0), una plataforma nominal, centralizada y en línea que permitió registrar y monitorear las vacunas aplicadas (7, 8). Sin embargo, como lo han demostrado algunas investigaciones, durante la pandemia estos sistemas funcionaron mayoritariamente en silos; su integración e interoperabilidad no necesariamente se lograron a todos los niveles, lo que dificultó la integración operativa para la toma de decisiones en tiempo real, especialmente en los niveles subnacionales (9).

A la fecha, la mayoría de los análisis disponibles han abordado dimensiones específicas de las métricas de la pandemia, como el exceso de mortalidad o el impacto del programa de vacunación (10-12). La literatura internacional ha insistido en la importancia de realizar reconstrucciones comprensivas que combinen datos de múltiples fuentes para comprender los determinantes de la propagación y severidad del SARS-CoV-2 en cada contexto (13).

Este estudio presenta una retrospectiva cuantitativa de la pandemia en Colombia, basada en múltiples fuentes de datos individualizadas. A través del análisis de métricas epidemiológicas clave, que reflejan la dinámica de transmisión, la circulación de variantes, los desenlaces clínicos, la respuesta hospitalaria y el programa de vacunación, se busca ofrecer una síntesis robusta de los patrones epidémicos observados. Se pone especial énfasis en identificar, con la mayor precisión posible, patrones y tendencias a nivel nacional y subnacional. Esta perspectiva pretende informar el diseño de políticas públicas más equitativas, fortaleciendo la preparación nacional frente a futuras emergencias sanitarias.

Métodos

Fuentes de datos

Este estudio se basó en el análisis de bases de datos individualizadas y anonimizadas proporcionadas por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Se incluyeron registros nominales de vigilancia epidemiológica (SIVIGILA), el sistema de seguimiento de casos (SEGCOVID), estadísticas vitales de nacimientos y muertes (RUAF) y vacunación (PAIWEB 2.0). La información adicional incluyó las proyecciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y la serie de secuencias genómicas de SARS-CoV-2 registradas en la plataforma internacional GISAID. Adicionalmente, se integró la información sobre la capacidad hospitalaria y de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) del tablero del Ministerio de Salud y Protección Social. También se integraron datos de movilidad de la plataforma Google Mobility (14). Por su parte, las fechas de las principales medidas no farmacológicas fueron corroboradas mediante archivos de la función pública. Toda la información fue analizada para el período comprendido entre febrero de 2020 y junio de 2023.

Delimitación de olas epidémicas

Las olas epidémicas fueron delimitadas mediante la identificación de cambios estructurales en la tendencia de los casos diarios, según la fecha de inicio de síntomas. Para ello, se aplicó un suavizamiento gaussiano, en el cual las fases de ascenso, pico y descenso se definieron a partir de la primera derivada de la curva suavizada y se validaron con datos de mortalidad y ocupación hospitalaria descritos previamente por Quevedo et al. (15).

Vigilancia genómica y análisis de variantes

Las secuencias genómicas de SARS-CoV-2, obtenidas a partir de los registros de GISAID, se clasificaron según la nomenclatura PANGO (16), lo que permitió rastrear las variantes a lo largo del tiempo. Para modelar la dinámica de dominancia relativa de cada variante a nivel departamental, se utilizó una función basada en la derivada de la sigmoide logística. Este enfoque ha sido aplicado para describir el reemplazo de variantes en distintos países mediante ajustes logísticos (17), mientras que alternativas más flexibles, como las curvas n-logísticas (18) o los modelos jerárquicos bayesianos regionales (19), permiten capturar múltiples fases de crecimiento en contextos con heterogeneidad espacial y datos limitados. Los parámetros se estimaron mediante ajuste no lineal por descenso de gradiente estocástico.

Ante la baja cobertura de secuenciación en algunos departamentos, se aplicó una imputación estructurada basada en trayectorias epidemiológicas, agrupando territorios geográficamente cercanos bajo la hipótesis de que presentan patrones dinámicos similares. El ajuste comenzó con los departamentos que contaban con una mayor cantidad de datos y se transfirieron los parámetros estimados al resto de los departamentos contiguos geográficamente. Este enfoque, inspirado en modelos jerárquicos y técnicas de suavizado espacial (19), permitió incorporar información contextual y mejorar la estabilidad del modelo en áreas con escasa información.

Estimación del número de reproducción efectivo (Rt)

El Rt se estimó utilizando el paquete *EpiEstim* en R (20), a partir del número de casos agrupados por la fecha de inicio de síntomas. Se consideró un intervalo serial medio de 5.2 días (DE: 1.9), basado en estimaciones empíricas para América Latina (21). Se diferenciaron los casos locales de los importados al inicio de la epidemia y se corrigieron los retrasos de notificación mediante imputación bayesiana en ventanas móviles de siete días (15).

La interpretación de estas estimaciones en el contexto de la respuesta sanitaria se basa en las consecuencias de las estrategias adoptadas: supresión o mitigación. La supresión busca una reducción drástica de la transmisión ($Rt < 1$), limitando al máximo la circulación del virus para retrasar o interrumpir su propagación, lo que permite ganar tiempo

para preparar al sistema de salud. En cambio, la mitigación acepta una transmisión sostenida (Rt ≥ 1), pero controlada, con el objetivo de ralentizar la propagación y así evitar el colapso del sistema hospitalario y de salud pública. En el enfoque de supresión, las medidas sociales más drásticas se aplican desde el comienzo para evitar la transmisión, mientras que en el enfoque de mitigación suelen implementarse solo cuando el sistema está en riesgo de desbordarse (22).

Tasa de mortalidad cruda y ajustada por edad

Se realizó la estimación de tasas crudas de mortalidad dividiendo el total de casos fallecidos desde febrero de 2020 hasta junio de 2023 por la población total proyectada de cada departamento, multiplicando el resultado por 100 000. Además, se calcularon tasas de mortalidad ajustadas por edad mediante el método de estandarización directa, utilizando como referencia la población nacional proyectada para 2019 por el DANE (23).

Análisis de desenlaces clínicos

Se estimaron los riesgos de hospitalización, ingreso a la UCI y letalidad, estratificados por edad, sexo, región geográfica y ola epidémica. La letalidad, así como los riesgos de hospitalización e ingreso a la UCI, se calcularon como la proporción de desenlaces entre los casos confirmados o los hospitalizados, según corresponda. Para la estimación de los intervalos de confianza del 95 %, se utilizaron modelos binomiales con corrección de continuidad.

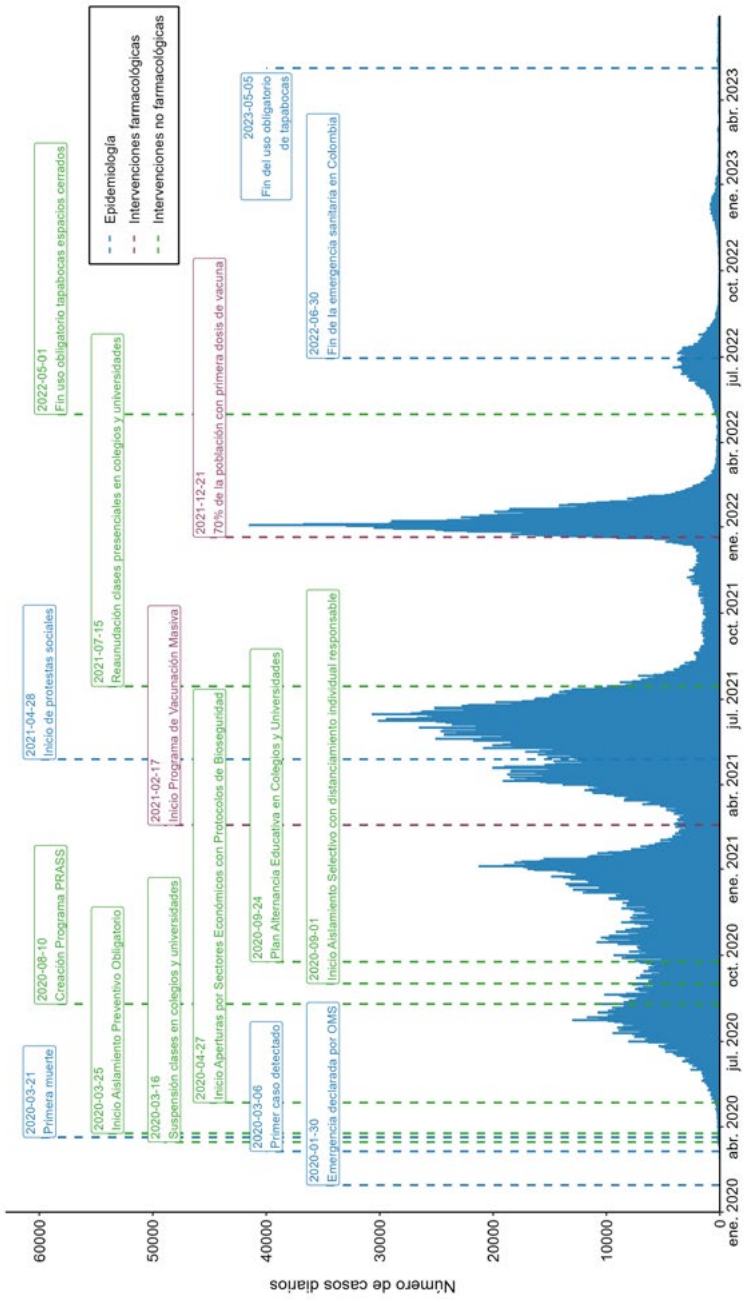
Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Javeriana con el código 2022/119. La investigación fue clasificada como de riesgo mínimo, dado que utilizó fuentes secundarias de información sin contacto directo con los participantes. Todos los datos fueron tratados conforme a los principios éticos de confidencialidad, anonimización y no identificación, y se emplearon exclusivamente con fines de salud pública y análisis epidemiológico.

Resultados

La evolución de la pandemia por COVID-19 en Colombia estuvo marcada por una serie de fases claramente diferenciadas en términos de transmisión, respuesta institucional y contexto social. La figura 1 sintetiza este recorrido mediante una línea de tiempo superpuesta sobre la curva de casos diarios confirmados, lo que permite observar la interacción dinámica entre la epidemia y las decisiones de política pública, que incluyeron medidas farmacéuticas y no farmacéuticas.

Figura 1. Cronología de eventos clave de la pandemia de COVID-19 en Colombia y las principales medidas farmacéuticas y no farmacéuticas.



La magnitud de las olas epidémicas y su impacto

A lo largo de la pandemia, Colombia experimentó cuatro olas epidémicas claramente diferenciadas, cada una con características particulares en cuanto a la transmisión, duración, magnitud, mortalidad, variantes dominantes, número efectivo de reproducción y movilidad (figura 2).

La *primera ola* comenzó con la introducción inicial de casos importados en febrero de 2020 y se extendió hasta septiembre del mismo año. Su punto más alto en el número de casos diarios se registró el 24 de julio de 2020, con un total de 12 976 nuevos casos confirmados (figura 2A). El mayor número de muertes diarias en esta ola ocurrió el 30 de julio, con 360 fallecimientos reportados (figura 2B).

La *segunda ola* se presentó entre noviembre de 2020 y febrero de 2021, alcanzando su pico de casos el 4 de enero de 2021, con 21 209 nuevos casos diarios (figura 2A), y su punto máximo de muertes el 21 del mismo mes, con 420 defunciones reportadas en un solo día (figura 2B).

La *tercera ola*, la más intensa, se extendió desde marzo hasta finales de agosto de 2021. El número más alto de casos diarios se registró el 15 de junio, con 30 647 casos (figura 2A), mientras que el 21 de junio se registró el día más mortal de toda la pandemia, con 660 muertes (figura 2B). Durante este período se observó un mayor control de la mortalidad en adultos mayores, así como tambien la mayor mortalidad de toda la pandemia en adultos de edades media (entre 40 y 69 años) quienes en su mayoría aún no estaban vacunados (Figura 3).

Finalmente, la *cuarta ola* comenzó en diciembre de 2021 y se prolongó hasta febrero de 2022. A diferencia de las olas anteriores, esta se caracterizó por un gran aumento en los casos, alcanzando un máximo de 41 484 el 3 de enero de 2022 (figura 2A). Sin embargo, presentó la mortalidad más baja de las cuatro olas, con un pico de 280 muertes el 25 de enero de 2022 (figura 2B). Esta disminución en el número de muertes coincide tanto con la presencia de la variante Ómicron, como se observa en la figura 2C, que muestra la dinámica de dominancia de las variantes del SARS-CoV-2 en Colombia a lo largo del tiempo, como con la alta cobertura de vacunación alcanzada hacia finales de 2021.

Figura 2. Olas de casos confirmados, muertes, variantes de SARS-CoV-2, número efectivo de reproducción y tendencias de movilidad en Colombia

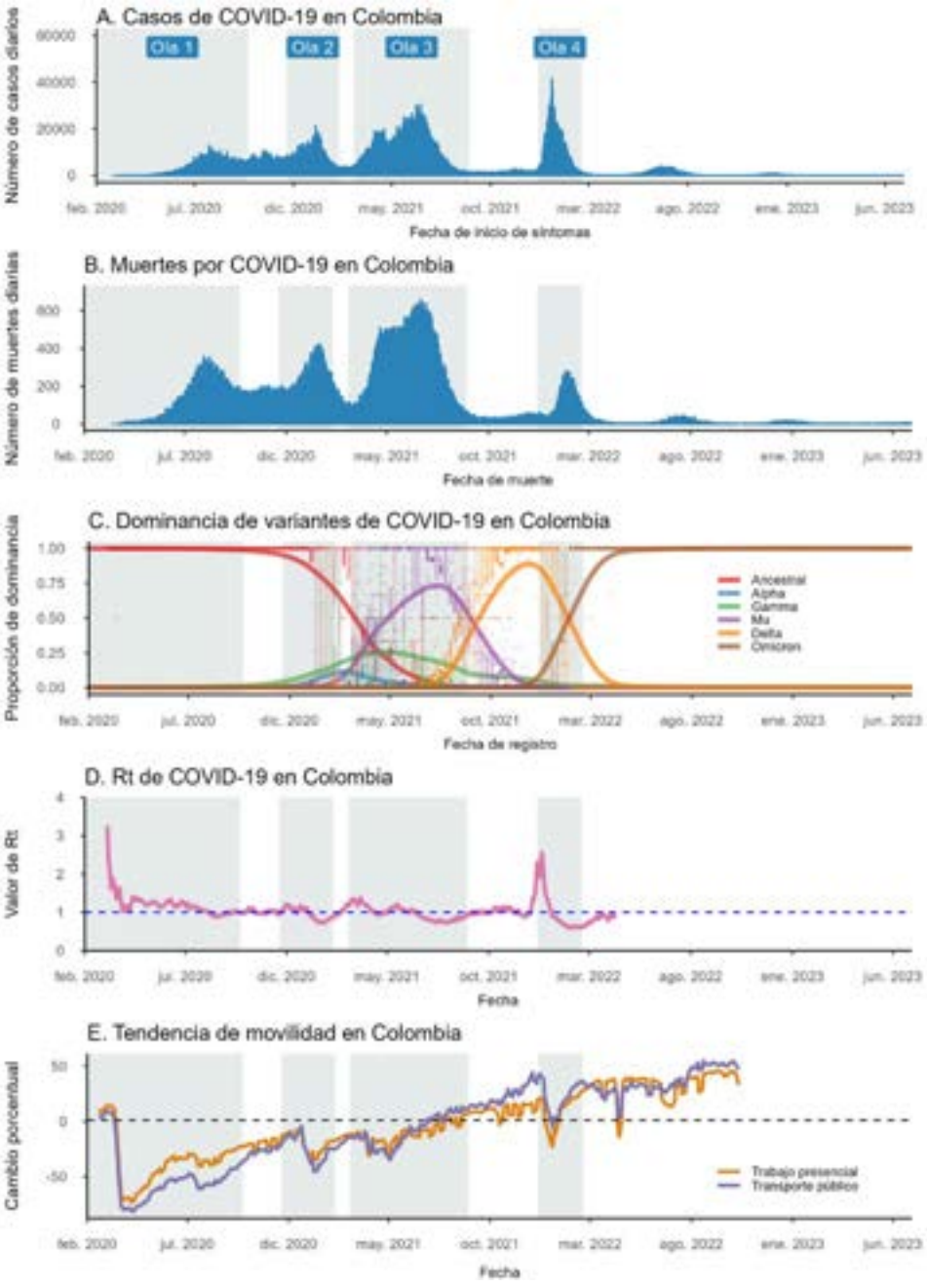
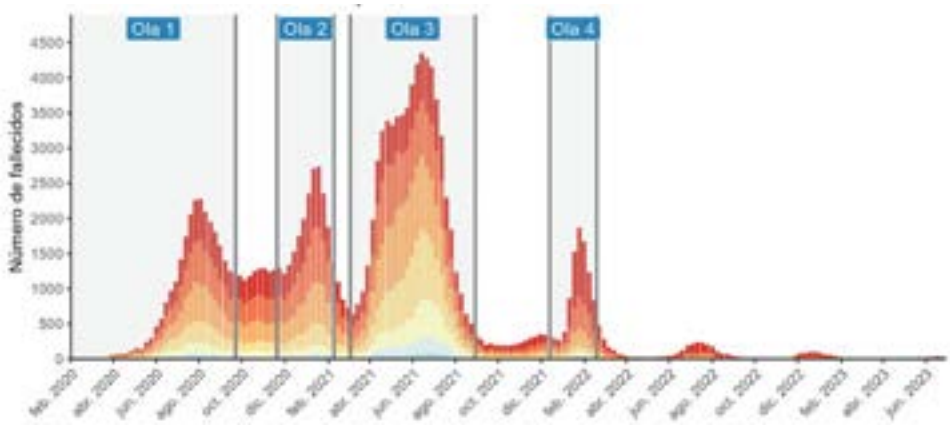
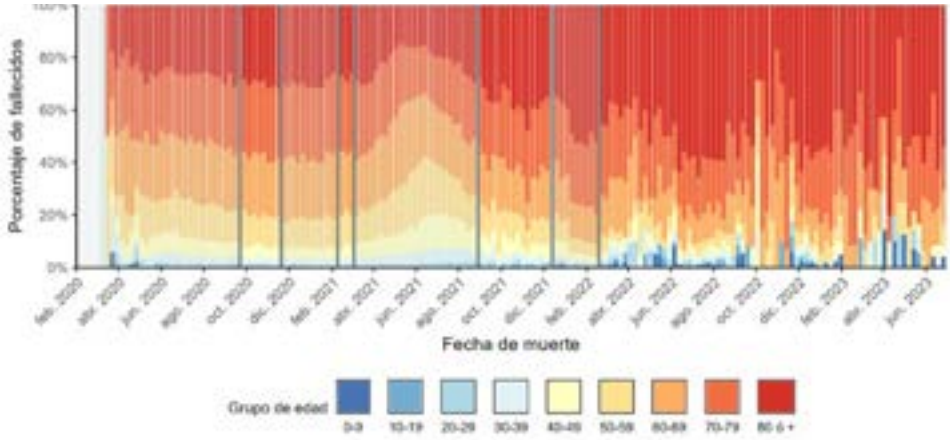


Figura 3. Fallecimientos y porcentajes de fallecimientos semanales por COVID-19

A. Fallecimientos semanales por COVID-19



B. Porcentaje de fallecimientos semanales por COVID-19



Introducción e impacto en los departamentos

La expansión inicial del SARS-CoV-2 en Colombia se caracterizó por una progresión geográfica desde los grandes centros urbanos —Bogotá, Cali (Valle del Cauca) y Medellín (Antioquia)— hacia departamentos más periféricos, como se observa en la figura 4, que muestra la fecha del primer caso reportado en cada territorio. Estas diferencias en el momento de introducción del virus generaron desfases temporales en la dinámica epidémica entre departamentos. Entre marzo de 2020 y marzo de 2023, la distribución temporal de los

casos por departamento evidenció que las olas epidémicas no siempre coincidieron plenamente con los picos nacionales, revelando asincronías de algunas semanas (figura 5). Estas variaciones reflejan heterogeneidades territoriales relevantes que deben considerarse al interpretar la magnitud y el impacto de la pandemia en cada región.

Figura 4. Fecha de inicio de síntomas del primer caso confirmado en cada departamento de Colombia.

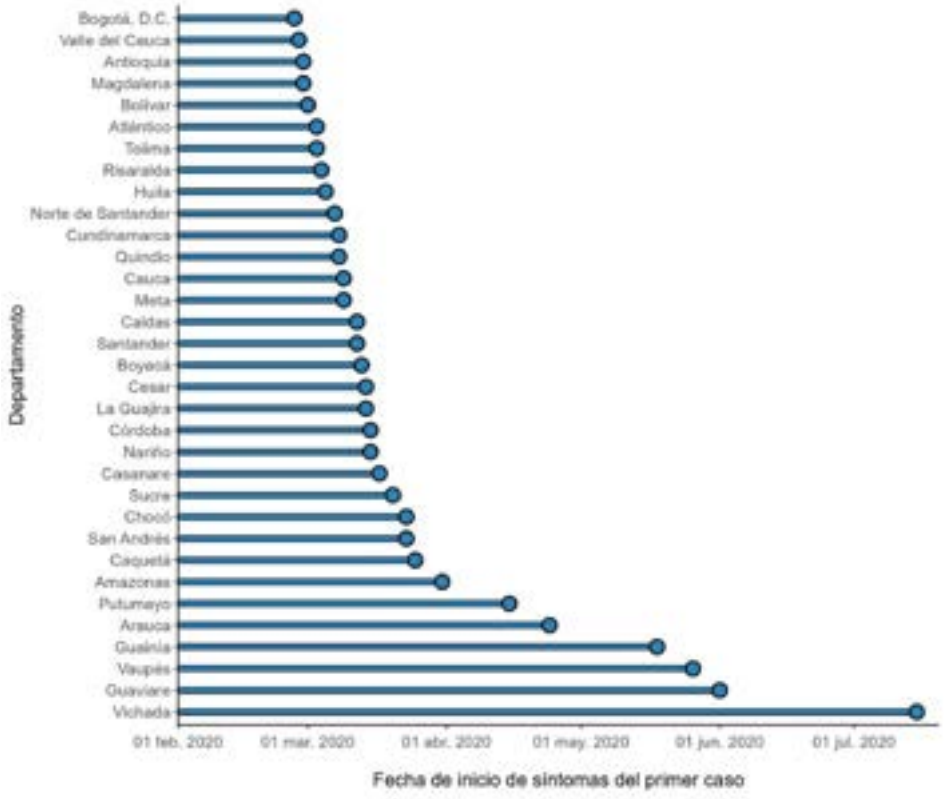
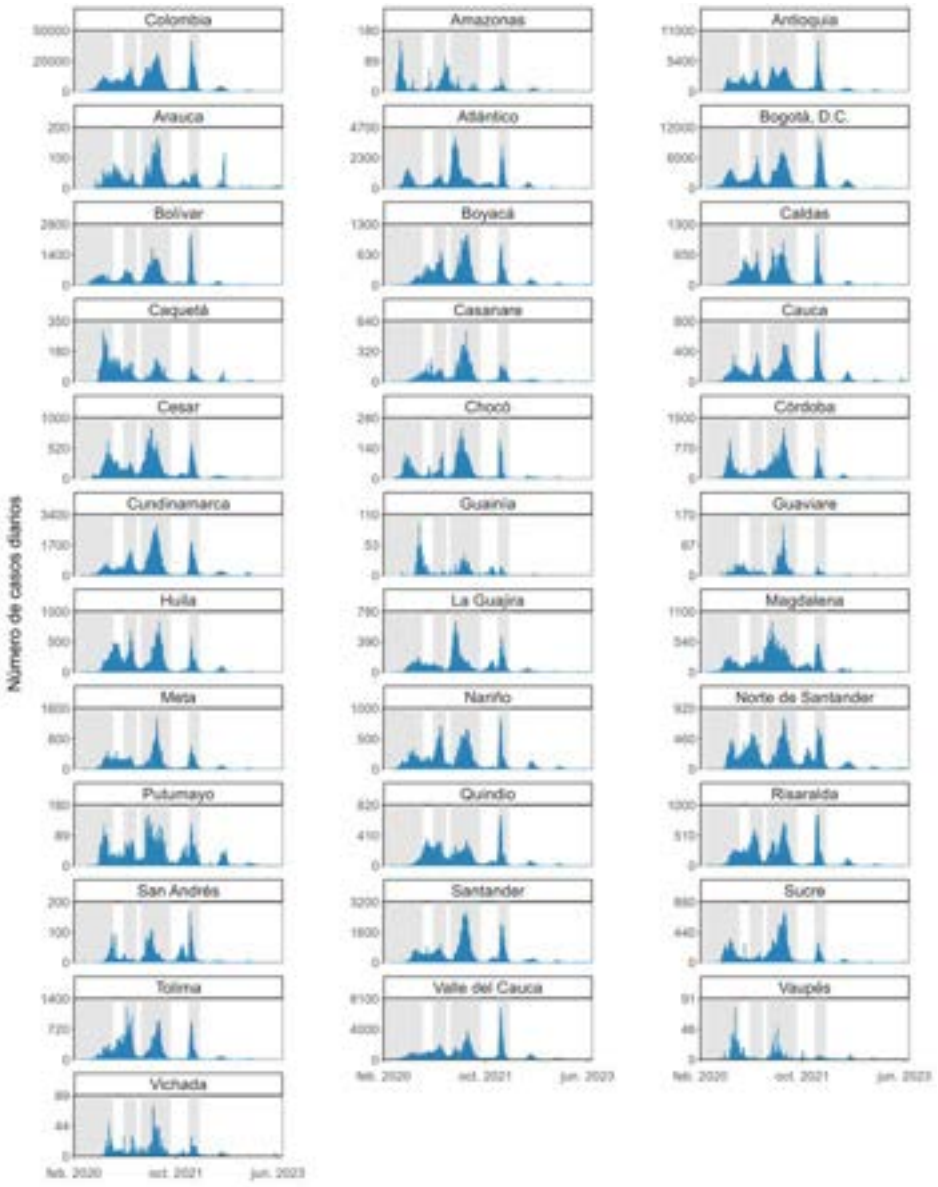


Figura 5. Las cuatro principales olas de la pandemia en Colombia, nivel nacional y por departamento. Número de casos diarios por fecha de inicio de síntomas.



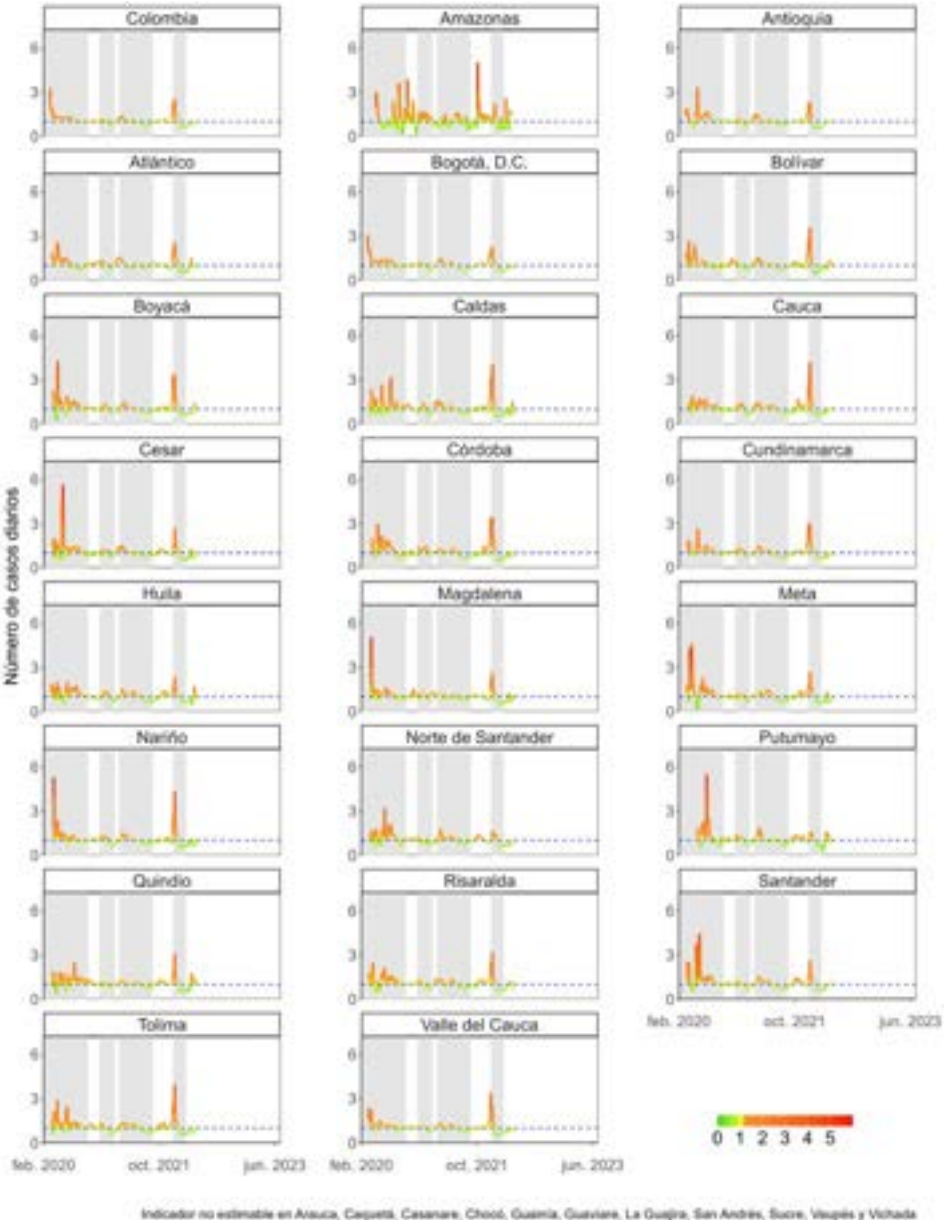
Número efectivo de reproducción (Rt)

El número efectivo de reproducción (Rt) representa el promedio de infecciones secundarias generadas por una persona infectada en una población parcialmente susceptible, bajo las condiciones vigentes de intervención y dinámica social. Esta métrica, influida por la transmisibilidad del virus, la inmunidad acumulada y las medidas de control, permite identificar escenarios de supresión ($Rt < 1$), transmisión sostenida ($Rt \approx 1$) y crecimiento epidémico ($Rt > 1$). La figura 6 presenta la evolución del Rt a nivel nacional y subnacional entre febrero de 2020 y marzo de 2023, facilitando la interpretación de los distintos momentos críticos de la pandemia y la anticipación de picos epidémicos.

La figura 6 presenta la evolución del número efectivo de reproducción (Rt) por departamento a lo largo de toda la pandemia. En la fase inicial de la primera ola, entre febrero y marzo de 2020, se registraron valores elevados de Rt, superiores a 3 tanto a nivel nacional como en la mayoría de los territorios, lo que refleja una transmisión intensa en un contexto de ausencia de inmunidad poblacional y capacidades institucionales aún limitadas. Tras la introducción de los primeros casos, estos valores iniciales descendieron rápidamente, en paralelo con la implementación de medidas no farmacológicas, como el aislamiento preventivo obligatorio, que incluyó confinamiento general y suspensión estricta de actividades presenciales entre marzo y finales de abril de 2020 (figura 1). Estas intervenciones permitieron una reducción sustancial de la transmisión, alcanzando niveles de supresión temporal ($Rt \leq 1$) en gran parte del país durante los primeros meses. Esta fase se caracterizó por un control epidemiológico estricto, la aparición de casos esporádicos y una postergación del pico epidémico inicial, lo que generó una ventana crítica para el fortalecimiento de las capacidades del sistema de salud antes del proceso de reapertura gradual y la llegada de nuevas olas. Su efecto fue determinante en la configuración de las trayectorias epidémicas subsiguientes.

De manera notable, los incrementos en el Rt precedieron consistentemente los picos epidémicos, anticipando su magnitud. Aunque se observaron ciertos patrones compartidos a nivel nacional, también se evidenció una importante heterogeneidad entre departamentos. Regiones como Bogotá, Antioquia y otros territorios del centro del país presentaron trayectorias estadísticamente más definidas, asociadas al mayor registro de casos. En contraste, departamentos como Chocó, Caquetá, Guainía y Vichada mostraron una alta variabilidad en las estimaciones de Rt. En estos contextos, las oscilaciones extremas pueden reflejar tanto brotes más localizados como generalizados, así como artefactos derivados de retrasos, acumulaciones o inconsistencias en el reporte, más que cambios reales en la dinámica de transmisión. Debido a estas limitaciones, no fue posible estimar de forma confiable el Rt para varios departamentos, incluidos Arauca, Sucre y San Andrés.

Figura 6. Número de reproducción efectivo (Rt) durante la pandemia de COVID-19 en los departamentos de Colombia. La línea punteada refleja el punto de supresión de la transmisión (Rt < 1).



Indicador no estimable en Arauca, Caquetá, Casanare, Chocó, Guainía, Guaviare, La Guajira, San Andrés, Sucre, Vaupés y Vichada

El patrón del número efectivo de reproducción (Rt) a lo largo de las distintas olas epidémicas fue distintivo, reflejando el potencial de transmisión del virus en cada momento. La figura 7 presenta los valores máximos del Rt alcanzados en cada una de las cuatro principales olas de COVID-19 en Colombia, desagregados por departamento.

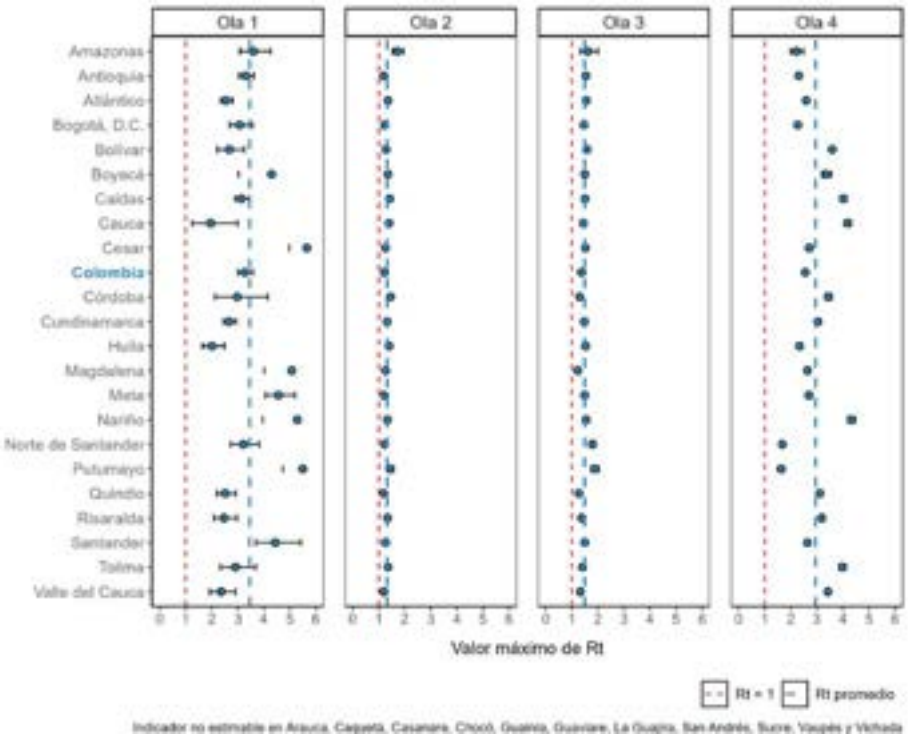
Durante la fase inicial de la primera ola, en un contexto sin inmunidad previa y con la introducción reciente del virus, la mayoría de los departamentos registraron valores de Rt superiores a 3, lo que evidenciaba una transmisión acelerada. Sin embargo, esta etapa fue breve, con una duración de pocos días. Tras la implementación de medidas estrictas iniciales, el Rt descendió rápidamente a niveles cercanos a 1, indicando un escenario de supresión temprana (Rt < 1) en muchos territorios o de mitigación en valores alrededor de 1, como se describió en la sección anterior.

En la segunda ola, por el contrario, los valores máximos del Rt fueron considerablemente más bajos, con promedios máximos alrededor de 1.2. Esto sugiere una transmisión sostenida, pero parcialmente controlada, como resultado de un efecto combinado entre intervenciones no farmacéuticas, adaptación de comportamientos y un incremento progresivo de la inmunidad adquirida a través de la infección natural durante la primera ola.

La tercera ola representó un punto de inflexión. Los valores promedio del Rt aumentaron hasta niveles máximos cercanos a 1.5, lo que refleja una transmisión más intensa y una capacidad de control cada vez más limitada, a pesar de haber experimentado dos olas previas. Esta situación coincide con la circulación de nuevas variantes, una mayor apertura y una menor adherencia a las medidas de prevención. Además, esta ola se correlaciona con un periodo de grandes protestas sociales (figura 1).

Finalmente, la cuarta ola, impulsada por la variante ómicron, mostró valores elevados de Rt que, en algunos departamentos, superaron incluso los registrados en la primera ola. Este comportamiento coincide con las características propias de ómicron: alta transmisibilidad y capacidad de evasión inmunológica, las cuales redujeron la efectividad tanto de la inmunidad previa como de los mecanismos de control tradicionales.

Figura 7. Valores del número efectivo de reproducción (Rt) y niveles de incertidumbre del 95 % durante las cuatro olas de la pandemia por COVID-19 en Colombia, a nivel nacional y subnacional. La línea roja discontinua representa el valor de 1. La línea azul discontinua representa el promedio de las medianas del Rt de los departamentos analizados.

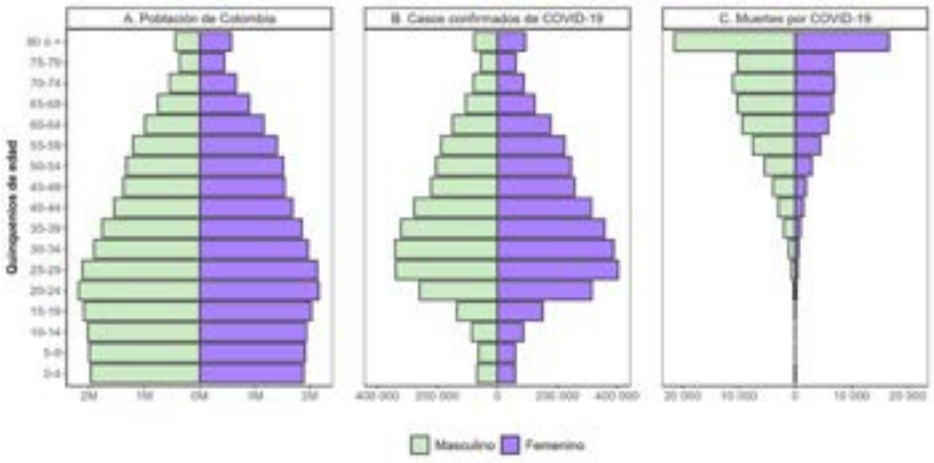


Infección y muerte según edad y sexo

La figura 8 permite comparar la estructura poblacional de Colombia con la distribución de casos confirmados y muertes por COVID-19 entre febrero de 2020 y marzo de 2023, desagregada por edad y sexo. El panel A muestra que la mayor proporción poblacional proyectada para 2020 se concentraba en los grupos de edad entre 10 y 34 años, con un descenso progresivo a partir de los 40 años y una menor representación en personas mayores de 75. En contraste, los casos confirmados (panel B) se agruparon mayoritariamente en adultos de entre 20 y 59 años, especialmente en los quinquenios de 25-29, 30-34 y 35-39 años. Asimismo, se observó una mayor proporción de casos en mujeres en casi todos los grupos etarios, lo que podría reflejar diferencias en la

exposición, comportamiento sanitario o acceso al diagnóstico. La mortalidad (panel C), por su parte, presentó una distribución marcadamente ascendente con la edad: fue baja en menores de 50 años, pero aumentó de manera pronunciada a partir de los 60 años, alcanzando su punto máximo en personas de 80 años o más. En todos los grupos quinquenales, los hombres presentaron una mortalidad superior a la de las mujeres, con brechas especialmente amplias en los grupos de mayor edad. Estos patrones reflejan una disociación entre la edad más frecuente en la estructura poblacional, la edad y el sexo con mayor incidencia, y la edad y el sexo con mayor letalidad.

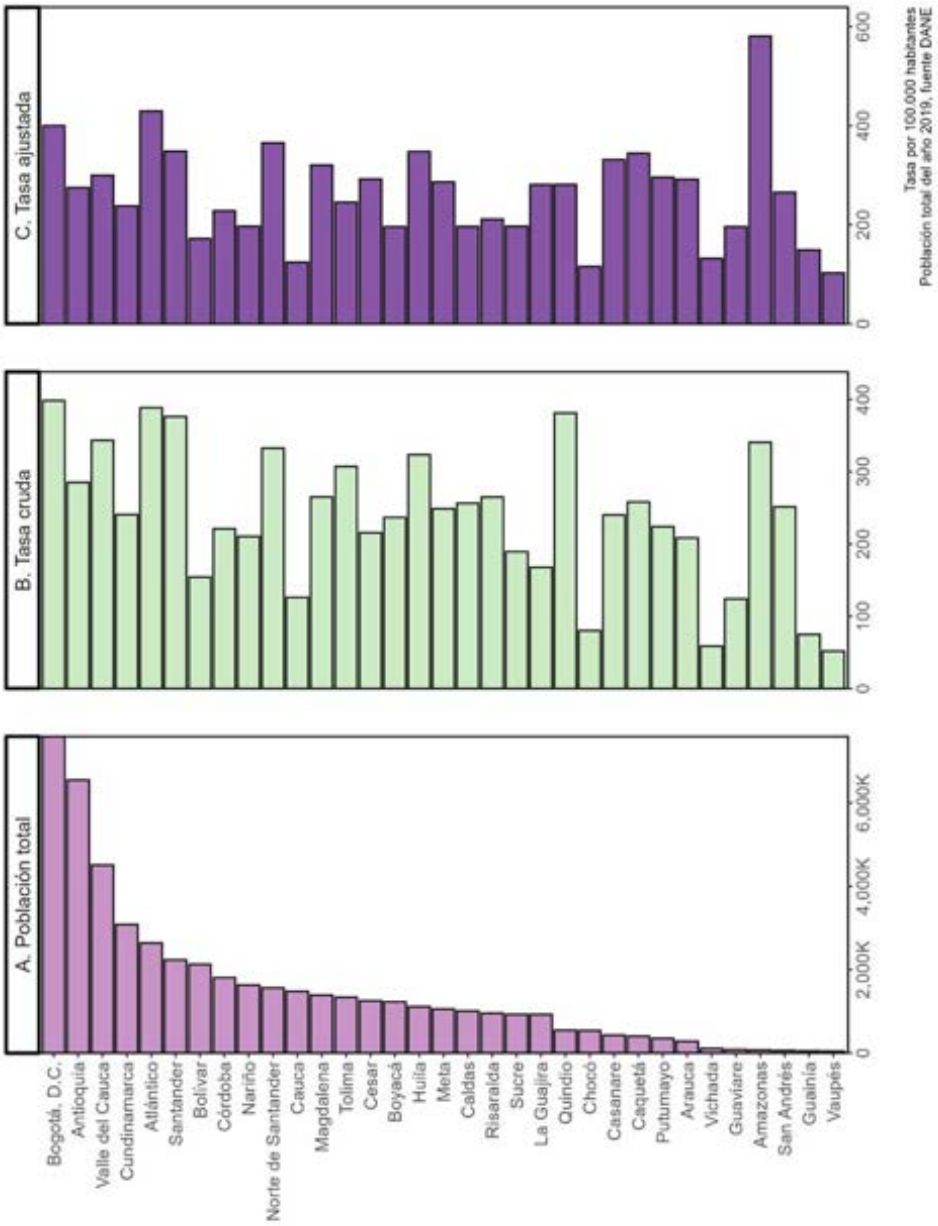
Figura 8. Distribución de casos y muertes por COVID-19, según sexo y edad en Colombia.



Heterogeneidades regionales en la tasa de mortalidad por COVID-19

El análisis de la mortalidad por COVID-19 en Colombia revela marcadas heterogeneidades regionales. Los departamentos con mayor población, como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca, concentraron el mayor número absoluto de muertes. Por su parte, la tasa ajustada de mortalidad más alta de todo el país se encontró en el departamento de Amazonas, seguida por Atlántico y Bogotá. La tasa ajustada de mortalidad más baja se identificó en Vaupés, seguida de Chocó y Cauca (figura 9).

Figura 9. Tasa de mortalidad cruda y ajustada por edad a nivel departamental.



Transición de variantes

Durante los primeros meses de la pandemia y durante 2020, la única variante en circulación reportada fue la categorizada como ancestral, responsable de la primera y segunda olas epidémicas en Colombia. Sin embargo, a lo largo de 2021, el virus demostró una notable capacidad de mutación, y la implementación del sistema de vigilancia genómica permitió la identificación de los diversos linajes. Se introdujeron nuevas variantes con ventajas evolutivas, como Alpha, Gamma, Mu, Delta y, posteriormente, Ómicron, que transformaron radicalmente el panorama epidemiológico inicial. La figura 10 muestra los primeros registros oficiales por departamento para cada variante, permitiendo visualizar la cronología de su introducción territorial. Por su parte, la figura 11 complementa este panorama al reflejar, a partir del modelamiento, su dominancia relativa en el tiempo a nivel departamental.

Es llamativo que la variante Alpha tuvo poca o ninguna preponderancia a nivel nacional. Por su parte, las variantes Mu y Gamma coexistieron durante el momento de mayor mortalidad de la pandemia, a mediados de 2021. El departamento del Amazonas experimentó el ingreso más temprano y el dominio de la variante Gamma (anteriormente conocida como P.1). En contraste, en los departamentos más centrales y de la costa caribe, aunque Gamma tuvo una presencia inicial, fue rápidamente desplazada por la variante Mu, la cual alcanzó una amplia circulación durante la tercera ola epidémica (marzo-agosto de 2021). Posteriormente, la variante Delta logró establecerse como dominante a partir de septiembre de 2021, reemplazando a Mu en la mayoría del territorio nacional; sin embargo, su impacto en términos de casos y muertes fue bajo en comparación con otras variantes. Ómicron, por su parte, penetró en todos los territorios a partir de diciembre de 2021, evidenciando su rápida propagación y establecimiento a nivel nacional. Esta dominancia se mantuvo durante el resto del período pandémico en Colombia.

Figura 10. Reportes oficiales de la introducción de variantes (primeros casos) del SARS-COV-2 de acuerdo con GISAID.

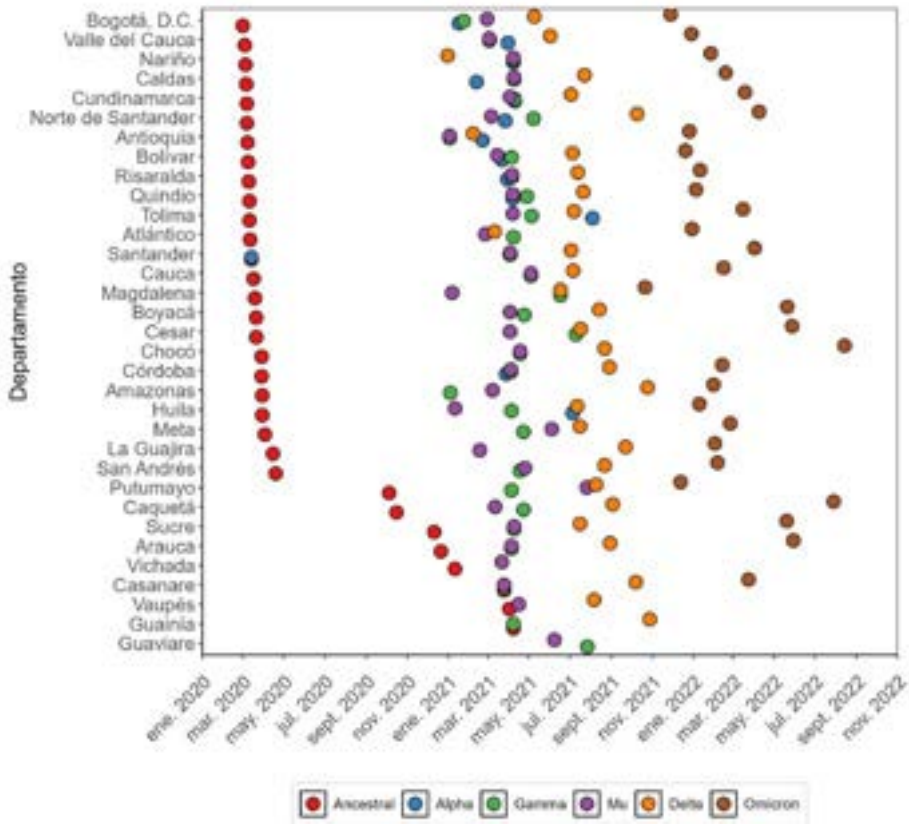
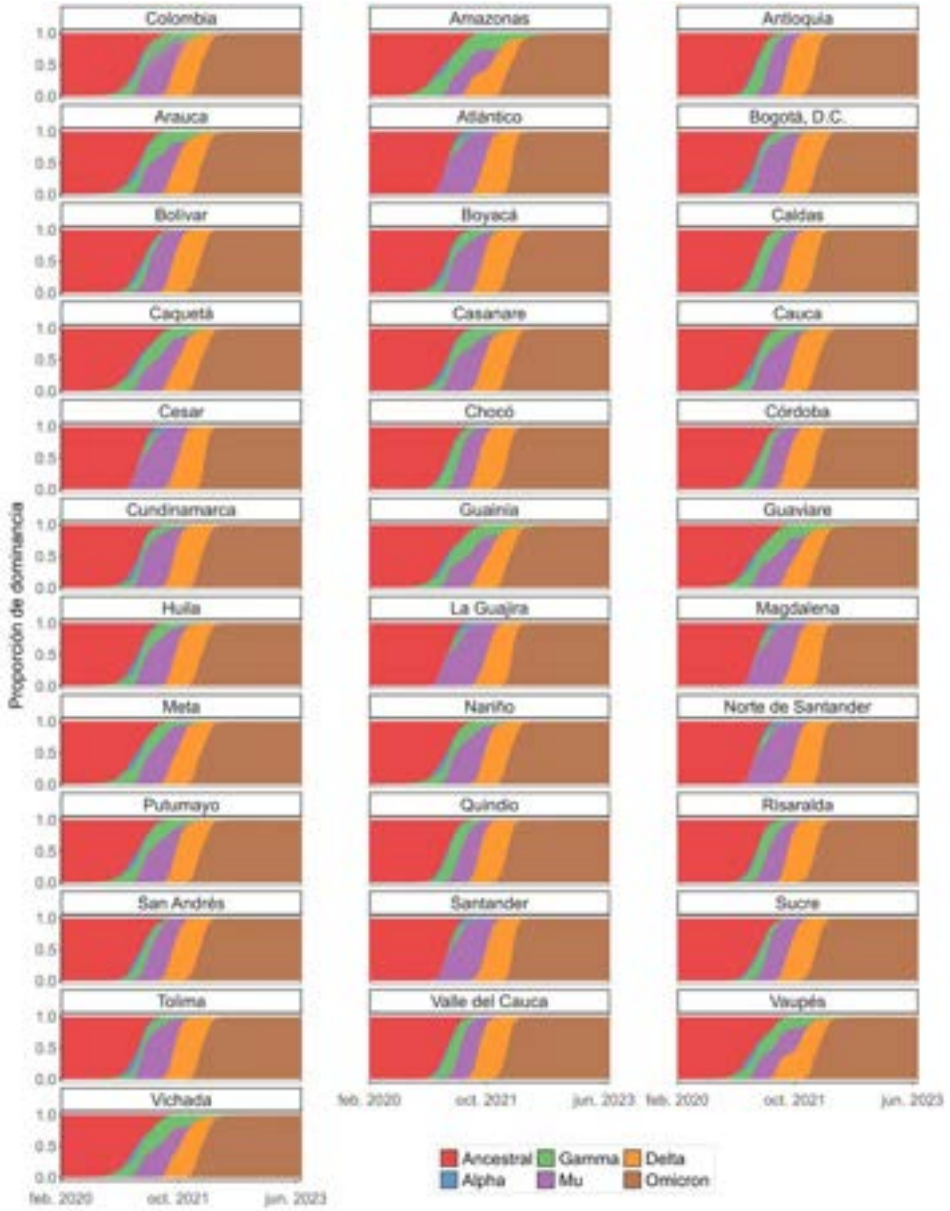


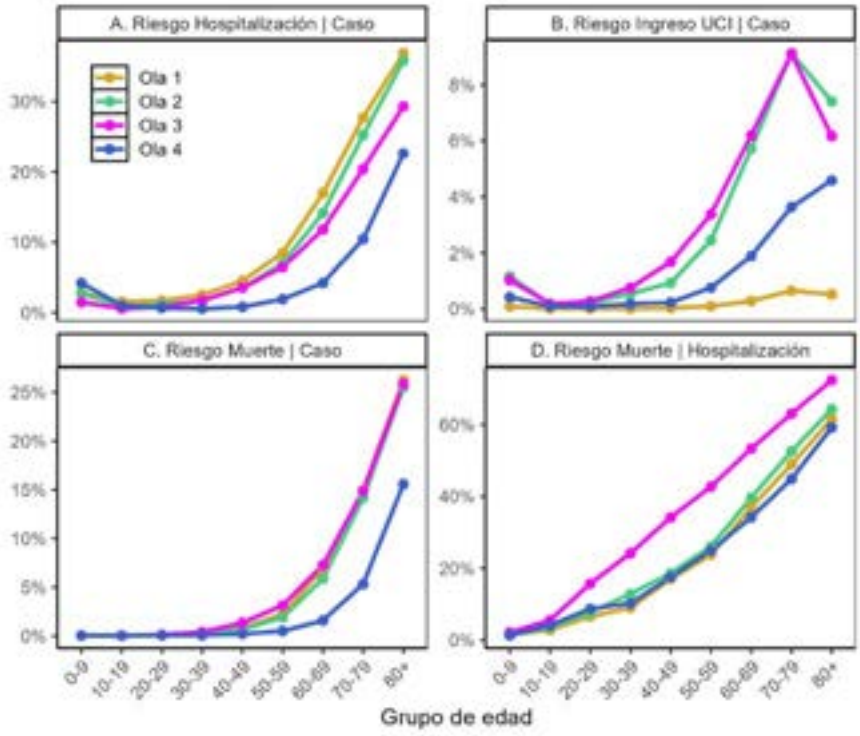
Figura 11. Dominancia estimada de variantes del SARS-CoV-2 en Colombia a partir de modelamiento.



Cambio en la severidad de la enfermedad COVID-19 a través de las olas

Durante las cuatro olas de COVID-19 en Colombia, se observaron variaciones en los desenlaces clínicos según el grupo de edad y el periodo epidémico. La figura 12 presenta cuatro paneles que ilustran los riesgos porcentuales de hospitalización, ingreso a UCI, muerte por caso confirmado y muerte entre hospitalizados, desagregados por grupo de edad y por ola epidémica (Ola 1 a Ola 4) entre marzo de 2020 y marzo de 2023.

Figura 12. Severidad de cada ola de COVID-19 en Colombia. Panel A. Riesgo de hospitalización. Panel B. Riesgo de hospitalización en UCI. Panel C. Riesgo de muerte en casos confirmados. Panel D. Riesgo de muerte en casos hospitalizados.



Riesgo de hospitalización por caso confirmado. Se evidencia (figura 12A) un aumento progresivo del riesgo de hospitalización con la edad en todas las olas. La tercera ola mostró consistentemente el mayor riesgo de hospitalización en todos los grupos de edad, especialmente a partir de los 50 años. En contraste, la cuarta ola exhibió los niveles más bajos, lo que probablemente refleja un efecto combinado de inmunidad adquirida y cobertura vacunal.

Riesgo de ingreso a UCI por caso confirmado. Este riesgo incrementó con la edad, aunque con una pendiente más suave y alta variabilidad entre olas (figura 12B). La tercera ola mostró nuevamente los niveles más altos de ingreso a UCI, especialmente entre adultos mayores de 40 años, seguida de una reducción en la cuarta ola. La tendencia ascendente del riesgo se mantuvo en todas las olas, pero con diferentes magnitudes.

Riesgo de muerte por caso confirmado. Este panel (Figura 12C) evidencia un claro patrón exponencial del riesgo de muerte con la edad, especialmente marcado en la tercera ola. Mientras que el riesgo en personas menores de 40 años fue consistentemente bajo (<0.1 %), a partir de los 50 años el incremento fue abrupto, alcanzando niveles superiores al 10 % en mayores de 80 años durante la tercera ola. La cuarta ola presentó riesgos más bajos en todos los grupos etarios, en línea con la menor gravedad clínica observada durante la circulación *predominante de variantes como Ómicron*.

*Riesgo de muerte entre hospitalizado*s. A diferencia del panel C, el riesgo de muerte entre los hospitalizados mostró una pendiente más gradual y menos marcada por olas (Figura 12D). Aunque también aumenta con la edad, el crecimiento es más uniforme. La tercera ola presentó el mayor riesgo de letalidad intrahospitalaria en todos los grupos etarios, superando el 20 % en mayores de 80 años. Este patrón sugiere una mayor severidad de los casos que requerían hospitalización durante ese periodo. Sin embargo, el riesgo de muerte entre los hospitalizados fue relativamente alto incluso en edades intermedias, especialmente en olas de alta carga asistencial.

Diferencias regionales en el riesgo de morir relacionado con la atención hospitalaria

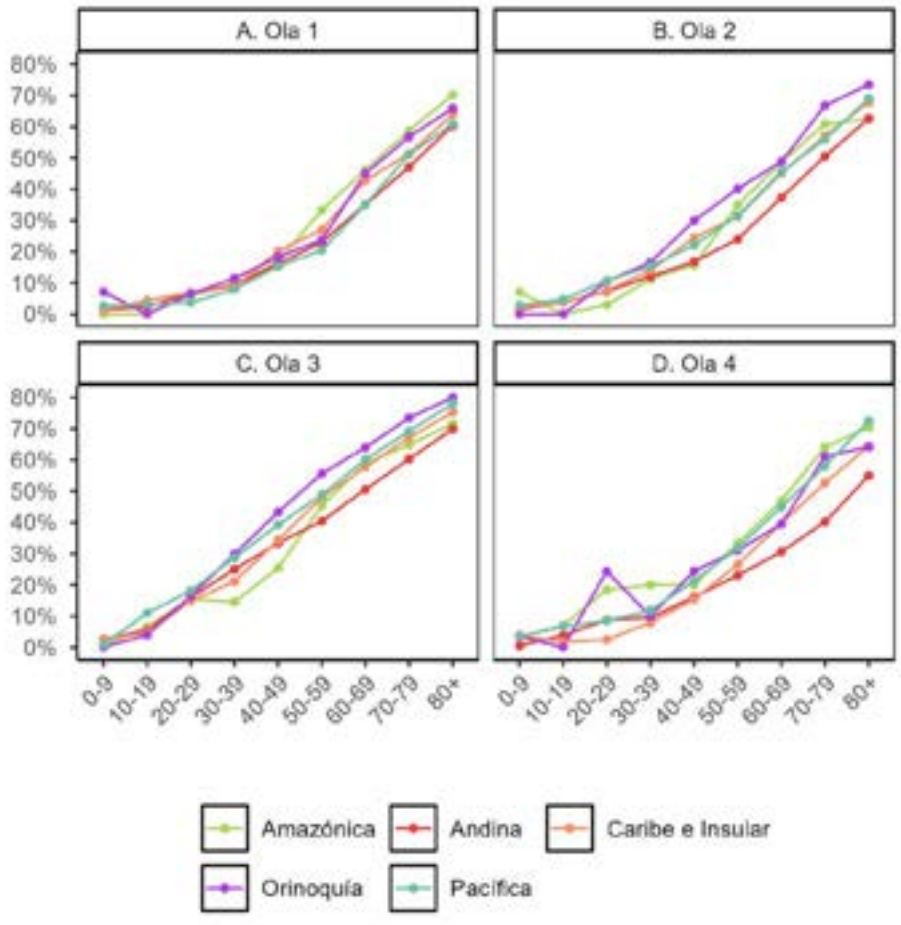
En personas de 60 años o más, el riesgo de morir durante la hospitalización por COVID-19 aumentó de forma pronunciada con la edad, como era previsible. No obstante, lo más revelador fue la marcada variabilidad, tanto entre las distintas olas epidémicas como entre las regiones del país (figura 13).

La tercera ola representó el momento de mayor letalidad hospitalaria en todos los grupos etarios (figura 12D). A diferencia de las olas 1 y 2, en las cuales el mayor riesgo de muerte se concentraba en los adultos mayores, durante la tercera ola también se observó un incremento significativo en personas de mediana edad, quienes, a pesar de haber accedido a servicios hospitalarios, duplicaron su probabilidad de fallecer. Esta ola coincidió con la circulación predominante de la variante Mu en el contexto de una baja cobertura de vacunación en grupos de mediana edad y una alta presión sobre los servicios de salud en múltiples regiones. En contraste, la cuarta ola mostró una reducción del riesgo de mortalidad en todos los grupos etarios, probablemente como

resultado de una mayor cobertura vacunal y del perfil clínico menos severo asociado a la variante Ómicron (figura 12D).

La heterogeneidad regional en este riesgo es particularmente llamativa (figura 13). A lo largo de las cuatro olas, la región Andina —caracterizada por su alta densidad poblacional y su mayor concentración de infraestructura hospitalaria de alta complejidad— presentó los menores niveles de letalidad hospitalaria en personas mayores de 60 años. En contraste, regiones como la Orinoquía, la Amazonía y, en algunas olas, la región Pacífica, mostraron riesgos consistentemente más altos de mortalidad en este mismo grupo etario.

Figura 13. Riesgo de muerte dada hospitalización por ola epidémica y región.



Evolución temporal y territorial de la ocupación y expansión de UCI en Colombia

Durante la pandemia, Colombia logró una expansión sin precedentes en su capacidad de unidades de cuidado intensivo (UCI), lo cual se reflejó en el aumento progresivo del número de camas disponibles, especialmente durante los momentos más críticos de transmisión. La evolución temporal de la ocupación guardó una estrecha correspondencia con las cuatro grandes olas epidémicas (figura 14).

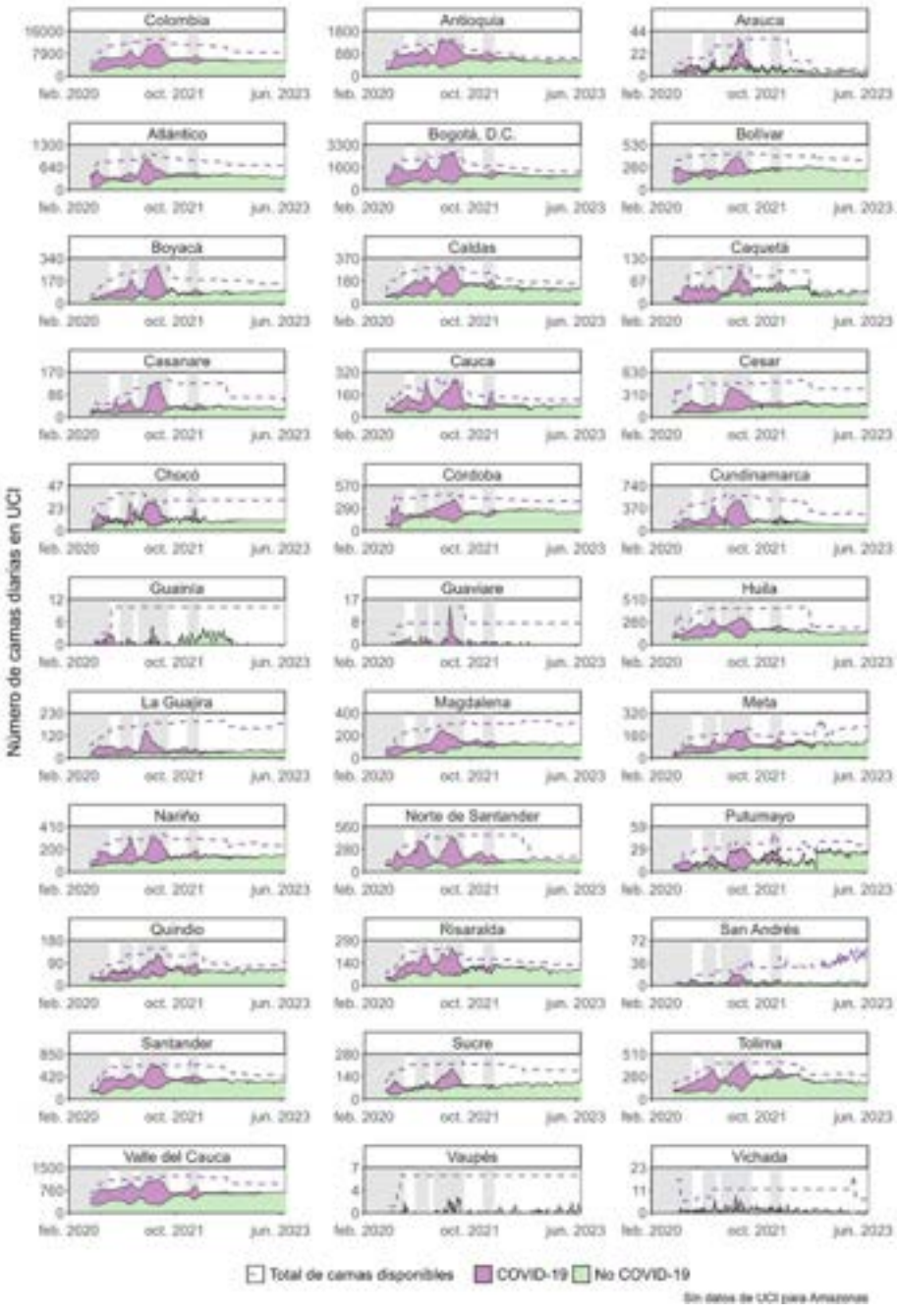
En los primeros meses de la emergencia sanitaria, la mayoría de los departamentos contaban con una capacidad de UCI muy limitada. A lo largo de 2020, se incrementó progresivamente la disponibilidad de camas, impulsada por la creciente necesidad frente a los casos graves. Sin embargo, en muchos territorios, esta expansión se produjo apenas en la medida necesaria para cubrir la demanda inmediata, sin márgenes amplios para absorber nuevos picos.

La tercera ola representó el momento de mayor exigencia para el sistema de salud. Se observó una ocupación intensiva y simultánea en múltiples departamentos, con gran parte del país alcanzando niveles del 100 % de ocupación en UCI, lo cual se evidencia en la figura 14 por la superposición de la sombra púrpura con la línea punteada. Fue en este punto cuando el país alcanzó su ocupación y capacidad máxima, superando las 13 000 camas en UCI, más de 2.5 veces la cantidad disponible al inicio de la pandemia.

La disponibilidad de capacidades en la UCI para COVID-19 implicó también un reordenamiento de la ocupación para otras patologías no COVID (figura 14, sombra verde), que, en la mayoría de los casos, disminuyó durante los picos epidémicos.

La ampliación de capacidad no fue homogénea en el territorio. Mientras que en regiones como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca se logró sostener un crecimiento robusto, otros departamentos enfrentaron grandes desafíos para responder localmente a la demanda, lo que requirió, en varios casos, el traslado de pacientes hacia centros de mayor complejidad. El departamento de Amazonas no registró camas de cuidado intensivo, a pesar de la alta mortalidad en las primeras olas (figura 13 A-B).

Figura 14. Ocupación, disponibilidad y expansión de camas de Unidad de Cuidado Intensivo adulto (UCI) por departamento en Colombia.



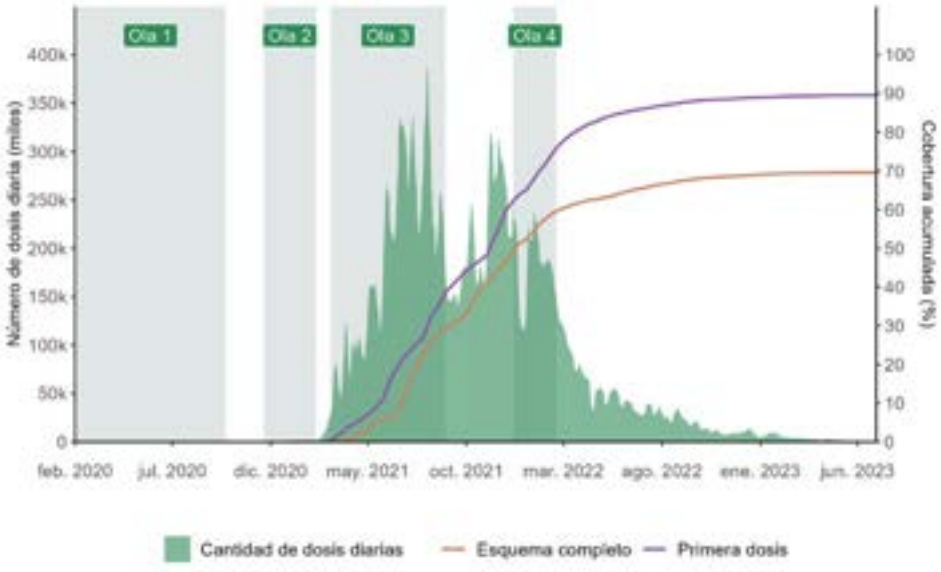
Los números del programa de vacunación por COVID-19 en Colombia

La vacunación masiva en Colombia comenzó el 17 de febrero de 2021, y desde ese momento, el país aceleró progresivamente su capacidad operativa de inmunización. El Plan Nacional de Vacunación (PNV) contra COVID-19, estructurado en dos fases y cinco etapas, comenzó priorizando a los trabajadores del sector salud involucrados en la atención a pacientes con COVID-19 o en actividades relacionadas, así como a la población mayor de 80 años (Fase I, etapa 1). Posteriormente, se incluyó al resto del personal médico y a adultos entre 60 y 79 años (Fase I, etapa 2), y luego a la población entre 50 y 59 años o de 16 a 59 años con comorbilidades, así como a grupos estratégicos, incluidos personal educativo, cuidadores institucionales, fuerzas militares y de policía en formación, funcionarios judiciales y otros trabajadores esenciales para el funcionamiento del Estado (Fase I, etapa 3).

La segunda fase del programa de vacunación inició hacia mediados de junio de 2021, priorizando a la población entre 40 y 49 años y a los habitantes del territorio nacional que vivían en contextos donde el distanciamiento físico era difícil de garantizar (Fase II, etapa 4). Finalmente, se vacunó al resto de la población de 16 años en adelante que no se encontrara incluida en alguna de las etapas previas (Fase II, etapa 5) (de Colombia; Decreto 109 de 2021 - Gestor Normativo; DECRETO 744 DE 2021) . Aproximadamente 10 meses después de que se diera inicio al programa de vacunación, hasta finales de diciembre de 2021, se logró alcanzar una cobertura del 70 % con al menos una dosis en toda la población objetivo, lo que representó un hito en la estrategia de control de la pandemia. El proceso alcanzó su pico máximo de aplicación hacia finales de julio y comienzos de agosto de 2021, con alrededor de 400 000 dosis administradas en un solo día. A lo largo de los meses siguientes, la vacunación continuó a gran escala, aunque con fluctuaciones vinculadas a la disponibilidad de biológicos, ajustes logísticos y niveles de aceptación en distintos grupos poblacionales. La cobertura acumulada con la primera dosis superó el 90 % hacia mediados de 2022, mientras que la cobertura con la segunda dosis (esquema completo inicial) se estabilizó en torno al 70 %.

La mayor intensidad del proceso de vacunación, es decir, el momento en que se administraron más dosis por día, coincidió con el descenso de la tercera ola epidémica y ocurrió poco antes del inicio de la cuarta (figura 15). A partir del segundo trimestre de 2022, el ritmo de vacunación disminuyó considerablemente, en paralelo con la transición hacia las fases de refuerzo y con la percepción de un menor riesgo en la población.

Figura 15. Dosis de vacunas diarias aplicadas vs cobertura acumulada de vacunación en Colombia contra COVID-19 durante la pandemia.



Por su parte, aunque el inicio de la vacunación fue relativamente simultáneo en todo el territorio nacional a partir de febrero de 2021, los picos de aplicaciones diarias variaron en términos de magnitud y duración. A pesar de estas diferencias, en general se observó una fase de aceleración durante el segundo semestre de 2021, seguida de una desaceleración progresiva a partir de mediados de 2022, posiblemente relacionada con el cierre o la finalización de la fase de vacunación primaria, así como con una menor demanda de dosis de refuerzo y una percepción reducida del riesgo por parte de la población. La figura 16 muestra la dinámica de vacunación en los departamentos. La figura 17 resume el número máximo de dosis diarias alcanzadas por cada departamento y el distrito capital.

Figura 16. Número de dosis diarias de vacunas contra la COVID-19 aplicadas por departamento en Colombia.

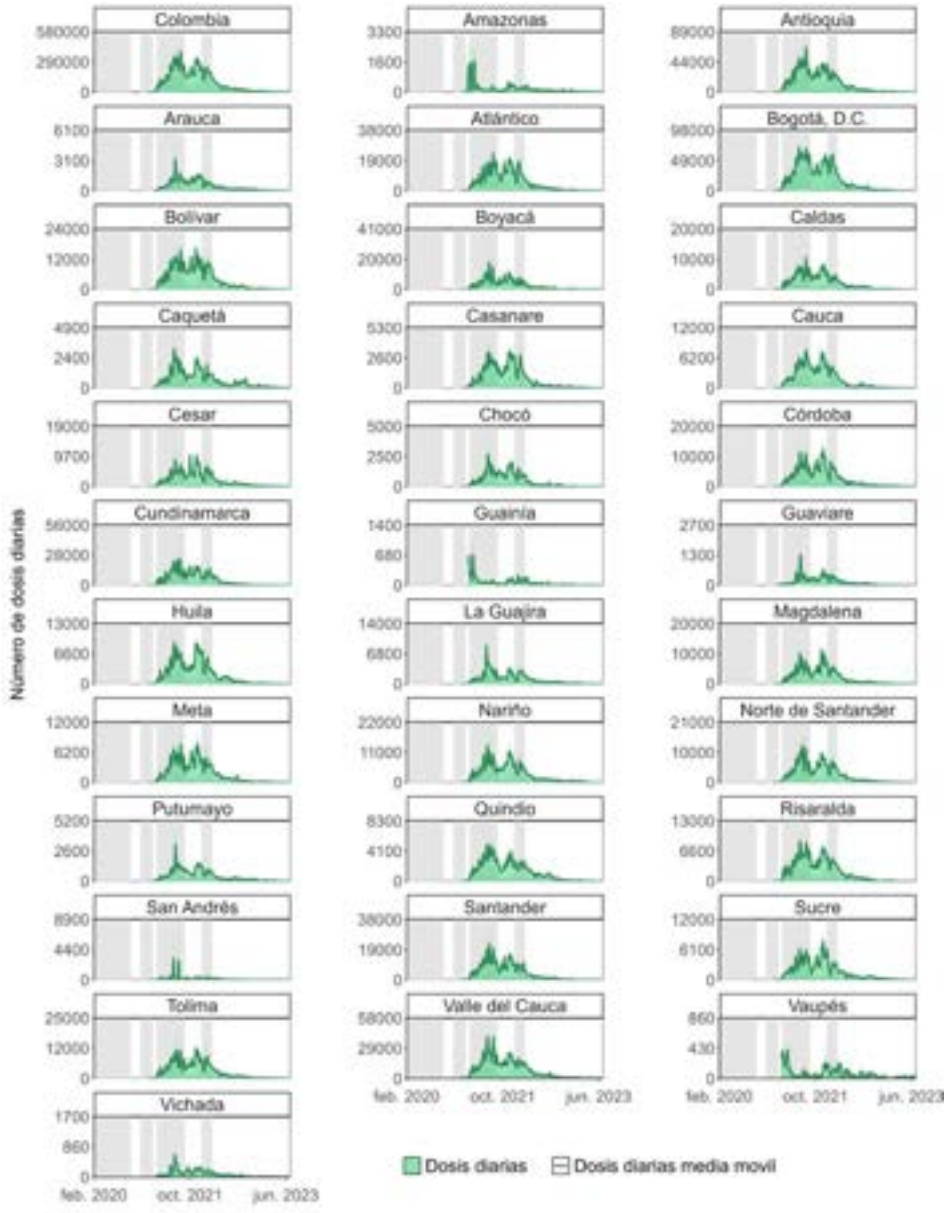
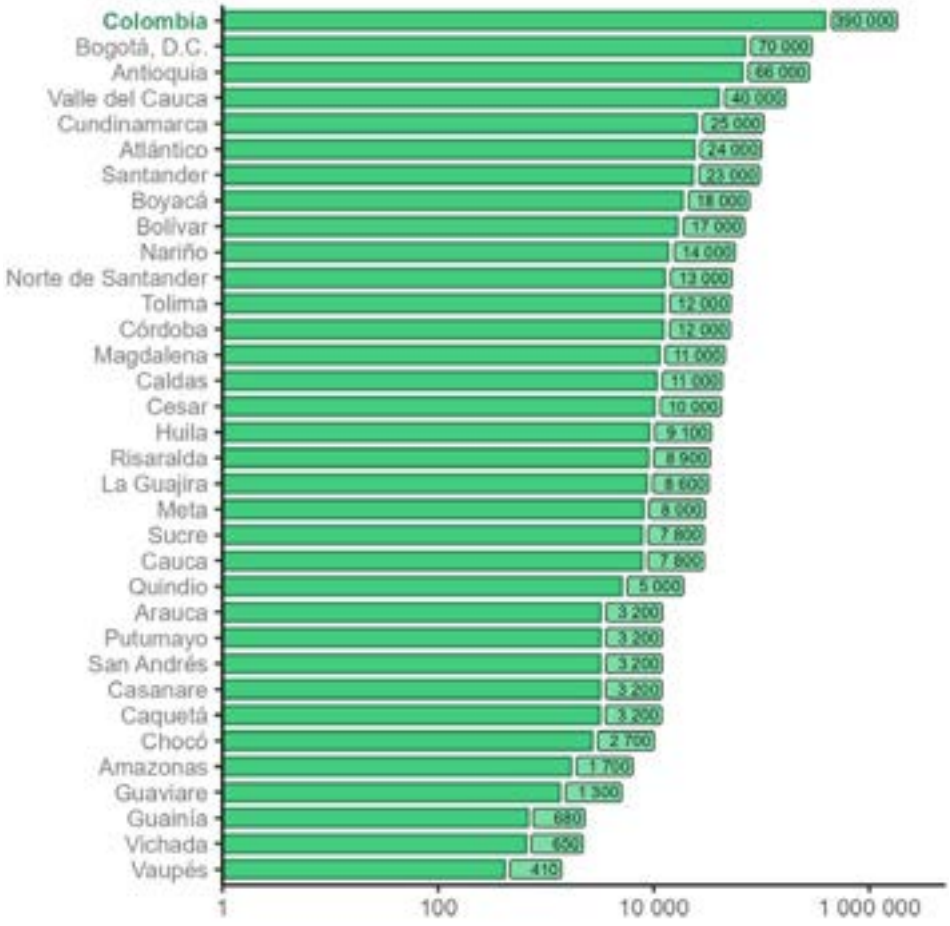


Figura 17. Número máximo de dosis de vacunas contra la COVID-19 aplicadas en un solo día, por departamento en Colombia. El número corresponde al máximo del promedio móvil de 7 días, con 6 cifras significativas.

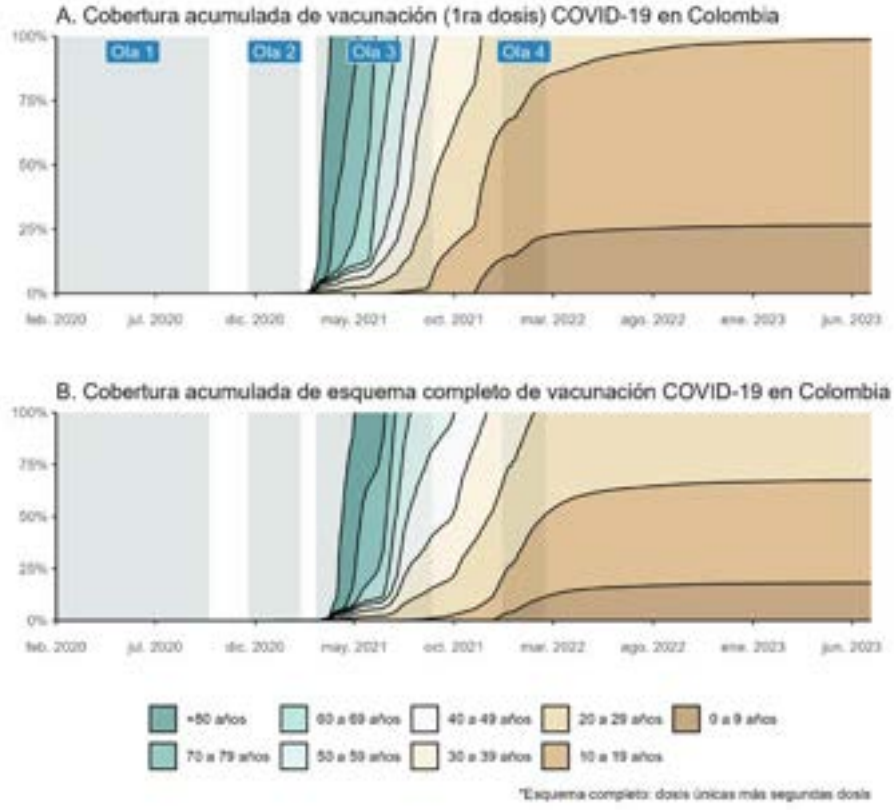


Durante el transcurso de la tercera ola en el país, la cobertura con al menos una dosis de la vacuna alcanzó el 100 % entre los adultos mayores de 70 años y entre la población general de 50 años o más (figura 18A). Por otro lado, la cobertura de esquemas completos llegó al 100 % entre los adultos mayores de 60 años y a cerca del 80 % entre los mayores de 50 años, coincidiendo temporalmente con el descenso de la ola en el país (figura 18B). Sin embargo, esta misma ola fue la más letal para los adultos de entre 40 y 59 años, un grupo que, en ese momento, aún no había alcanzado una cobertura completa de vacunación. Esto pone de

manifiesto que las cohortes aún no inmunizadas tuvieron un peso sustancial en la carga de mortalidad de esa fase de la pandemia, resaltando la importancia de los tiempos de implementación en las estrategias de vacunación por grupos etarios.

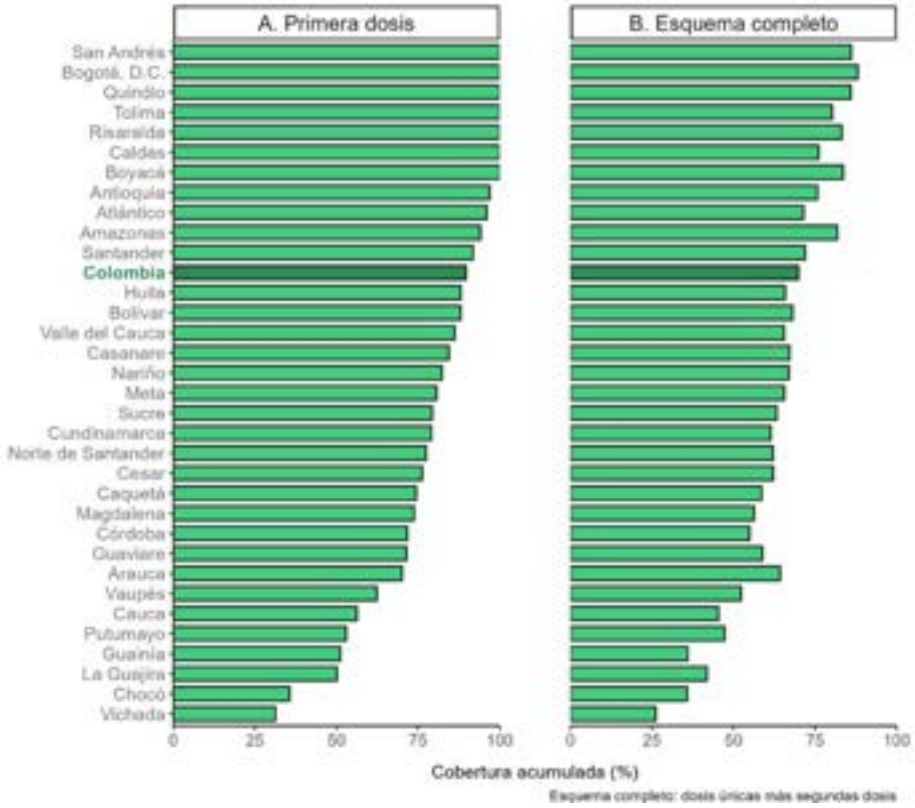
Si bien la cobertura con al menos una dosis fue alta en la mayoría de los grupos etarios, la cobertura con esquemas completos no alcanzó el 100 % en ningún caso entre los adultos menores de 50 años y fue considerablemente más baja en adolescentes y niños. La cuarta ola tuvo lugar en un momento en que la mayoría de los grupos adultos ya habían alcanzado una cobertura elevada, superior al 60 %.

Figura 18. Cobertura acumulada (primera dosis y esquema completo) de la vacuna COVID-19 a nivel nacional en Colombia. Cada curva representa un grupo etáreo y el nivel de cobertura alcanzado a lo largo del tiempo.



En cuanto a la cobertura acumulada alcanzada por departamento para la primera dosis y el esquema completo de vacunación contra la COVID-19 hasta el 31 de diciembre de 2023, aunque la mayoría de los departamentos superaron el 60 % de cobertura para la primera dosis, se evidencia una brecha en la finalización del esquema completo, especialmente en regiones como La Guajira, Chocó y Vichada (figura 19).

Figura 19. Cobertura acumulada alcanzada para la primera dosis y el esquema completo de la vacuna COVID-19 por departamento de aplicación en Colombia hasta el 31 de diciembre de 2023. Es importante señalar que algunos departamentos pudieron aplicar la vacuna a no residentes.



Discusión

Esta retrospectiva cuantitativa tuvo como objetivo caracterizar, a partir de datos individualizados e integrados de vigilancia epidemiológica, clínica, genómica, vacunación y capacidad hospitalaria, la evolución de la pandemia por COVID-19 en Colombia y sus patrones a

nivel nacional y subnacional. Los hallazgos aquí presentados no solo permiten reconstruir la trayectoria de la epidemia en sus distintas fases, sino que también ofrecen insumos para fortalecer las políticas públicas de salud e identificar fortalezas operativas y limitaciones estructurales en la respuesta sanitaria, así como en la equidad del acceso a servicios de salud en un entorno de alta complejidad social, territorial e institucional ante nuevas crisis sanitarias.

Uno de los elementos más sobresalientes corresponde a la heterogeneidad territorial en la magnitud de la transmisión, la severidad clínica y la letalidad hospitalaria. Por ejemplo, durante la tercera ola —la más severa y mortal— se alcanzaron hasta 660 muertes diarias (21 de junio de 2021), mientras que, en la cuarta ola, a pesar de un número de casos mayor (41 484 el 3 de enero de 2022), la mortalidad fue considerablemente más baja. Esta disociación entre transmisión y letalidad puede explicarse por la combinación de una variante con menor virulencia (Ómicron) y una mayor cobertura de vacunación, especialmente en los grupos de mayor riesgo. Esto es coherente con estudios realizados en Colombia que evidenciaron una alta efectividad de las vacunas para reducir la hospitalización y la mortalidad, particularmente entre los adultos mayores (10, 11), quienes para ese entonces ya habían sido vacunados de acuerdo con la priorización establecida en el Programa Nacional de Vacunación (PNV) (Decreto 109 de 2021 - Gestor Normativo).

El número efectivo de reproducción (Rt) fue una herramienta clave para la vigilancia epidemiológica y la toma de decisiones durante la pandemia. En la fase inicial de introducción del virus, entre febrero y marzo de 2020, se registraron valores de Rt superiores a 3 en varios territorios, lo que reflejaba una transmisión intensa en un contexto de ausencia de inmunidad poblacional. Esta etapa se caracterizó por la implementación temprana de medidas drásticas, como el confinamiento generalizado nacional a partir del 25 de marzo de 2020, la reducción de la movilidad y la suspensión de actividades presenciales, lo que permitió alcanzar, en muchos departamentos, una supresión temporal de la transmisión ($Rt < 1$) (24). Dicha fase representó el mayor nivel de control logrado sobre la circulación del virus en el país, lo que retrasó la expansión sostenida de la primera ola epidémica en gran parte del territorio nacional. Este tiempo ganado resultó crucial para el alistamiento del sistema de salud, incluyendo la expansión de la capacidad hospitalaria y la preparación logística para enfrentar las siguientes fases de la pandemia (22).

Después de la fase inicial de contención e intentos de supresión, la gestión de la pandemia en Colombia transitó gradualmente hacia un enfoque de mitigación, caracterizado por valores de Rt alrededor de 1. A partir del 27 de abril de 2020, se inició la apertura gradual pero controlada de la economía por sectores económicos y con protocolos de bioseguridad (figura 1), con la apertura de sectores nuevos cada semana. Ya en septiem-

bre de 2020, se cambió a una medida de aislamiento selectivo individual que propendía más por decisiones individuales de acuerdo con el riesgo. Para este periodo, se implementaron estrategias complementarias, como el uso ampliado de pruebas diagnósticas a través del programa PRASS, que incluía además apoyo económico para facilitar el aislamiento de los casos. Esta estrategia buscaba acompañar la reapertura económica bajo una lógica de testeo y trazabilidad; sin embargo, enfrentó importantes limitaciones en su implementación que redujeron su alcance y efectividad (9). Durante la primera ola, y tras las aperturas graduales, el número efectivo de reproducción (Rt) se mantuvo en niveles compatibles con un escenario de mitigación, con valores iguales o superiores a 1, pero sin superar 1.2 a nivel nacional. Este nivel de transmisión fue suficiente para que entre el 50 % y el 60 % de la población hubiera estado expuesta al virus en la primera ola, como lo evidenciaron los estudios de seroprevalencia realizados en diez ciudades del país a finales de 2020 (25). Esto pone en evidencia que, de no haberse preparado el sistema en esa fase inicial y de no haberse mantenido niveles relativamente controlados de transmisión, el costo en vidas humanas habría sido mucho más alto.

Con el tiempo, el control de la transmisión se tornó más limitado; la sociedad presentaba altos signos de agotamiento y, a su vez, el sistema de salud había adquirido más capacidades ante la percepción pública. Estos eventos dieron lugar a tres epidémicas sucesivas de mayor magnitud, aunque con importantes variaciones territoriales, para las cuales el sistema de salud logró responder sin llegar al colapso. Para abril de 2021, a un año del inicio de la pandemia, confluyeron múltiples factores que intensificaron particularmente la transmisión: el levantamiento social con amplias protestas (26), el retorno de la movilidad a niveles pre-pandémicos y la introducción de variantes más transmisibles, que además presentaban potencial de evasión inmune, es decir, la capacidad de reinfectar a personas previamente expuestas.

La respuesta hospitalaria también estuvo marcada por contrastes. La capacidad se incrementó de manera rápida y contundente. Aun así, la capacidad de las unidades de cuidados intensivos (UCI) se vio al límite en algunos picos, alcanzando en ciertos casos el 95 % en los momentos de mayor demanda, particularmente en la ola 3 en la cual 16 departamentos superaron esa cifra. Aunque Colombia logró multiplicar por más de dos su capacidad de camas UCI, pasando de menos de 5 000 a más de 13 000 durante los momentos más críticos, la expansión fue más robusta en departamentos y ciudades grandes que ya contaban con cierta infraestructura básica que permitía la llegada de nueva infraestructura. Por tanto, no ocurrió de la misma manera en regiones periféricas con escasa infraestructura previa, como lo demuestran otros estudios (27). Esto derivó en situaciones de saturación hospitalaria desigual, en las que los pacientes de zonas remotas

enfrentaron mayores barreras para recibir atención crítica a tiempo. La letalidad hospitalaria fue más baja en regiones como la Andina, mientras que zonas como la Amazonía y la Orinoquía mostraron riesgos consistentemente mayores, incluso después de ajustar por edad. Estas diferencias reflejan desigualdades históricas en infraestructura crítica, redes de referencia, acceso oportuno y capacidad resolutiva del sistema de salud, como también lo ha señalado la literatura internacional (15-28).

Respecto a la vacunación, esta inició el 17 de febrero de 2021, 71 días después del comienzo de la vacunación en el Reino Unido, que tuvo lugar el 8 de diciembre de 2020 (29). La cobertura poblacional promedio acumulada de la primera dosis alcanzó el 70 % hacia finales de 2021, es decir, 10 meses después de la aplicación de la primera dosis. En general, el tiempo requerido para alcanzar esta cobertura fue relativamente largo en comparación con los países de ingresos altos, pero resultó similar o incluso más rápido que en varios países de América Latina y otros países de ingresos medios, lo que representa un esfuerzo significativo dadas las limitaciones estructurales (30). Las estrategias clave que facilitaron altas coberturas en Colombia incluyeron la coordinación y planificación por fases de priorización por edades y grupos de riesgo (31), así como la integración de migrantes y otras poblaciones vulnerables en la comunicación del riesgo (32).

No obstante, la cobertura de vacunación presentó marcadas diferencias entre departamentos. Territorios como Guainía, Vaupés y Vichada registraron coberturas considerablemente más bajas en comparación con regiones centrales como Bogotá o Antioquia. Estas desigualdades podrían reflejar, por una parte, diferencias en la estructura demográfica: en departamentos con una población más joven, es esperable una menor proporción de personas priorizadas para la vacunación en el contexto de COVID-19, a diferencia de territorios con un mayor envejecimiento poblacional. Por otra parte, también representan brechas que pueden ser atribuibles a limitaciones en conectividad y acceso logístico en regiones apartadas. La evidencia internacional ha documentado consistentemente que las inequidades en la distribución y aceptación de vacunas se asocian con mayores riesgos de hospitalización y mortalidad en las poblaciones menos protegidas (4-12, 33).

La distribución del impacto directo de la COVID-19 por edad y sexo reveló otra dimensión crítica. Aunque la mayoría de los casos se concentraron entre los 25 y 59 años, la mortalidad fue considerablemente más alta en personas mayores, lo que es consistente con el patrón descrito en diversos estudios de la literatura nacional e internacional (34, 35). El número de casos reportados fue mayoritariamente en mujeres, especialmente en aquellas en edad laboral, lo que podría estar asociado con su participación predominante en sectores esenciales como el cuidado, así como con una mayor propensión a establecer

contacto con los servicios de salud, lo que podría favorecer su detección diagnóstica (36, 37). Por el contrario, la mortalidad presentó una mayor representación de hombres en todos los grupos etarios, en concordancia con hallazgos reportados en otros estudios a nivel nacional (35) y con la evidencia internacional que señala una mayor vulnerabilidad biológica masculina, probablemente mediada por factores inmunológicos y por la presencia de comorbilidades con mayor prevalencia en este grupo (38).

Finalmente, la circulación de variantes —desde Gamma y Mu hasta Delta y Ómicron— redefinió el panorama epidemiológico en el país. El seguimiento genómico permitió observar diferencias en la velocidad y trayectoria de diseminación por región, aunque su implementación enfrentó desafíos de cobertura y sostenibilidad. En departamentos como el Amazonas, se observó un ingreso temprano y dominio de la variante Gamma (anteriormente conocida como P.1), coincidiendo con su rápida expansión desde Brasil y su alta capacidad de reinfectar poblaciones ya expuestas en olas previas (39). Por su parte, la presencia de la variante Mu coincidió con el periodo de mayor mortalidad por COVID-19 en el país, lo cual podría explicarse por su alta representatividad en ese momento, más que por una mayor letalidad intrínseca (40).

El cierre oficial de la emergencia sanitaria por la pandemia de COVID-19 en Colombia tuvo lugar el 30 de junio de 2022, cuando el país había alcanzado aproximadamente un 90 % de cobertura con la primera dosis, 70 % con el esquema completo y 50 % con la dosis de refuerzo. El balance final fue de cerca de 143 000 muertes directas por COVID-19, la mayoría de ellas en personas que no habían recibido la vacunación.

Una de las principales fortalezas de este trabajo radica en la integración de múltiples fuentes de datos (epidemiológicos, clínicos, genómicos, de capacidad hospitalaria y de vacunación), lo que permitió una caracterización más completa y detallada de la pandemia en el contexto colombiano. Además, el análisis desagregado logró identificar diferencias entre las regiones del país que normalmente pasan desapercibidas en los análisis a nivel nacional. No obstante, deben reconocerse varias limitaciones que pueden afectar la consistencia temporal, la comparabilidad entre regiones y la validez de los indicadores analizados, incluidas la heterogeneidad en la calidad y cobertura de los datos entre regiones, así como la fragmentación de los sistemas de información. A pesar de estas limitaciones, este trabajo ofrece insumos relevantes a partir de las mejores fuentes disponibles para fortalecer la vigilancia integrada, orientar decisiones basadas en evidencia y promover respuestas sanitarias más equitativas en futuras emergencias.

En conclusión, la pandemia por COVID-19 en Colombia fue una crisis sin precedentes que puso a prueba no solo las capacidades del sistema de salud, sino también la resiliencia de

la sociedad. En su fase temprana, la respuesta colectiva fue masiva: se adoptaron medidas drásticas de contención o supresión, se impulsaron transformaciones institucionales y se evidenció un compromiso ciudadano notable que permitió ganar tiempo valioso. Sin embargo, como ocurrió en muchos países, el virus resultó más persistente y complejo de lo esperado, y el desgaste social, económico y emocional condujo a una transición inevitable hacia una estrategia de mitigación. Esta lógica predominó en buena parte de la respuesta, durante la cual Colombia logró desplegar una capacidad significativa en diagnóstico, atención hospitalaria y vacunación, lo que evitó el colapso del sistema y permitió alcanzar altas coberturas poblacionales en todas las intervenciones. Aun así, las profundas desigualdades territoriales, sociales y estructurales se hicieron visibles —e incluso insuperables— en el momento más agudo de la crisis. Comprender esta historia en toda su complejidad —con sus logros, tensiones y lecciones— es esencial para diseñar respuestas más justas, resilientes y efectivas frente a futuras emergencias sanitarias.

Recomendaciones estratégicas para futuras emergencias sanitarias

Crear y consolidar una Plataforma Nacional de Datos en Salud en tiempo real —interoperable, segura y de cobertura nacional— que integre vigilancia epidemiológica, datos clínicos, secuenciación genómica, vacunación, movilidad y ocupación hospitalaria, garantizando decisiones basadas en evidencia durante emergencias sanitarias.

Detalle: Capitalizar la infraestructura instalada en la pandemia para unificar fuentes en tiempo real, robustecer la capacidad analítica y computacional y delimitar claramente las funciones de los niveles nacional y territorial.

Implementar un Sistema Territorial de Alerta Temprana para Epidemias sustentado en indicadores críticos (Rt, ocupación UCI, letalidad hospitalaria y coberturas vacunales), con umbrales graduales que disparen acciones diferenciadas—refuerzo de personal, traslado de pacientes y medidas de contención focalizadas.

Detalle: Definir umbrales por tipologías territoriales y entrenar a los equipos locales mediante simulacros periódicos, asegurando la operatividad de los sistemas analíticos y una respuesta ágil.

Establecer protocolos proactivos para recolectar datos clave que no figuran en la vigilancia rutinaria—movilidad, adherencia y aceptación de medidas, patrones de contacto

social, intención de vacunarse—de modo que estén listos para activarse al inicio de cualquier emergencia.

Detalle: Desarrollar instrumentos estandarizados, validar su levantamiento en pruebas piloto y asignar responsables institucionales para su activación inmediata.

Reforzar la analítica territorial para visibilizar desigualdades en tiempo real mediante paneles desagregados y equipos locales de ciencia de datos capaces de detectar brechas, priorizar recursos y activar intervenciones donde la transmisión o la mortalidad crezcan más rápido.

Detalle: Formar y contratar analistas en cada departamento, dotándolos de herramientas estandarizadas y paneles que guíen la asignación equitativa de recursos.

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Los datos y códigos utilizados en los análisis y visualizaciones presentadas en este capítulo se encuentran en: https://github.com/AGORA-COL/graficas-libro

Referencias

1. Coronavirus pandemic [Internet]. https://ourworldindata.org/coronavirus. Acceso: 2025 May 26.

2. The Lancet. COVID-19 in Latin America: a humanitarian crisis. Lancet. 2020;396:1463.

3. Rodríguez-Morales AJ, Gallego V, Escalera-Antezana JP, Méndez CA, Zambrano LI, Franco-Paredes C, et al. COVID-19 in Latin America: the implications of the first confirmed case in Brazil. Travel Med Infect Dis. 2020;35:101613.

4. Muñoz M, Pachón M. COVID in Colombia: a crisis of governability and response. Rev Cienc Polit (Santiago). 2021;41:291-320.

5. Huguett CM, González MA, Prieto FE. El sistema de información para la vigilancia en salud pública de Colombia: su evolución y adaptación para la pandemia de

COVID-19. En: COVID-19 en Colombia: evidencia y lecciones para la pospandemia y futuras epidemias. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana; 2025.

6. Guía creación de usuarios COVID-19 v1.6 [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/OT/asif04-guia-creacion-usuarios-covid19-v1.6.pdf. Acceso: 2025 Jul 4.

7. Moreno A, Murillo J, Bonilla D, Cr JM, Pinilla JM, Torres JG, et al. Lago de datos ÁGORA, integración de datos de salud a través de soluciones en Big Data: estudio de caso más allá de la pandemia de COVID-19 en Colombia. En: COVID-19 en Colombia: evidencia y lecciones para la pospandemia y futuras epidemias. Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana; 2025.

8. Sistema de Información Nominal del Programa [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/PAI/brochure-paiweb.pdf. Acceso: 2025 Jul 4.

9. Martínez S, Linares J, Del Castillo AD, Niño N, Ruíz-Rodríguez M, Idrovo AJ, et al. Los aprendizajes de la Red Nacional de Laboratorios durante la pandemia por COVID-19 en Colombia. En: COVID-19 en Colombia: evidencia y lecciones para la pospandemia y futuras epidemias. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2025.

10. Arregocés-Castillo L, Fernández-Niño J, Rojas-Botero M, Palacios-Clavijo A, Galvis-Pedraza M, Rincón-Medrano L, et al. Effectiveness of COVID-19 vaccines in older adults in Colombia: a retrospective, population-based study of the ESPERANZA cohort. Lancet Healthy Longev. 2022;3:e242–52.

11. Rojas-Botero ML, Fernández-Niño JA, Arregocés-Castillo L, Palacios-Clavijo A, Pinto-Álvarez M, Ruiz-Gómez F. Real-world effectiveness of COVID-19 vaccines among Colombian adults: a retrospective, population-based study of the ESPERANZA cohort. PLoS Glob Public Health. 2023;3:e0001845.

12. Chaparro-Narváez PE. Mortalidad por COVID-19 en Colombia [Internet]. https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Mortalidad-COVID-19-Colombia.pdf. Acceso: 2025 Jun 13.

13. Technical documents - coronavirus disease (COVID-19) [Internet]. https://www.paho.org/en/technical-documents-coronavirus-disease-covid-19#research-development. Acceso: 2025 May 27.

14. Google. COVID-19 Community Mobility Reports [Internet]. https://www.google.com/covid19/mobility/?hl=es.

15. Quevedo DS, Domínguez NT, Pérez DF, Cabrera Polanía MA, Serrano Medina JD, Abril-Bermúdez FS, et al. Unveiling pandemic patterns: a detailed analysis of transmission and severity parameters across four COVID-19 waves in Bogotá, Colombia. BMC Glob Public Health. 2024;2:83.

16. O'Toole Á, Scher E, Underwood A, Jackson B, Hill V, McCrone JT, et al. Assignment of epidemiological lineages in an emerging pandemic using the pangolin tool. Virus Evol. 2021;7:veab064.

17. Awasthi S, Dehkharghani MZ, Fudolig M. Emergence to dominance: estimating time to dominance of SARS-COV-2 variants using nonlinear statistical models. PLoS One. 2025;20:e0311459.

18. Somefun OA, Akingbade K, Dahunsi F. From the logistic-sigmoid to nlogistic-sigmoid: modelling the COVID-19 pandemic growth. arXiv [cs.NE]. 2020. https://doi.org/10.48550/arXiv.2008.04210

19. Mingione M, Alaimo Di Loro P, Farcomeni A, Divino F, Lovison G, Maruotti A, et al. Spatio-temporal modelling of COVID-19 incident cases using Richards' curve: an application to the Italian regions. Spat Stat. 2022;49:100544.

20. Cori A, Ferguson NM, Fraser C, Cauchemez S. A new framework and software to estimate time-varying reproduction numbers during epidemics. Am J Epidemiol. 2013;178:1505-12.

21. Prete CA, Buss L, Dighe A, Porto VB, Da Silva Candido D, Ghilardi F, et al. Serial interval distribution of SARS-CoV-2 infection in Brazil. J Travel Med. 2021;28. https://doi.org/10.1093/jtm/taaa115

22. Walker PGT, Whittaker C, Watson OJ, Baguelin M, Winskill P, Hamlet A, et al. The impact of COVID-19 and strategies for mitigation and suppression in low- and middle-income countries. Science. 2020;369:413–22.

23. DANE. Proyecciones de población [Internet]. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion. Acceso: 2025 Jun 13.

24. Understanding the COVID-19 response in Colombia using mobility data. En: UNDP [Internet]. https://www.undp.org/latin-america/publications/understanding-covid-19-response-colombia-using-mobility-data. Acceso: 2025 Jul 4.

25. Mercado-Reyes M, Malagón-Rojas J, Rodríguez-Barraquer I, Zapata-Bedoya S, Wiesner M, Cucunubá Z, et al. Seroprevalence of anti-SARS-COV-2 antibodies in Colombia, 2020: a population-based study. Lancet Reg Health Am. 2022;9:100195.

26. Idrovo AJ. More social discontent than pandemic-related risk perception in Colombia. Lancet. 2021;398:211.

27. Rodríguez-Lesmes P, Rua DS, Durán C. Evaluating Colombia's hospital bed expansion from 2010 to 2022 using interrupted time series analysis during the COVID-19 pandemic. Health Serv Insights. 2025.

28. Bonilla Aldana KD, Rodríguez Morales AJ. La enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en la Amazonía colombiana: una mirada desde la iniciativa de One Health. Rev Fac Cienc Agropecu. 2020;12:242-9.

29. NHS England. Landmark moment as first NHS patient receives COVID-19 vaccination [Internet]. https://www.england.nhs.uk/2020/12/landmark-moment-as-first-nhs-patient-receives-covid-19-vaccination/. Acceso: 2025 Jul 5.

30. Chen Z, Zheng W, Wu Q, Chen X, Peng C, Tian Y, et al. Global diversity of policy, coverage, and demand of COVID-19 vaccines: a descriptive study. BMC Med. 2022;20:130.

31. Hernández Woodbine MJ, Fernández-Niño JA, Rodríguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML. COVID-19 vaccination plans in Latin America and the Caribbean: a multi-country comparative analysis of prioritization strategies. Public Health. 2024;228:162-70.

32. Gómez W, Fernández-Niño JA, Guillén JR, Stevenson M, Ortiz J, Barriga Talero MÁ, et al. The impact of policy and policy communication on COVID-19 vaccination inequalities among Venezuelan refugees and migrants in Colombia: a comparative cross-sectional interrupted time-series analysis. BMJ Glob Health. 2024;9:e014464.

33. Mathieu E, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Roser M, Hasell J, Appel C, et al. A global database of COVID-19 vaccinations. Nat Hum Behav. 2021;5:947-53.

34. Peckham H, De Gruijter NM, Raine C, Radziszewska A, Ciurtin C, Wedderburn LR, et al. Male sex identified by global COVID-19 meta-analysis as a risk factor for death and ITU admission. Nat Commun. 2020;11:6317.

35. Cortés AE, García-Ubaque JC, Becerra CE. Comportamiento por sexo y género de la pandemia de COVID-19 en Colombia. Rev Salud Pública (Bogotá). 2020;22:575-81.

36. Bertakis KD, Azari R, Helms LJ, Callahan EJ, Robbins JA. Gender differences in the utilization of health care services. J Fam Pract. 2000;49:147-52.

37. World Health Organization. Gender equity in the health workforce: analysis of 104 countries [Internet]. https://www.who.int/publications/i/item/gender-equity-in-the-health-workforce-analysis-of-104-countries. Acceso: 2025 Jun 11.

38. Bienvenu LA, Noonan J, Wang X, Peter K. Higher mortality of COVID-19 in males: sex differences in immune response and cardiovascular comorbidities. Cardiovasc Res. 2020;116:2197-208.

39. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DS, Mishra S, et al. Genomics and epidemiology of the P.1 SARS-COV-2 lineage in Manaus, Brazil. Science. 2021;372:815-21.

40. Álvarez-Díaz DA, Ruíz-Moreno HA, Zapata-Bedoya S, Franco-Muñoz C, Laiton-Donato K, Ferro C, et al. Clinical outcomes associated with Mu variant infection during the third epidemic peak of COVID-19 in Colombia. Int J Infect Dis. 2022;125:149-52.

IMPACTO DEL COVID-19 EN EL EXCESO DE MORTALIDAD EN COLOMBIA, 2020-2022 Y DESIGUALDADES GEOGRÁFICAS Y SOCIOECONÓMICAS

Pablo Enrique Chaparro-Narváez[✪], Valery Jiménez-Urrea, Gina Alexandra Vargas-Sandoval, Diana Diaz-Jiménez, Karol Cotes-Cantillo, Carlos Castañeda-Orjuela

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia, una de las preguntas más difíciles de responder fue: ¿cuántas vidas costó realmente la COVID-19 en Colombia? Para responderla, el Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud analizó el exceso de mortalidad, es decir, las muertes que superan lo esperado si no hubiera ocurrido la pandemia.

Los hallazgos muestran que, entre 2020 y 2022, en Colombia se registraron más de 164 000 muertes adicionales, lo que representa un 24.5 % más de lo esperado en un escenario sin COVID-19. El impacto fue mayor en hombres, personas mayores y habitantes de territorios con menores capacidades del sistema de salud. Ciudades y departamentos como Bogotá, Antioquia y Valle del Cauca concentraron el mayor número de muertes

✪ Observatorio Nacional de Salud. Instituto Nacional de Salud. Bogotá, Colombia. Correspondencia: pchaparro@ins.gov.co

en términos absolutos, mientras que regiones como Guainía, Amazonas y Chocó presentaron los mayores excesos relativos.

El estudio también reveló que, aunque se exploraron posibles vínculos entre el exceso de mortalidad y condiciones socioeconómicas (como la pobreza o el nivel educativo), no se encontraron relaciones estadísticamente significativas. Esto no implica que las desigualdades no influyeran, sino que se requieren datos más precisos para poder medir su impacto con mayor exactitud.

La enseñanza principal es clara: Colombia necesita fortalecer sus sistemas de información en salud, disponer de datos detallados y en tiempo real, y garantizar la capacidad de respuesta rápida ante emergencias, protegiendo especialmente a las poblaciones más vulnerables.

Introducción

La estimación del exceso de mortalidad (EM) durante periodos de crisis, como desastres naturales o epidemias, proporciona estimaciones más precisas del impacto real de la mortalidad (1, 2). Este indicador no solo considera las muertes directas, sino también las indirectas, es decir, aquellas ocasionadas por otras causas que pueden atribuirse a las condiciones generales de las crisis. Para calcularlo, se compara el número de muertes observadas en un periodo y área geográfica determinados con las muertes esperadas según datos históricos en ausencia de la crisis evaluada (3-5). En otras palabras, el EM refleja el número de muertes por todas las causas que excede lo esperado en condiciones "normales" (1).

Las estimaciones del EM por COVID-19 han evidenciado que el impacto de la pandemia en la mortalidad fue aún más devastador de lo que reflejan las estadísticas oficiales. Estas estadísticas incluyen las defunciones confirmadas por COVID-19, mientras que el EM considera tanto estas muertes como aquellas atribuibles indirectamente a la pandemia. Por una parte, entre enero de 2020 y diciembre de 2021 se reportaron casi seis millones de muertes directas por COVID-19 en todo el mundo. Sin embargo, las estimaciones del EM sugieren que el impacto de la pandemia en la mortalidad alcanzaría entre 15 y 18 millones de muertes, con intervalos de confianza del 95 % entre 13.2 y 19.6 millones. Esto implica que la mortalidad asociada a la pandemia podría haber

sido hasta tres veces mayor en comparación con las muertes directas por COVID-19, proporcionando una visión más completa y objetiva de su verdadero impacto (2, 6).

La diferencia entre las estimaciones de exceso de mortalidad (EM) y las muertes reportadas se atribuye a diversos factores, como la falta de diagnóstico, pruebas insuficientes, dificultades en el reporte de los casos o variaciones en la mortalidad debidas a otras enfermedades como consecuencia de cambios en los comportamientos sociales o la disminución del acceso a los servicios de salud (6). Además, se ha identificado que el EM por COVID-19 puede variar según regiones geográficas (6), nivel de ingreso y desarrollo (7), nivel educativo (8), grupos de edad (7), sexo (7) y otros determinantes.

Por otra parte, resulta relevante, en el análisis del exceso de mortalidad (EM), determinar qué porcentaje de este corresponde a muertes atribuidas directamente a la COVID-19. Un porcentaje bajo podría indicar deficiencias en la identificación de casos, dificultades en el acceso a pruebas diagnósticas o errores en la clasificación de la causa básica de defunción. Estas limitaciones pueden afectar la precisión de los sistemas de vigilancia epidemiológica y dificultar una respuesta oportuna ante crisis sanitarias (9).

El EM por COVID-19 y su variabilidad también se ha observado en Colombia. Dos estudios estimaron el EM, que osciló entre el 43.7 % y el 57.0 % para el periodo 2020-2022 (10, 11). A pesar de las diferencias metodológicas, ambos análisis evidenciaron variaciones en el EM entre los departamentos y distritos del país. Sin embargo, ninguno de ellos consideró variables relacionadas con los determinantes sociales de la salud. En 2024, el Instituto Nacional de Salud (INS) informó tasas de mortalidad por COVID-19 que variaban entre menos de 1700 muertes por cada millón de habitantes en algunos departamentos de la costa del Pacífico, la Orinoquía y la Amazonía, y más de 3000 por millón en otros departamentos de distintas regiones (12). De esta manera, se evidencian las diferencias geográficas en el impacto de la pandemia.

El 5 de mayo de 2023, ante la tendencia descendente de los casos de COVID-19 y, en particular, con la reducción de la mortalidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el fin de la crisis sanitaria. Desde entonces, se planteó la necesidad de evaluar la carga global de la pandemia (13). El objetivo de este análisis fue estimar el impacto de la COVID-19 en el exceso de mortalidad en Colombia durante el período 2020-2022 y examinar las desigualdades geográficas y socioeconómicas. Este estudio permite identificar y documentar el impacto de la pandemia en la mortalidad, así como sus variaciones entre áreas geográficas y grupos poblacionales según condiciones socioeconómicas, y proporciona información esencial para el diseño de políticas de salud pública orientadas a mitigar futuras crisis sanitarias.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio ecológico para evaluar el impacto de la pandemia de COVID-19 en EM en Colombia, a nivel nacional y departamental.

Fuentes de información

Los datos de mortalidad por todas las causas y por COVID-19 fueron obtenidos de los certificados individuales de defunción consolidados en las bases de mortalidad del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (14). Se analizaron las muertes codificadas como COVID-19 (U07.1 y U07.2), de acuerdo con las normas de la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10). La información sobre la población para el periodo de 2015 a 2022 provino de las proyecciones de población del DANE ajustadas tras la pandemia de COVID-19 (15).

Variables de estudio

Las variables consideradas en el estudio fueron las siguientes: año de ocurrencia de la defunción, semana de la defunción, número de muertes por año, sexo, grupo de edad (0 a 14 años, 15 a 44 años, 45 a 64 años y ≥ 65 años), departamento de residencia del fallecido y causa básica de defunción. A nivel departamental, se incluyeron indicadores socioeconómicos tales como la densidad poblacional (personas por km² de superficie), el producto interno bruto (PIB) per cápita, el porcentaje de la población de 25 años y más con al menos estudios universitarios, el índice de desarrollo humano (IDH), el índice de pobreza multidimensional (IPM), la pobreza monetaria (PM) y la pobreza monetaria extrema (PME).

Análisis estadístico

El EM fue calculado como la diferencia entre el número de muertes observadas y el número de muertes esperadas. El período comprendido entre la primera semana de 2015 y la décima semana de 2020 se utilizó como referencia para predecir el número de muertes esperadas. La estimación del exceso de mortalidad empleó la siguiente fórmula:

$$Exceso\ de\ mortalidad_t = O_t - E_t$$

Donde O son las muertes observadas por COVID-19 en la semana epidemiológica, E son las muertes esperadas calculadas en ausencia de epidemia para la semana epidemiológica y *t* representa la semana epidemiológica. El número de muertes esperadas para cada departamento se estimó utilizando el siguiente modelo de regresión binomial negativa, ajustado a los datos de mortalidad y población del período de referencia:

$$log(y_{i,j,k,l,m}) = log(N) + \alpha + \beta_1 \times sexo_i + \beta_2 \times edad_j + \beta_3 \times (sexo_i \times edad_j) + \beta_4 \times (semana_k) + \beta_5 \times año_l + \beta_6 \times departamento_m + \epsilon_{i,j,k,l,m}$$

Donde α es la intersección de la función definida; β son los coeficientes numéricos de las variables sexo, edad, sexo x edad (como término de interacción), semana, año y departamento, respectivamente; $\epsilon_{i,j,k,l,m}$ es el residual para cada una de las variables; y *log* es el logaritmo natural de la población.

El modelo de regresión binomial negativa utilizó la población anual en lugar de la población por semana epidemiológica. Se asumió que la población varió lentamente a lo largo del año, lo que permitió utilizar la misma población para estimar la mortalidad en diferentes semanas epidemiológicas. Al emplear la población anual como *offset*, se pueden generar ciertos efectos en la estimación del exceso de mortalidad, tales como la suavización del impacto estacional, la posible subestimación del exceso de mortalidad durante los picos epidémicos y la reducción de la precisión en la comparación entre departamentos.

Los intervalos de confianza del 95 % (IC 95 %) para la estimación puntual del EM se calcularon mediante simulación de Montecarlo. Se generaron 1000 iteraciones de los coeficientes de regresión a partir de una distribución normal multivariada, utilizando sus estimaciones puntuales y la matriz de varianza-covarianza. Para cada iteración, se calculó la diferencia entre las muertes observadas y las muertes esperadas, y se obtuvo el IC 95 % utilizando la aproximación normal.

El porcentaje de EM se calculó de la siguiente manera:

$$\frac{Exceso\ de\ mortalidad_t}{E_t} * 100\ \%$$

donde E_t son las muertes esperadas calculadas en ausencia de epidemia de la semana epidemiológica *t*.

Se calcularon el porcentaje del EM correspondiente a defunciones cuya causa básica de muerte fue COVID-19 y las tasas de EM ajustadas por edad por cada 100 000 habitantes, empleando como población de referencia la población estándar de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Por medio de modelos de regresión lineal, se exploró la relación entre las tasas de EM ajustadas por edad (variable de respuesta) y cada uno de los indicadores socioeconó-

micos (variables predictoras), realizando análisis bivariados. Para los modelos lineales, se estimó la normalidad de los residuos mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, la homocedasticidad a través de la prueba de Breusch-Pagan y la independencia de los errores utilizando la prueba de Durbin-Watson.

Se planteó realizar un análisis multivariado mediante un modelo de regresión lineal múltiple para examinar la relación entre los indicadores socioeconómicos y la tasa de exceso de mortalidad ajustada por edad, así como para evaluar la colinealidad entre los distintos indicadores. Al modelo se incluyeron únicamente aquellos indicadores que presentaron una correlación estadísticamente significativa en el análisis bivariado ($p < 0.05$). La construcción del modelo se llevó a cabo mediante un proceso de selección progresiva hacia adelante (*forward stepwise selection*), incorporando las variables que cumplían con el criterio establecido. Todas las pruebas estadísticas se evaluaron con un nivel de significancia del 5 % ($p < 0.05$).

Para el procesamiento de la información obtenida, se emplearon hojas de cálculo de Microsoft Excel™ en las que se tabularon los datos recopilados. La información se analizó utilizando el lenguaje de programación R, versión 4.3.2. Con este programa, se llevó a cabo la limpieza de datos y se elaboraron los modelos y las figuras.

Este estudio utilizó fuentes de información secundaria y cumplió con los requisitos éticos establecidos por la normativa colombiana, enmarcada en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, cuyo artículo 11 clasifica este tipo de investigación como "sin riesgo". Todos los autores, a excepción de VJU, participaron durante la pandemia en la generación de modelos epidemiológicos para proyectar o simular escenarios posibles de la magnitud y el impacto que podría haber tenido el COVID-19 en distintos niveles territoriales colombianos.

Resultados

Entre 2020 y 2022, se registraron 951 193 muertes en Colombia (300 853 muertes en 2020, 363 089 en 2021 y 287 251 en 2022). Entre el 6 de marzo de 2020 y el 5 de marzo de 2022, se estimaron 164 097 muertes en exceso (IC 95 %: 156 520 - 171 563), lo que representa un incremento del 24.5 % en comparación con el número esperado de muertes. Se estimaron EM importantes entre el 6 de marzo de 2020 y el 5 de marzo de 2021 (66 082 muertes; IC 95 %: 62 382 - 69 728; +16.9 %) y entre el 6 de marzo de 2021 y el 5 de marzo de 2022 (98 016 muertes;IC 95 %: 94 138 - 101 835; +32.2 %). El EM fue mayor en hombres (104 233 muertes; IC 95 %: 100 112 - 108 292; +27.2 %), siendo 1.7 veces superior al de las mujeres. En el grupo de edad de 65 años y más se estimó la mayor frecuencia absoluta de muertes en exceso (101 644 muertes; IC 95 %: 96 900 – 106 321), mientras que en el grupo de 45 a

64 años se presentó la mayor frecuencia relativa de exceso de mortalidad (+52.7 %; IC 95 %: 50.4 % - 55.0 %) (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Número de muertes en exceso. Colombia, 6 de marzo de 2020-5 de marzo de 2022.

Variable	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Nacional	66 082	62 382	69 728	98 016	94 138	101 835	164 097	156 520	171 563
Sexo									
Hombres	44 960	42 944	46 947	59 273	57 169	61 346	104 233	100 112	108 292
Mujeres	21 122	19 438	22 781	38 743	36 969	40 490	59 865	56 407	63 271
Grupos de edad (años)									
Menores de 15	-1392	-1586	-1202	-364	-560	-172	-1756	-2147	-1373
De 15 a 44	3079	2573	3578	10 611	10 088	11 126	13 690	12 660	14 704
De 45 a 64	19 396	18 702	20 079	31 124	30 404	31 832	50 520	49 106	51 912
De 65 y más	44 999	42 693	47 272	56 645	54 206	59 049	101 644	96 900	106 321

Tabla 2. Exceso de mortalidad (porcentaje). Colombia, 6 de marzo de 2020-5 de marzo de 2022.

Variable	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			Valor p	6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso (%)	ic 95 % inferior	ic 95 % superior	Exceso	ic 95 % inferior	ic 95 % superior		Exceso	ic 95 % inferior	ic 95 % superior
Nacional	16.9	15.0	18.7	32.2	30.1	34.3	<0.001	24.5	22.6	26.5
Sexo										
Hombres	20.6	18.8	22.5	33.8	31.7	35.9	0.001	27.2	25.3	29.2

Variable	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			Valor p	6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso (%)	ic 95 % inferior	ic 95 % superior	Exceso	ic 95 % inferior	ic 95 % superior		Exceso	ic 95 % inferior	ic 95 % superior
Mujeres	13.1	11.3	14.9	30.5	28.4	32.7	0.002	21.8	19.9	23.8
Grupos de edad (años)										
Menores de 15	-12.7	-14.3	-11.1	-2.9	-4.7	-1.1	0.034	-7.8	-9.5	-6.1
De 15 a 44	11.5	9.8	13.3	33.1	31.0	35.3	0.003	22.3	20.4	24.3
De 45 a 64	40.7	38.6	42.8	64.7	62.2	67.2	0.005	52.7	50.4	55.0
De 65 y más	27.9	26.1	29.7	33.8	31.9	35.8	0.564	30.9	29.0	32.8

El estudio incluyó 32 departamentos y el distrito capital, con datos de mortalidad disponibles hasta 2022. Entre el 6 de marzo de 2020 y el 5 de marzo de 2022, los entes territoriales con el mayor número de muertes en exceso fueron Bogotá (29 118 muertes; IC95 %: 28 217 - 30 001), Antioquia (20 155 muertes; IC95 %: 19 347 - 20 954) y Valle del Cauca (18 815 muertes; IC95 %: 18 153 - 19 469). En términos relativos, los mayores em correspondieron a Guainía (+71.0 %; IC95 %: 50.0 % - 95.0 %), Amazonas (+66.9 %; IC95 %: 51.5 % - 83.8 %) y Chocó (+58.6 %; IC95 %: 52.3 % - 65.0 %). Las tasas de em estandarizadas por edad más altas correspondieron a Atlántico (244.4 muertes por 100 000 habitantes; IC95 %: 244.1 - 244.8), Amazonas (234.8 muertes por 100 000 habitantes; IC95 %: 221.4 - 248.2) y Caquetá (228.4 muertes por 100 000 habitantes; IC95 %: 226.0 - 230.8) (tablas 3, 4 y 5). La figura 1 muestra la clasificación completa de las entidades territoriales según las medidas de em consideradas durante el período analizado.

Tabla 3. Número de muertes en exceso por entidad territorial. Colombia, 6 de marzo de 2020-5 de marzo de 2022.

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Bogotá, D.C.	13 288	12 863	13 701	15 830	15.354	16.300	29 118	28 217	30 001

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Antioquia	5957	5575	6335	14 198	13.772	14.619	20 155	19 347	20 954
Valle del Cauca	6873	6557	7186	11 942	11 596	12 283	18 815	18 153	19 469
Atlántico	5519	5306	5729	8132	7904	8357	13 651	13 210	14 086
Santander	3392	3212	3569	5796	5604	5985	9188	8816	9554
Córdoba	3578	3448	3706	3761	3625	3895	7339	7073	7601
Bolívar	3576	3430	3718	3625	3472	3775	7201	6902	7493
Cundinamarca	2438	2251	2623	3993	3788	4194	6431	6039	6817
Tolima	2465	2334	2594	3085	2949	3219	5550	5283	5813
Nariño	2577	2450	2703	2881	2749	3011	5458	5199	5714
Norte de Santander	2593	2443	2741	2323	2163	2479	4916	4606	5220
Magdalena	1999	1887	2109	2847	2730	2962	4846	4617	5071
Huila	2006	1891	2119	2733	2614	2850	4739	4505	4969
Cauca	1669	1562	1774	2514	2403	2624	4183	3965	4398
Cesar	1551	1438	1661	2370	2251	2486	3921	3689	4147
Risaralda	1438	1318	1555	2326	2201	2448	3764	3519	4003
Boyacá	1345	1229	1459	2242	2121	2362	3587	3349	3821
Caldas	989	874	1103	2203	2082	2322	3192	2955	3425
Meta	1131	1024	1235	2029	1918	2138	3160	2942	3373
Sucre	1196	1103	1287	1705	1608	1800	2901	2711	3087
Quindío	925	835	1013	1478	1385	1568	2402	2220	2581
La Guajira	632	559	703	1158	1082	1231	1789	1641	1934
Caquetá	801	748	853	765	711	817	1566	1459	1670
Casanare	389	335	441	894	837	948	1283	1172	1389
Chocó	488	438	536	723	671	773	1211	1109	1309

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Putumayo	417	373	458	607	563	649	1024	936	1107
Arauca	33	-20	84	319	263	373	352	243	457
Amazonas	178	158	194	74	54	91	252	212	285
Guaviare	68	46	89	114	90	136	182	136	225
A. San Andrés	41	20	61	119	97	139	160	117	200
Guainía	52	38	65	68	53	81	120	91	146
Vichada	24	5	42	74	54	92	98	59	134
Vaupés	15	3	27	28	15	40	43	18	67

Tabla 4. Exceso relativo de muertes por entidad territorial (porcentaje). Colombia, 6 de marzo de 2020-5 de marzo de 2022.

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Guainía	65.1	44.8	88.2	76.9	55.1	101.7	71.0	50.0	95.0
Amazonas	96.5	78.4	116.4	37.2	24.6	51.1	66.9	51.5	83.8
Chocó	42.9	37.3	48.7	74.2	67.3	81.3	58.6	52.3	65.0
Córdoba	49.6	47.0	52.4	64.2	61.2	67.3	56.9	54.1	59.9
Quindío	40.5	37.3	43.8	63.6	59.8	67.5	52.1	48.6	55.7
Risaralda	39.8	37.2	42.5	63.0	59.8	66.2	51.4	48.5	54.4
Tolima	38.4	35.9	40.8	57.4	54.5	60.3	47.9	45.2	50.1
Nariño	42.7	40.2	45.3	50.3	47.6	53.1	46.5	43.9	49.2
Atlántico	34.8	32.9	36.8	52.4	50.1	54.8	43.6	41.5	45.8

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Putumayo	30.0	24.3	36.0	55.1	48.3	62.2	42.6	36.3	49.1
Cauca	31.6	28.9	34.3	53.4	50.3	56.7	42.5	39.6	45.5
Valle del Cauca	30.6	29.0	32.2	52.8	50.8	54.8	41.7	39.9	43.5
Caldas	19.9	17.5	22.2	56.2	53.1	59.4	38.1	35.3	40.8
Santander	24.4	22.5	26.4	50.9	48.5	53.4	37.7	35.5	39.9
La Guajira	25.6	22.0	29.3	48.4	44.0	52.8	37.0	33.0	41.1
Vaupés	33.5	16.1	53.5	40.3	22.0	61.4	36.9	19.1	57.5
Vichada	26.0	13.8	39.6	47.2	32.9	63.1	36.6	23.4	51.4
A. San Andrés	31.7	21.0	43.3	41.2	29.8	53.7	36.4	25.4	48.5
Bolívar	31.0	28.8	33.3	40.3	37.8	42.8	35.7	33.3	38.1
Magdalena	24.5	22.0	27.1	42.8	39.8	45.9	33.7	30.9	36.5
Sucre	21.1	18.3	23.9	43.2	39.9	46.5	32.2	29.1	35.2
Bogotá, D.C.	25.7	24.3	27.2	37.6	35.9	39.4	31.7	30.1	33.3
Boyacá	18.2	15.9	20.5	43.3	40.5	46.2	30.8	28.2	33.4
Casanare	12.9	8.8	17.3	45.0	39.6	50.6	29.0	24.2	34.0
Caquetá	26.8	22.7	31.1	26.4	22.2	30.7	26.6	22.4	30.9
Guaviare	15.0	5.3	25.5	35.8	24.4	48.3	25.4	14.9	36.9
Huila	17.5	15.3	19.7	33.3	30.7	35.9	25.4	23.0	27.8
Cesar	18.4	15.9	20.9	31.4	28.6	34.2	24.9	22.3	27.6
Antioquia	9.5	8.2	10.8	37.1	35.3	38.8	23.3	21.7	24.8
N Santander	21.0	18.9	23.1	25.5	23.2	27.8	23.3	21.1	25.4

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Exceso (%)	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Meta	12.4	10.1	14.8	30.4	27.7	33.2	21.4	18.9	24.0
Cundinamarca	-0.6	-2.1	1.0	15.2	13.3	17.0	7.3	5.6	9.0
Arauca	-3.8	-7.8	0.3	17.6	12.7	22.7	6.9	2.5	11.5

Tabla 5. Tasas de exceso de mortalidad estandarizadas por edad (por 100 000 habitantes) según entidad territorial. Colombia, 6 de marzo de 2020-5 de marzo de 2022.

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Atlántico	201.1	200.7	201.4	287.8	287.5	288.1	244.4	244.1	244.8
Amazonas	339.9	325.2	354.6	129.6	117.6	141.7	234.8	221.4	248.2
Caquetá	237.4	234.9	239.9	219.4	217.0	221.8	228.4	226.0	230.8
Huila	174.8	174.0	175.6	233.0	232.3	233.8	203.9	203.1	204.7
Guainía	197.4	172.8	222.1	196.9	173.5	220.3	197.2	173.2	221.2
Córdoba	184.6	184.2	185.0	191.6	191.2	192.0	188.1	187.7	188.5
Cesar	149.2	148.4	1500	212.3	211.5	213.0	180.7	179.9	181.5
Magdalena	149.7	149.1	150.3	204.9	204.3	205.5	177.3	176.7	177.9
Valle del Cauca	131.9	131.7	132.0	222.8	222.7	223.0	177.3	177.2	177.5
Casanare	117.8	115.6	120.0	236.6	234.3	238.8	177.2	174.9	179.4
Santander	125.7	125.4	126.0	214.0	213.7	214.3	169.9	169.5	170.2
Quindío	130.5	129.4	131.5	205.2	204.1	206.2	167.8	166.7	168.9
Bogotá, D.C.	155.3	155.2	155.4	179.9	179.8	180.0	167.6	167.5	167.7

Departamento	6 marzo 2020 - 5 marzo 2021			6 marzo 2021 - 5 marzo 2022			6 marzo 2020 - 5 marzo 2022		
	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior	Tasa de exceso	IC 95 % inferior	IC 95 % superior
Bolívar	164.9	164.6	165.3	163.0	162.7	163.4	164.0	163.6	164.4
Tolima	142.4	142.0	142.9	181.5	181.1	182.0	162.0	161.5	162.4
Risaralda	123.5	122.8	124.2	195.1	194.4	195.7	159.3	158.6	160.0
Putumayo	131.6	129.4	133.8	180.5	178.3	182.7	156.1	153.9	158.2
Meta	109.1	108.2	109.9	187.0	186.2	187.8	148.0	147.2	148.8
Nariño	139.9	139.5	140.3	154.8	154.4	155.2	147.3	146.9	147.7
N de Santander	156.4	155.9	156.9	136.4	135.9	136.9	146.4	145.9	146.9
Sucre	118.5	117.7	119.3	166.0	165.2	166.8	142.2	141.5	143.0
Guaviare	111.2	99.8	122.5	166.9	155.8	177.9	139.0	127.8	150.2
La Guajira	105.3	104.3	106.4	171.4	170.3	172.4	138.3	137.3	139.4
Antioquia	76.9	76.8	77.0	182.2	182.1	182.3	129.6	129.5	129.7
Cauca	104.5	104.0	104.9	152.8	152.4	153.2	128.6	128.2	129.1
A San Andrés	70.0	58.6	81.4	179.7	168.0	191.4	124.8	113.3	136.4
Vaupés	127.6	98.3	156.9	115.1	88.2	142.0	121.3	93.2	149.4
Chocó	101.0	99.6	102.4	140.4	139.1	141.8	120.7	119.3	122.1
Caldas	73.1	72.6	73.7	163.9	163.3	164.4	118.5	118.0	119.0
Boyacá	83.9	83.5	84.4	142.4	142.0	142.9	113.2	112.7	113.6
Cundinamarca	66.3	66.1	66.5	107.5	107.3	107.7	86.9	86.7	87.1
Vichada	49.6	40.6	58.5	123.6	114.3	132.9	86.6	77.4	95.7
Arauca	15.7	12.4	19.0	114.1	110.9	117.3	64.9	61.7	68.2

En hombres, la mayor parte de las entidades territoriales presentó un mayor EM en el segundo año de la pandemia en comparación con el primero, excepto en el grupo de 65 años y más ($p = 0.564$) (figura 2). Para las mujeres, en todos los grupos de edad ($p < 0.002$), se observó un mayor EM durante el segundo año de la pandemia en la mayoría de los departamentos o distritos.

Figura 1. Entidades territoriales según medidas de exceso de mortalidad. Colombia, marzo 6 de 2020 hasta y marzo 5 de 2022.

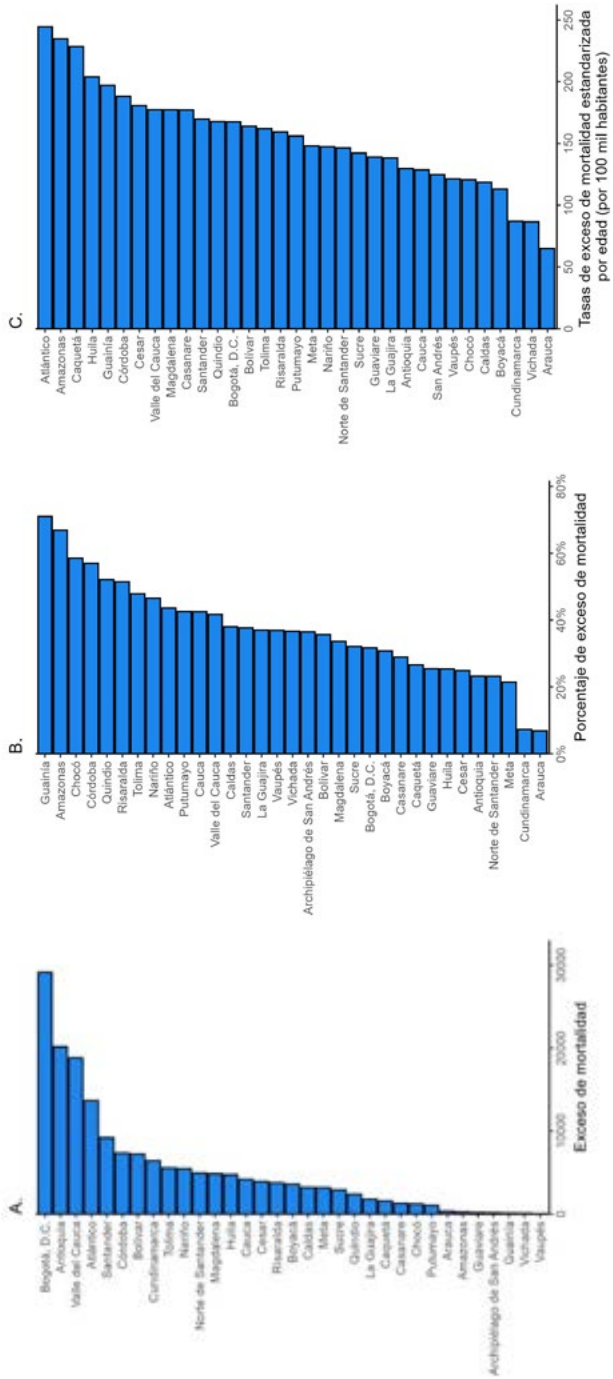
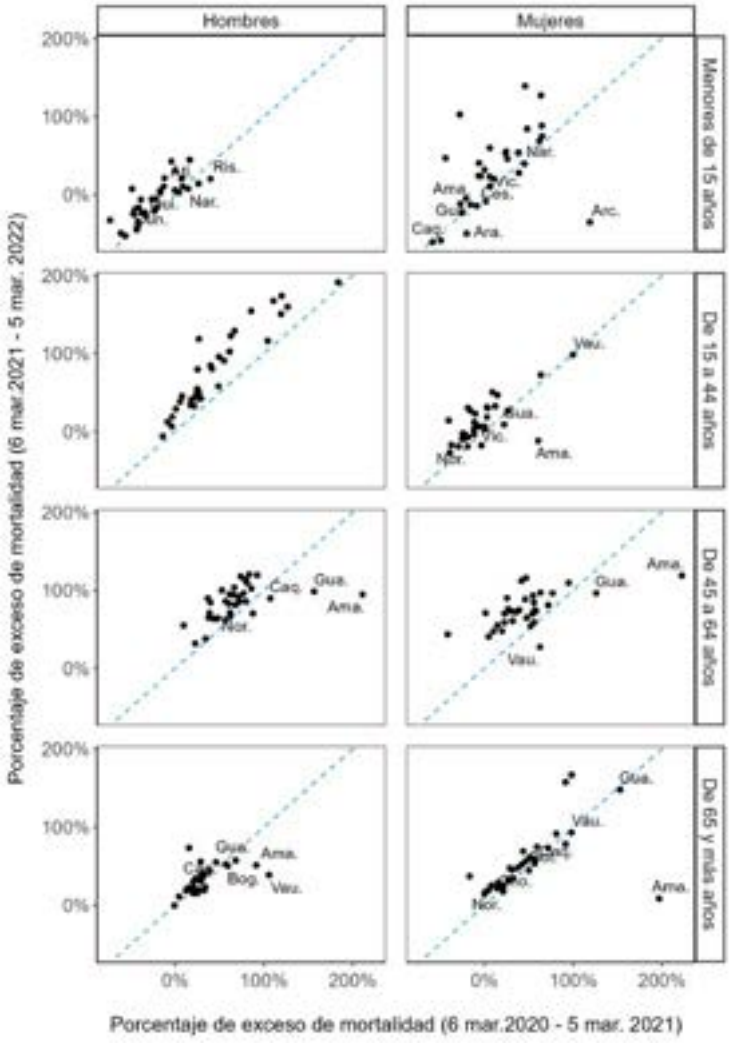


Figura 2. Porcentaje anual de exceso de mortalidad según sexo y grupo de edad. Colombia, 6 marzo de 2020 a 5 de marzo de 2022.



Nota. Las entidades territoriales situadas por encima de la diagonal registraron un mayor EM en el segundo año de la pandemia en comparación con el primero, mientras que los departamentos ubicados por debajo de la diagonal presentaron un menor exceso de mortalidad en el segundo año en comparación con el primero.

Amazonas (Ama), Antioquia (Ant), Arauca (Ara), A San Andrés (Arc), Atlántico (Atl), Bogotá (Bog), Bolívar (Bol.), Boyacá (Boy), Caldas (Cal), Caquetá (Caq), Casanare (Cas), Cauca (Cau), Cesar (Ces), Chocó (Cho), Cundinamarca (Cun), Córdoba (Cor), Guainía (Gua), Guaviare (Gua), Huila (Hui), La Guajira (La), Magdalena (Mag), Meta (Met), Nariño (Nar), Norte de Santander (Nor), Putumayo (Put), Quindío (Qui), Risaralda (Ris), Santander (San), Sucre (Suc), Tolima (Tol), Valle del Cauca (Val), Vaupés (Vau), Vichada (Vic).

La figura 3 explora los cambios en el EM entre el primer y el segundo año de la pandemia, desglosados por sexo y grupo de edad. En el grupo de menores de 15 años, se observó una disminución en el EM entre el primer y el segundo año en Risaralda, Quindío, Nariño, Cundinamarca y Atlántico para los hombres, y en Vichada, Nariño, Guaviare, Cesar, Caquetá, San Andrés, Arauca y Amazonas para las mujeres. En los demás departamentos, se registró el patrón opuesto.

En el grupo de 15 a 44 años, no se encontró disminución en el EM entre el primer y el segundo año en hombres; mientras que, en Vichada, Vaupés, Norte de Santander, Guaviare y Amazonas, este comportamiento (reducción) se observó en las mujeres. En los demás departamentos, se registró un aumento tanto en hombres como en mujeres.

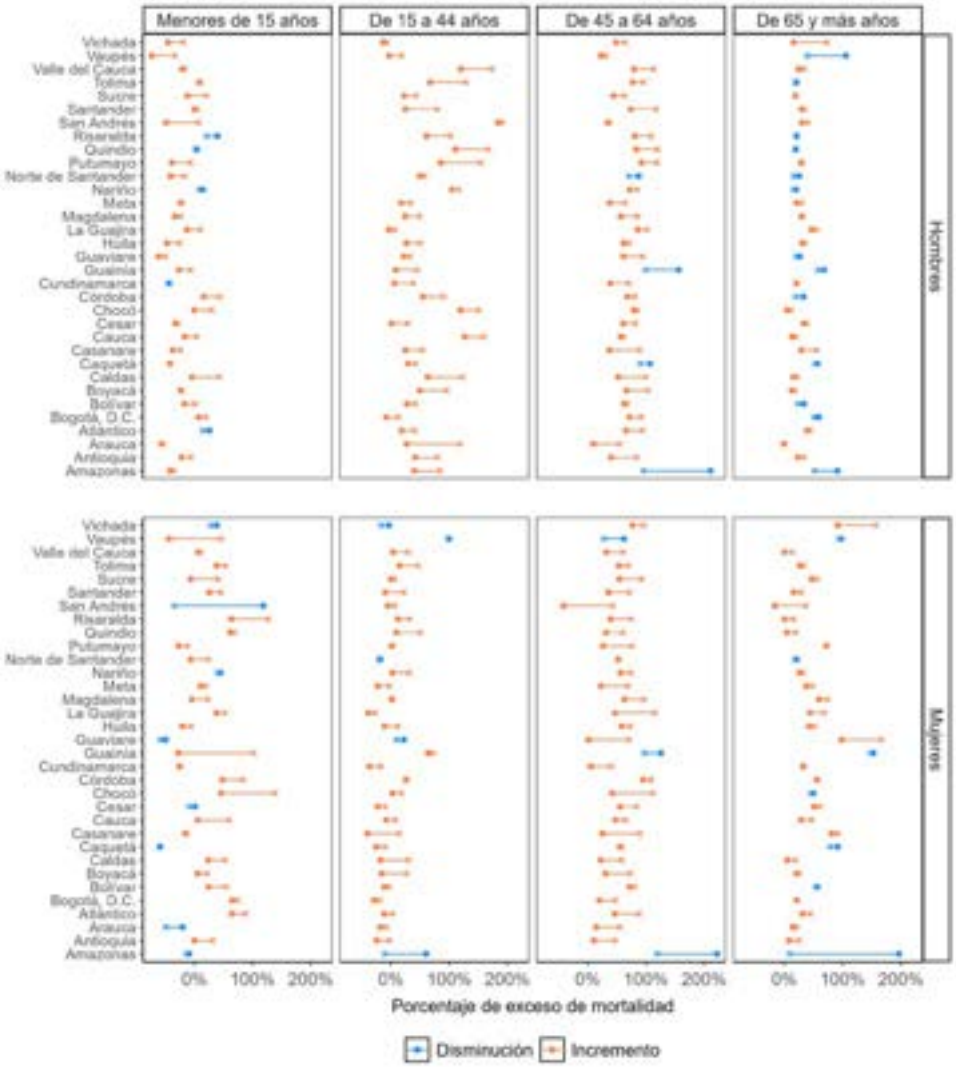
En el grupo de 45 a 64 años, se observó una disminución en el EM entre el primer y el segundo año en los departamentos de Norte de Santander, Guainía, Caquetá y Amazonas para los hombres, y en Vaupés, Guainía y Amazonas para las mujeres. En los demás departamentos, se evidenció un patrón opuesto.

En el grupo de personas de 65 años y más, se observó una disminución en el EM entre el primer y el segundo año en las entidades territoriales de Vaupés, Tolima, Risaralda, Quindío, Norte de Santander, Nariño, Guaviare, Guainía, Córdoba, Caquetá, Bolívar, Bogotá y Amazonas para los hombres, y en Vaupés, Norte de Santander, Guainía, Chocó, Caquetá, Bolívar y Amazonas para las mujeres. En contraste, en los demás departamentos se evidenció el patrón opuesto.

Del 6 de marzo de 2020 al 5 de marzo de 2021, los departamentos de Bolívar, Córdoba, San Andrés, Chocó, Valle del Cauca, Cauca, Nariño, Risaralda, Quindío, Tolima, Guainía, Vaupés, Putumayo y Amazonas presentaron un exceso de mortalidad superior al 30 %. Entre el 6 de marzo de 2021 y el 5 de marzo de 2022, a excepción de Cundinamarca, Arauca, Norte de Santander y Caquetá, los demás departamentos y distritos experimentaron excesos de mortalidad mayores al 30 % (figura 4).

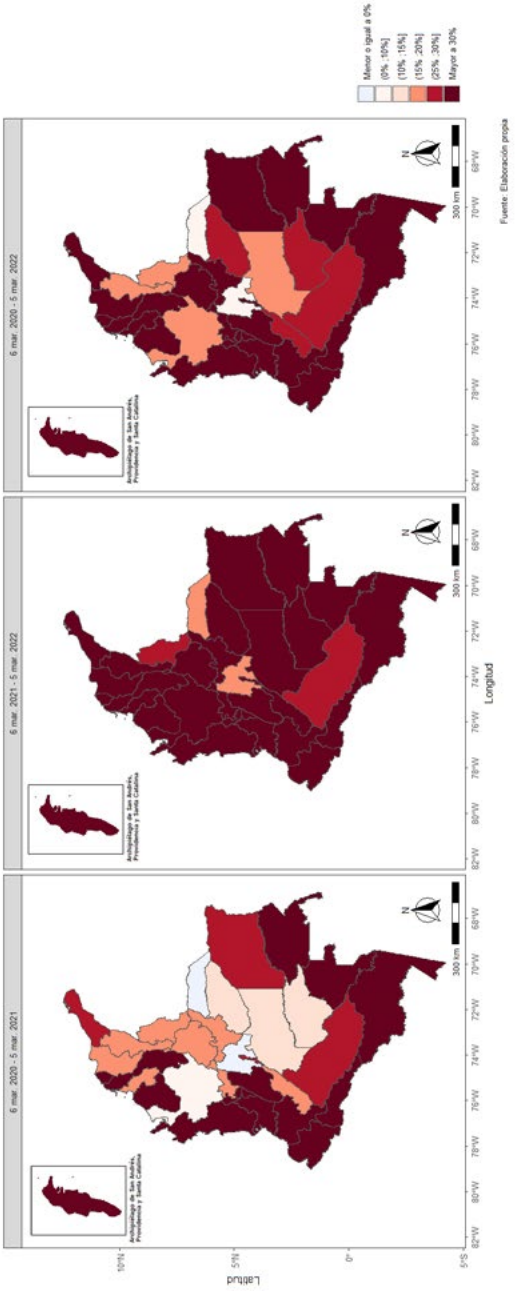
El porcentaje de exceso de mortalidad por COVID-19 durante el periodo de análisis a nivel nacional fue del 86.5 %, con una diferencia por sexo del 83.5 % en hombres y del 91.6 % en mujeres. A nivel departamental, el exceso de mortalidad varió entre 0.2 % (Quindío, Caldas y La Guajira) y 131.0 % (Arauca).

Figura 3. Cambio en el porcentaje de exceso de mortalidad entre el primer y segundo año de pandemia en las entidades territoriales de Colombia, por sexo y grupo de edad.



Nota. cada línea azul, que finaliza en círculo, indica los departamentos con disminución en el exceso de mortalidad durante el primer año de la pandemia (del 6 de marzo de 2020 al 5 de marzo de 2021). Por otro lado, cada línea naranja que termina en equis indica un aumento en el segundo año de la pandemia (del 6 de marzo de 2021 al 5 de marzo de 2022).

Figura 4. Porcentaje de exceso de mortalidad por entidad territorial. Colombia, marzo 6 de 2020 y 5 marzo 2022.

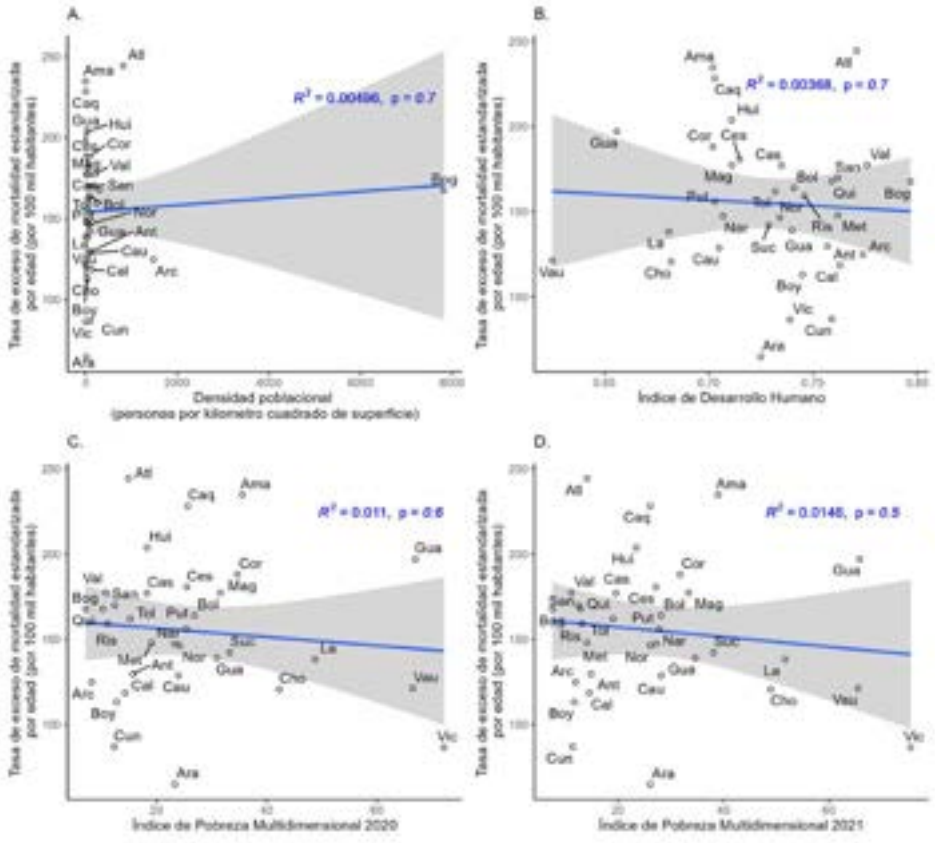


Se verificaron los supuestos del modelo lineal utilizado en el análisis bivariado para evaluar la relación entre el exceso de mortalidad y los indicadores socioeconómicos. Los residuos del modelo cumplieron con el supuesto de normalidad (prueba de Kolmogorov-Smirnov, p = 0.90), homocedasticidad (prueba de Breusch-Pagan, p = 0.78) e independencia de los errores (prueba de Durbin-Watson, p = 0.53).

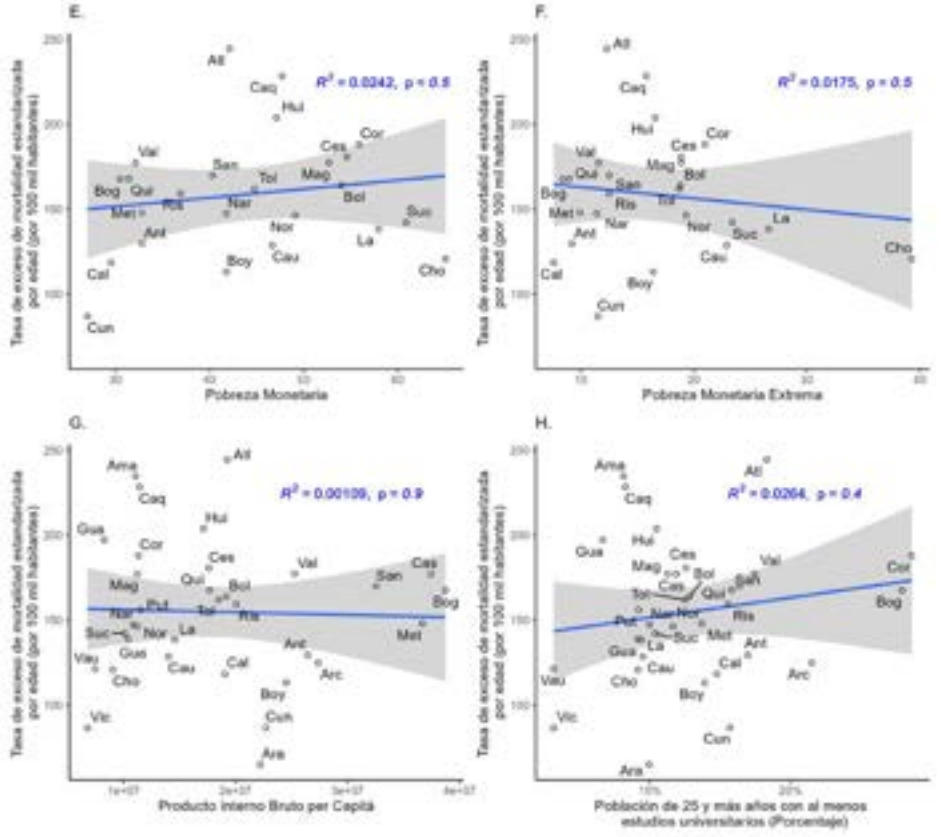
La tendencia de las tasas de EM ajustadas por edad para cada uno de los indicadores socioeconómicos planteados no presentó correlaciones estadísticamente significativas (p > 0.05) (figura 5).

Figura 5. Relación entre indicadores socioeconómicos y la tasa de exceso de mortalidad estandarizada por edad. Colombia, marzo 6 de 2020 y 5 marzo 2022.

Panel A



Panel B



Nota. Amazonas (Ama), Antioquia (Ant), Arauca (Ara), A San Andrés (Arc), Atlántico (Atl), Bogotá (Bog), Bolívar (Bol.), Boyacá (Boy), Caldas (Cal), Caquetá (Caq), Casanare (Cas- Cauca (Cau), Cesar (Ces), Chocó (Cho), Cundinamarca (Cun), Córdoba (Cor), Guainía (Gua), Guaviare (Gua), Huila (Hui), La Guajira (La), Magdalena (Mag), Meta (Met), Nariño (Nar) Norte de Santander (Nor), Putumayo (Put), Quindío (Qui), Risaralda (Ris), Santander (San), Sucre (Suc), Tolima (Tol), Valle del Cauca (Val), Vaupés (Vau), Vichada (Vic).

Discusión

Este estudio evidencia que el EM por todas las causas es un indicador más preciso de la magnitud de la crisis sanitaria en comparación con el recuento de muertes por COVID-19. Las estimaciones de EM para Colombia entre el 6 de marzo de 2020 y el 5 de

marzo de 2022 identificaron 164 097 muertes en exceso, lo que representa un incremento del 24.5 %; cerca del 60 % de estas ocurrieron en el segundo año de la pandemia. El EM fue mayor en hombres y, en términos absolutos, fue más elevado en personas de 65 años o más. En contraste, en menores de 15 años se presentó un déficit en los dos periodos analizados. Por otro lado, los resultados muestran una gran variabilidad en el EM según los departamentos, a pesar de que el análisis de desigualdades socioeconómicas no reveló diferencias significativas.

El EM estimado en este análisis fue inferior al reportado por otras fuentes nacionales para períodos similares. No obstante, se observa coincidencia en la tendencia general: el EM fue mayor en 2021 en comparación con 2020. En este estudio, se calculó un EM del 17 % para 2020, mientras que otras estimaciones lo ubican en torno al 26 %. Para 2021, se estimó un EM del 32 %, en contraste con cifras cercanas al 48 % reportadas por otros análisis (10.11). Estas discrepancias podrían explicarse por diferencias metodológicas, especialmente en los supuestos y enfoques utilizados para estimar las muertes esperadas.

A nivel regional, varios países también publicaron estimaciones del exceso de mortalidad (EM) atribuibles a la pandemia (16-19). Sin embargo, no se recomienda una comparación directa entre estos resultados, dado que intervienen múltiples factores estructurales y analíticos que pueden influir en los hallazgos, tales como las características demográficas, la calidad y cobertura de los sistemas de información en salud, así como los métodos de análisis empleados. Un elemento clave de diferenciación es el período de observación: mientras algunos países estimaron el EM para intervalos de entre 8 y 16 meses, el presente análisis abarca un período de 24 meses, iniciado en marzo de 2020, coincidiendo con la confirmación del primer caso de COVID-19 en Colombia.

En otros estudios regionales, el punto de partida se estableció en enero de 2020, correspondiente al inicio del año pandémico. Por ejemplo, Brasil reportó un EM del 14 % entre enero y diciembre de 2020, y del 40 % entre enero y abril de 2021 (16). En contraste, se han documentado cifras más elevadas en países como México, donde el EM alcanzó el 51 % entre enero y diciembre de 2020 (17), y Perú, con un 54 % en el mismo período (18). Ecuador, por su parte, reportó un EM del 71 % entre enero y septiembre de 2020 (19).

La alta afectación de la población de 65 y más años pudo ser debida a la carga de morbilidad y la fragilidad que esta población tiene y que puede ser confundida con multimorbilidad (20).

Colombia, en la gestión de la pandemia de COVID-19, aplicó distintas estrategias para contener la propagación y el impacto del virus, las cuales fueron adaptadas a los recursos disponibles y a la forma de propagación del SARS-CoV-2. Durante 2020, se implementaron medidas no farmacológicas que incluyeron la cancelación de eventos públicos, restricciones para reuniones, cuarentenas, cierre de establecimientos educativos, cierre de lugares de trabajo (teletrabajo), cierre del transporte público y restricción de viajes internacionales (21).

La menor cantidad de muertes observadas en comparación con las esperadas en menores de 15 años durante la pandemia de COVID-19 podría estar relacionada con diversas medidas de prevención. El uso de tapabocas, el distanciamiento físico y el confinamiento pudieron haber reducido la transmisión de enfermedades infecciosas. Asimismo, el cierre de escuelas y guarderías, junto con la limitación de actividades sociales, disminuyó la interacción entre los niños, reduciendo su exposición a patógenos. Además, el lavado de manos y otras prácticas higiénicas promovidas durante la pandemia pudieron haber contribuido a la disminución de enfermedades infecciosas en esta población. Finalmente, las restricciones de movilidad y el mayor tiempo en el hogar podrían haber reducido la exposición de los niños a accidentes de tránsito, violencia y otros riesgos ambientales (22, 23).

Geográficamente, las estimaciones de EM muestran una gran variabilidad. En términos absolutos, el mayor EM se presentó en los departamentos con mayor población y desarrollo socioeconómico, como Bogotá D.C., Antioquia y Valle de Cauca. Sin embargo, en términos relativos, los tres departamentos con el mayor porcentaje de EM (Guainía, Amazonas y Chocó) tienen menor densidad de población y condiciones precarias de vida, que incluyen servicios de salud deficientes y una población étnica significativa.

Los análisis realizados en países de Latinoamérica también muestran una gran variabilidad entre las localidades comparadas, que se explica por características demográficas y socioeconómicas, tales como la edad, la estructura, el tamaño de la población, los estilos de vida, la prevalencia de obesidad y comorbilidades, la etnia y la movilidad de las poblaciones entre regiones, así como el acceso diferencial a servicios de salud (18, 19, 24). Adicionalmente, en el caso de Colombia, es probable que en estas entidades territoriales, más que en otras, se haya tenido que hacer frente inicialmente a la escasez de elementos de protección respiratoria, como mascarillas (tapabocas), camas hospitalarias para cuidados intensivos y respiradores, así como a la capacidad limitada para realizar diagnósticos virológicos. Esto dejaba entrever que el sistema de salud colombiano no estaba preparado para enfrentar la pandemia (25, 26). Casanare, Meta, Antioquia,

Cundinamarca y Arauca fueron los departamentos que presentaron el porcentaje más bajo de EM, resultado que probablemente esté relacionado con los beneficios derivados de la aplicación oportuna de las medidas adoptadas.

En 2021, con la flexibilización de las medidas adoptadas, se observó que Guainía, Chocó, Córdoba, Quindío y Risaralda continuaron teniendo el más alto EM (> 60 %). Durante este año, se restablecieron algunas de las medidas implementadas, y en varios departamentos se recurrió al toque de queda continuo, al distanciamiento físico selectivo, a la alternancia escolar en los establecimientos educativos, al regreso gradual y progresivo a las clases presenciales y a la vacunación contra el SARS-CoV-2.

El número de muertes en exceso en el segundo año de la pandemia fue mayor en comparación con el primer año, a pesar de contar con vacunas disponibles durante gran parte de 2021. La campaña de vacunación contra la COVID-19 inició en febrero de 2021, con el objetivo de vacunar al menos a 35 millones de colombianos al finalizar ese año. Esta campaña se planteó en etapas, priorizando inicialmente a los adultos mayores y al talento humano de la salud. A 31 de julio de 2021, las entidades territoriales con coberturas superiores al 85 % fueron Boyacá (92.9 %), Amazonas (89.0 %), Cundinamarca (88.2 %) y Nariño (87.0 %), mientras que aquellas con coberturas inferiores al 68 % incluyeron a Cauca (65.3 %), Putumayo (66.7 %) y Chocó (67.5 %) (27). Las coberturas de vacunación eran desiguales, evidenciando diferencias tanto entre como dentro de las entidades territoriales. Esta situación pudo deberse a que los servicios de atención sanitaria estaban sobrecargados y orientados a otras prioridades, a las recomendaciones de distanciamiento social, a que la cadena de suministros estaba sometida a interrupciones en el transporte debido a la cancelación de vuelos, restricciones comerciales y cierre de fronteras (28). También influyeron la velocidad con la que se implementaba el programa, la eficacia de las vacunas contra las nuevas variantes (29), el desinterés por recibir la vacuna (30), la desconfianza exacerbada por las condiciones socioculturales, socioeconómicas y sociodemográficas preexistentes, que polarizaron a la población hacia el rechazo de la vacuna contra el virus SARS-CoV-2 (31), la incertidumbre en la disponibilidad de los biológicos y el difícil acceso a los puntos de vacunación debido a las barreras geográficas existentes.

Aunque los resultados de este estudio no evidenciaron desigualdades en la tasa de EM estandarizada por edad en relación con los indicadores disponibles, esto no significa que tales desigualdades no existan. Otros estudios han mostrado que las ciudades con mayor hacinamiento residencial presentaron una mayor tasa de EM, mientras que los municipios con un mayor nivel educativo tuvieron un menor EM relativo (32). También

se ha descrito que las entidades territoriales en condiciones desventajosas mostraron un aumento en la tasa de EM, lo cual podría explicarse por las dificultades para garantizar la continuidad de la oferta de pruebas, debido a la falta de suficientes reactivos e infraestructura a nivel local y regional para descentralizar el diagnóstico (21). Además, las desigualdades sociales en salud afectan de manera profunda y desigual a ciertas regiones, así como los determinantes sociales, como la pobreza, el entorno físico, la raza o la etnia, que pueden influir en los resultados de la mortalidad por COVID-19 (25-27). Otros autores identificaron que el EM no relacionado con COVID-19 se asoció con desigualdades sociodemográficas tanto a nivel individual como municipal (17).

La pandemia evidenció y exacerbó los problemas y limitaciones de los diversos sistemas de salud en todo el mundo. En el Reino Unido, Brasil y México, alteró la utilización de los servicios de salud (33-35). En Chile y México, interrumpió la atención de enfermedades crónicas (35, 36). Sin embargo, Etiopía y Corea del Sur, países considerados extremos en términos de desarrollo económico, estuvieron entre los menos afectados por estas perturbaciones (37). Lo cierto es que el uso de la atención sanitaria disminuyó durante la pandemia, con variaciones considerables (38) y sin patrones claros según el nivel de ingresos o la intensidad de la pandemia (37). Esto evidencia aún más las desigualdades sanitarias (39).

La elección del método para estimar el EM representó un desafío, ya que implicó considerar diversos factores, como el método para calcular las muertes esperadas, la duración del período de estudio, la disponibilidad y naturaleza de los datos, la escala geográfica, así como los cambios en el envejecimiento y el tamaño poblacional, entre otros (40). Uno de los elementos cruciales es el cálculo de las muertes esperadas, el cual se realizó mediante regresión binomial negativa. Otras estimaciones del EM a nivel nacional utilizaron el promedio histórico semanal y series temporales (10, 11). Nuestro análisis, basado en regresión binomial, puede proporcionar mayor precisión a la estimación del EM al considerar la estructura de edad y sexo de cada departamento dentro de las estimaciones de muertes esperadas, siendo el sexo y la edad variables asociadas con el comportamiento de la mortalidad por COVID-19.

Como limitaciones de este análisis, deben mencionarse primero que el estudio se basó en datos disponibles en fuentes de información secundaria, las cuales pueden presentar problemas de calidad y cobertura diferencial por departamentos. Colombia se considera un país con alta calidad en la certificación de la mortalidad, dado que las muertes certificadas como signos, síntomas y condiciones mal definidas son menores al 10 % (41). Sin embargo, el subregistro de defunciones estimado por el DANE puede estar alrededor del 10 %, afectando principalmente a las zonas rurales y dispersas (42). Es posible que algunas estimaciones del

exceso de mortalidad (EM) hayan sido sobreestimadas en departamentos con amplias zonas rurales, debido a un subregistro en el periodo prepandémico que resultó en estimaciones más bajas de las muertes esperadas, en contraste con una vigilancia intensificada de las defunciones durante la pandemia.

En segundo lugar, se estudió la mortalidad por todas las causas y no se exploraron las diferencias que pueden existir entre distintos grupos de causas específicas de mortalidad. En tercer lugar, se utilizaron las estimaciones de población publicadas por el DANE, las cuales no consideran los movimientos migratorios que ha tenido el país y que podrían haber alterado la composición sociodemográfica de los departamentos. Es difícil predecir la dirección de este efecto sobre las estimaciones del EM, dado que las dinámicas migratorias son diferentes entre departamentos. Por ejemplo, Norte de Santander, Bogotá y Antioquia se destacan como los principales destinos de la población migrante, a diferencia de otros departamentos donde el fenómeno es menos pronunciado.

Por último, el uso de la población anual como *offset* en las estimaciones podría haber generado ciertos efectos, como una mayor incertidumbre en semanas con alta variabilidad poblacional, menor sensibilidad a cambios rápidos en la mortalidad y un posible sesgo en áreas con alta movilidad poblacional.

Principales lecciones aprendidas o implicaciones

Entre las lecciones aprendidas, se destacan el fortalecimiento de los sistemas de vigilancia epidemiológica, la mejora en la recopilación y uso de datos para la toma de decisiones, y la planificación para la protección de grupos vulnerables. En lo referente al fortalecimiento de los sistemas de vigilancia, se evidenció la necesidad de contar con sistemas de información en salud más robustos y oportunos para monitorear la mortalidad en tiempo real. Para ello, es fundamental mejorar la interoperabilidad de las bases de datos y fortalecer la capacidad analítica del sistema de salud, lo que permitiría detectar cambios en la mortalidad y anticipar respuestas rápidas ante emergencias sanitarias.

Respecto a la mejora en la recopilación y uso de datos para la toma de decisiones, la falta de información desagregada por comorbilidades y determinantes sociales dificultó la evaluación precisa del impacto de la pandemia. Es crucial garantizar la disponibilidad

de datos detallados y en tiempo real para orientar políticas públicas basadas en evidencia y reducir las desigualdades en salud.

Por último, en lo que concierne a la planificación para la protección de grupos vulnerables, la alta mortalidad en adultos mayores subraya la necesidad de medidas diferenciadas para este grupo poblacional. En este sentido, se deben establecer estrategias de protección focalizadas, como la vacunación prioritaria y la implementación de medidas preventivas personalizadas.

Conclusiones

Este estudio proporciona estimaciones a nivel departamental del EM en Colombia durante los dos primeros años de la pandemia de COVID-19 (del 6 de marzo de 2020 al 5 de marzo de 2022). El EM fue elevado durante los dos períodos consecutivos analizados, a pesar de la implementación de diversas medidas no farmacológicas recomendadas y de la campaña de vacunación contra el SARS-CoV-2.

Agradecimientos

Al grupo del proyecto "Exceso de mortalidad durante la pandemia COVID-19" que entre febrero de 2022 y mayo de 2024 formó parte del Observatorio Nacional de Salud del Instituto Nacional de Salud. Agradecemos a quienes, en su momento, realizaron la recolección de información que fue utilizada en el presente estudio.

Conflicto de intereses y financiación

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses. Esta investigación fue financiada por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) y el presupuesto del Instituto Nacional de Salud (INS). Los financiadores no tuvieron ningún papel en el análisis ni en la decisión de publicación de este estudio.

Aportes de los autores

PC-N: concepción del estudio, diseño de la metodología, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos.

VJ-U: diseño de la metodología, análisis e interpretación de los datos.

GV-S: redacción del manuscrito

DD-J: redacción del manuscrito

KC-C: redacción del manuscrito

CC-O: concepción del estudio, análisis y la interpretación de los datos.

Todos los autores participaron en redacción del manuscrito, revisión crítica del mismo y aprobación de la versión final.

Referencias

1. Checchi F, Roberts L. *Interpreting and using mortality data in humanitarian emergencies*. London: Overseas Development Institute; 2005. Disponible en: https://www.files.ethz.ch/isn/93870/networkpaper052.pdf

2. Msemburi W, Karlinsky A, Knutson V, Aleshin-Guendel S, Chatterji S, Wakefield J. The WHO estimates of excess mortality associated with the COVID-19 pandemic. Nature. 2023;613(7942):130-7.

3. Beaney T, Clarke JM, Jain V, Golestaneh AK, Lyons G, Salman D, et al. Excess mortality: the gold standard in measuring the impact of COVID-19 worldwide? J R Soc Med. 2020;113(9):329-34.

4. World Health Organization. Global excess deaths associated with the COVID-19 pandemic [Internet]. Disponible en: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/global-excess-deaths-associated-with-the-COVID-19-pandemic. Acceso el 2022 Abr 19.

5. Barnard S, Chiavenna C, Fox S, Charlett A, Waller Z, Andrews N, et al. Methods for modelling excess mortality across England during the COVID-19 pandemic. Stat Methods Med Res. 2022;31(9):1790-802.

6. Wang H, Paulson KR, Pease SA, Watson S, Comfort H, Zheng P, et al. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020-21. Lancet. 2022;399(10334):1513-36.

7. Shang W, Wang Y, Yuan J, Guo Z, Liu J, Liu M. Global excess mortality during COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Vaccines. 2022;10(10):1702.

8. Bello P, Rocco L. Education and COVID-19 excess mortality. Econ Hum Biol. 2022;47:101194.

9. Valdez Huarcaya W, Miranda Monzón JA, Napanga Saldaña EO, Driver CR. Impacto de la COVID-19 en la mortalidad en Perú mediante la triangulación de múltiples fuentes de datos. Rev Panam Salud Publica. 2022;46:1.

10. Ministerio de Salud y Protección Social. Medición de la mortalidad por todas las causas y COVID-19 [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/mortalidad-colombia-periodo-2020-2021.pdf

11. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Informes de estadística sociodemográfica. Número 19: Exceso de mortalidad por COVID-19 [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/informes-estadisticas-sociodemograficas/2022-12-01-exceso-mortalidad-por-covid19.pdf

12. Instituto Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia [Internet]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-filtro.aspx

13. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 – 11 March 2020 [Internet]. Disponible en: https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020. Acceso el 2021 Ene 26.

14. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Estadísticas vitales [Internet]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/nacimientos-y-defunciones

15. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Proyecciones de población [Internet]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion

16. Nucci LB, Enes CC, Ferraz FR, DA Silva IV, Rinaldi Aem, Conde WL. Excess mortality associated with COVID-19 in Brazil: 2020-2021. J Public Health (Oxf). 2023;45(1):e7-9.

17. Antonio-Villa NE, Bello-Chavolla OY, Fermín-Martínez CA, Aburto JM, Fernández-Chirino L, Ramírez-García D, et al. Socio-demographic inequalities and excess non-COVID-19 mortality during the COVID-19 pandemic: a data-driven analysis of 1 069 174 death certificates in Mexico. Int J Epidemiol. 2022;51(6):1711-21.

18. Ramírez-Soto MC, Ortega-Cáceres G. Analysis of excess all-cause mortality and COVID-19 mortality in Peru: observational study. Trop Med Infect Dis. 2022;7(3):44. Disponible en: https://www.mdpi.com/2414-6366/7/3/44

19. Cuéllar L, Torres I, Romero-Severson E, Mahesh R, Ortega N, Pungitore S, et al. Excess deaths reveal the true spatial, temporal, and demographic impact of COVID-19 on mortality in Ecuador. Int J Epidemiol. 2022;51(1):54-62.

20. Pérez-Zepeda MU, Campos-Fajardo S, Cano-Gutiérrez C. COVID-19 related mortality in older adults: analysis of the first wave in Colombia and Mexico. Rev Panam Salúd Pública. 2021;45:1.

21. Instituto Nacional de Salud, Observatorio Nacional de Salud. COVID-19: progreso de la pandemia y sus desigualdades en Colombia. Décimo tercero informe [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/Informes/13.%20COVID-19,%20progreso%20de%20la%20pandemia%20y%20su%20impacto%20en%20las%20desigualdades%20en%20Colombia.pdf

22. Nussbaumer-Streit B, Mayr V, Dobrescu AI, Chapman A, Persad E, Klerings I, et al. Quarantine alone or in combination with other public health measures to control COVID-19: a rapid review. Cochrane Database Syst Rev. 2020;4(4):CD013574. https://doi.org/10.1002/14651858.CD013574

23. Ministerio de Salud y Protección Social. Estrategias contra COVID-19 redujeron enfermedades en niños [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Estrategias-contra-covid-19-redujeron-enfermedades-en-ninos.aspx. Acceso el 2025 Mar 15.

24. Lima EEC, Vilela EA, Peralta A, Rocha M, Queiroz BL, Gonzaga MR, et al. Investigating regional excess mortality during 2020 COVID-19 pandemic in selected Latin American countries. Genus. 2021;77(1):30.

25. De la Hoz Restrepo F. La respuesta del sistema de salud colombiano en tiempos de pandemia: una evaluación rápida desde los indicadores epidemiológicos. Rev Salud Pública (Bogotá). 2022;24(1):1-5.

26. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; Organización Panamericana de la Salud. La prolongación de la crisis sanitaria y su impacto en la salud, la economía y el desarrollo social [Internet]. 2021. Disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/47301-la-prolongacion-la-crisis-sanitaria-su-impacto-la-salud-la-economia-desarrollo

27. Díaz-Pinzón JE. Vacunación contra COVID-19 por entidad territorial en Colombia. Rev Cuarzo. 2023;29(1):14-9.

28. Nelson R. COVID-19 disrupts vaccine delivery. Lancet Infect Dis. 2020;20(5):546.

29. Laajaj R, De los Rios C, Sarmiento-Barbieri I, Aristizabal D, Behrentz E, Bernal R, et al. COVID-19 spread, detection, and dynamics in Bogotá, Colombia. Nat Commun. 2021;12(1):4726.

30. Chaparro Narváez PE, Castañeda Orjuela CA. El desinterés en recibir la vacuna contra el coronavirus en población de 23 ciudades colombianas, julio a diciembre de 2020. Rev Gerenc Polit Salud. 2022;20:1-19.

31. Bustillos Serna C. Barreras para la vacunación contra el SARS-CoV-2 en Colombia: revisión narrativa de literatura. Rev Salutem Scientia Spiritus. 2021;7(4):92-100.

32. Alfaro T, Martínez-Folgar K, Vives A, Bilal U. Excess mortality during the COVID-19 pandemic in cities of Chile: magnitude, inequalities, and urban determinants. J Urban Health. 2022;99(5):922-35.

33. British Medical Association. COVID-19: impact of the pandemic on healthcare delivery [Internet]. Disponible en: https://www.bma.org.uk/advice-and-support/covid-19/what-the-bma-is-doing/covid-19-impact-of-the-pandemic-on-healthcare-delivery

34. Bigoni A, Malik AM, Tasca R, Carrera MBM, Schiesari LMC, Gambardella DD, et al. Brazil's health system functionality amidst of the COVID-19 pandemic: an analysis of resilience. Lancet Reg Health Am. 2022;10:100222.

35. Colchero MA, Gómez R, Pineda-Antúnez CJ, Bautista-Arredondo SA. Health care utilization during the COVID-19 pandemic in Mexico: the cascade of care. Salúd Pública Mex. 2021;63(6):743-50.

36. Schöngut-Grollmus N, Energici MA, Zuñiga N. COVID-19 and dispositions of the Chilean healthcare system: sociomedical networks in care decisions of chronic illnesses. Front Sociol. 2021;6:666758.

37. Arsenault C, Gage A, Kim MK, Kapoor NR, Akweongo P, Amponsah F, et al. COVID-19 and resilience of healthcare systems in ten countries. Nat Med. 2022;28(6):1314-24.

38. Moynihan R, Sanders S, Michaleff ZA, Scott AM, Clark J, To EJ, et al. Impact of COVID-19 pandemic on utilisation of healthcare services: a systematic review. BMJ Open. 2021;11(3):e045343.

39. Torres-Cantero AM, Álvarez León EE, Morán-Sánchez I, San Lázaro Campillo I, Bernal Morell E, Hernández Pereña M, et al. El impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la salud. Informe SESPAS 2022. Gac Sanit. 2022;36(Supl 1):S4-12.

40. Mena GE, Martínez PP, Mahmud AS, Marquet PA, Buckee CO, Santillana M. Socioeconomic status determines COVID-19 incidence and related mortality in Santiago, Chile. Science [Internet]. 2021;372(6545). Disponible en: https://www.science.org/doi/10.1126/science.abg5298

41. World Health Organization. Global report on health data systems and capacity: assessment for Colombia [Internet]. 2020. Disponible en: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/ddi/score/country-profiles/who_score_col_en.pdf

42. Ministerio de Salud y Protección Social. Medición de la mortalidad por todas las causas y COVID-19 [Internet]. 2022. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/GCFI/mortalidad-colombia-periodo-2020-2021.pdf

FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE SALUD EN LA RESPUESTA AL COVID-19, EN EL CONTEXTO DE ALTA INCERTIDUMBRE QUE GENERÓ LA PANDEMIA EN COLOMBIA

Fernando Ruiz [*]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, el sistema de salud colombiano enfrentó uno de los mayores desafíos de su historia. En este capítulo, el exministro de Salud, Fernando Ruiz, analiza las principales decisiones, inversiones y resultados de la respuesta nacional frente a una crisis sin precedentes.

Colombia declaró la emergencia sanitaria en marzo de 2020. Aunque contaba con una cobertura de aseguramiento en salud cercana al 95 %, el país presentaba marcadas desigualdades territoriales y limitaciones en infraestructura. Para atender la emergencia, se destinaron más de 9.9 billones de pesos al financiamiento de actividades no incluidas en la estimación de la unidad de pago por capitación (UPC). Esta inversión permitió ampliar

[*] Ministro de Salud y Protección Social 2020-2022, República de Colombia
Correspondencia: fruizco@gmail.com

la capacidad instalada de las unidades de cuidados intensivos (UCI), de 5300 a más de 13 000 camas, y fortalecer la red diagnóstica, que llegó a contar con más de 300 laboratorios distribuidos en todo el país.

El Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 permitió la aplicación de más de 86 millones de dosis, logrando coberturas superiores al 70 % de la población para abril de 2022.

En comparación con otros países de la región, Colombia obtuvo resultados positivos, destacándose por una menor tasa de mortalidad relativa y una recuperación económica acelerada en comparación con países similares. El autor subraya que estas acciones fortalecieron capacidades esenciales del sistema de salud, y concluye que deben mantenerse para responder con equidad y eficacia a futuras emergencias sanitarias.

Introducción

Entre el 12 de marzo de 2020 y el 30 de junio de 2022, Colombia declaró y mantuvo una emergencia sanitaria debido a la pandemia de COVID-19 (1). La crisis fue ocasionada por la enfermedad respiratoria provocada por el virus SARS-CoV-2. Al cierre de la emergencia, se habían confirmado más de 6 millones de casos y más de 139 000 personas fallecieron en el país (2); la tasa de mortalidad se situó en 270.5 muertes por cada 100 000 habitantes (3).

El COVID-19 representó un reto excepcional a nivel mundial por varias razones: 1) Era una enfermedad respiratoria altamente contagiosa, transmisible durante un periodo de incubación prolongado y mayormente asintomática. 2) Se desarrolló en un contexto global de alta movilidad de personas, con máximos históricos en el volumen transnacional de viajeros. 3) Existía limitada evidencia inicial sobre la patogenicidad y el manejo clínico de la enfermedad. 4) Afectó selectivamente a las poblaciones de mayor edad, en un contexto de transición demográfica acelerada. 5) Al inicio de la pandemia, hubo una carencia de métodos preventivos altamente efectivos y de tratamientos específicos.

Colombia había tenido tres experiencias previas en el manejo de epidemias: la pandemia de influenza A (H1N1) entre 2009 y 2010 (4), la epidemia de chikunguña en 2015 (5) y la

epidemia de Zika en 2015-2016 (6). Las epidemias de chikunguña y Zika se extendieron a todas las áreas susceptibles del país. Esta triple y subsecuente afectación generó un nivel de apropiación de riesgos, con experiencia relevante en respuesta, tanto desde la salud pública como desde los diferentes componentes del sistema de salud.

La pandemia del COVID-19, sin embargo, representó un reto excepcional para el país y su sistema sanitario, probablemente la mayor afectación de la salud pública en su historia republicana. Nunca antes la sociedad colombiana se había sometido a un riesgo sanitario de tales dimensiones, enfrentando situaciones de aislamiento preventivo prolongado y afectaciones en las condiciones de vida personal, familiar, educativa, laboral y social.

Este documento, mediante un análisis retrospectivo basado en fuentes secundarias, examina las principales medidas adoptadas para fortalecer la respuesta del sistema de salud y los principales desenlaces de la pandemia.

Condiciones iniciales

Colombia es un país en crecimiento económico, con factores relevantes de inequidad. Está catalogado desde 2008 como un país de ingresos medianos-altos. El Índice de Desarrollo Humano lo ubica en el puesto 91 a nivel global, con la calificación de alto desarrollo humano (7). En cuanto a desigualdad, el índice de Gini se ha mantenido por encima de 50 durante la última década, siendo uno de los más altos del mundo, lo que revela una alta inequidad en el ingreso.

De acuerdo con el *Institute for Health Metrics* de la Universidad de Washington, el perfil de carga de enfermedad, inmediatamente antes de la pandemia, era post-transicional. Las enfermedades no transmisibles representaban entonces el 76.9 % de la mortalidad general y el 70.7 % del total de la carga, estimada como Años de Vida Saludable Perdidos por Muerte y Discapacidad (8). En contraste, el aseguramiento en salud estaba muy cerca de la universalización, alcanzando un 95.2 %. Las zonas de menor cobertura se encontraban en los Llanos Orientales, la Amazonía y la Costa Pacífica, con menos del 50 %.

Según el *Global Health Security Index* (GHS), elaborado por el *Center for Health Security* de la *Bloomberg School of Public Health*, que mide las condiciones de seguridad sanitaria y la capacidad de respuesta en salud pública, Colombia se ubicaba en el puesto 65 en 2019, en el índice agregado entre 195 países. Al descomponerlo, el país alcanzaba la posición 70 en capacidad de respuesta de mitigación frente a eventuales pandemias, y la 64 en capacidades del sistema de salud para tratar a los enfermos y proteger a los trabajadores de la salud (9, 10).

Fortalecimiento del sistema de salud

El sistema de salud se fortaleció mediante la inversión de COL $ 9.9 billones, orientados al pago de las actividades no incluidas en la estimación de la prima (unidad de pago por capitación). Asimismo, se realizaron inversiones en nuevas infraestructuras, especialmente en unidades de cuidado intensivo, dirigidas a la atención de las personas contagiadas por COVID-19, además de incentivos para el talento humano y el pago de deudas salariales, sin contar los aportes directos a los enfermos y afiliados (11).

Se construyeron o remodelaron 20 nuevas unidades de cuidado intensivo (UCI) en menos de seis meses, lo cual permitió la atención de pacientes en las zonas más apartadas del país. Esto incluyó ciudades como Buenaventura, con una población de más de 500 000 personas, en su mayoría afrocolombianos, donde, debido a la exclusión en la inversión social, no se contaba con servicio de cuidado intensivo en ningún hospital público.

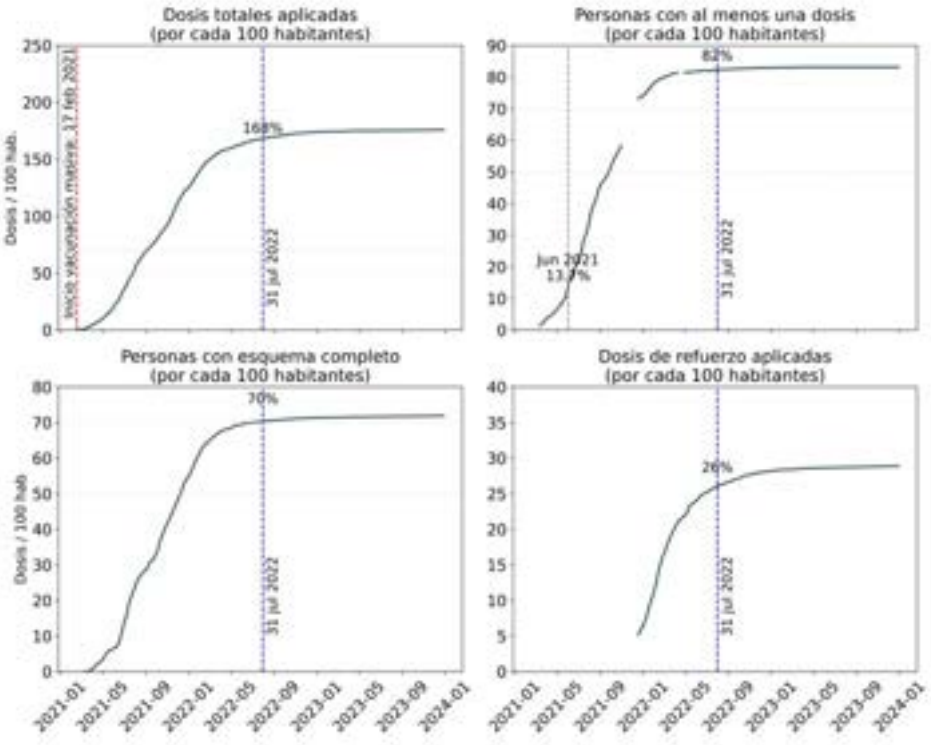
Se realizó un programa masivo de reconversión de unidades de cuidado intermedio en unidades de cuidado intensivo. Al inicio de la pandemia, Colombia contaba con 5346 unidades y llegó a 13 200 camas de UCI disponibles. Para dotar dichas camas de UCI, fue necesario adquirir un total de 5766 ventiladores, además de 15 111 equipos adicionales, incluyendo monitores, bombas de infusión, equipos de rayos X y camas hospitalarias. La inversión en equipos fue de COL $684 799 millones (12, 13).

Con respecto a las pruebas para la detección del COVID-19, al cierre de la emergencia se habían realizado más de 20 millones de pruebas, en su mayoría de PCR. Esto fue posible gracias a la ampliación de la capacidad instalada de diagnóstico molecular, que creció de un laboratorio con capacidad diagnóstica a una red conformada por 218 centros en agosto de 2022, distribuidos por todo el país, además de la red genómica, que cuenta con 21 laboratorios (14).

Se llevó a cabo el Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19, que incluyó la adquisición, durante la emergencia, de 106 millones de vacunas, de las cuales se recibieron 99.1 millones. Hasta julio de 2022, se aplicaron 86.2 millones de dosis, lo que resultó en 36.2 millones de personas vacunadas durante la emergencia. A julio de 2022, se alcanzó el 70.1 % de la población inmunizada con esquema completo y se administraron más de 13 millones de dosis de refuerzo (15) (figura 1).

El fortalecimiento de la infraestructura de servicios de salud, el avance del Plan Nacional de Vacunación y la alta apropiación de protocolos de bioseguridad permitieron la apertura gradual y progresiva del país, que se inició en junio de 2021 (16). Para el 30 de junio de 2022, después de cuatro picos generados por seis variantes diferentes de COVID-19, la epidemia en el país fue finalmente controlada.

Figura 1. Coberturas de vacunación para COVID-19 en Colombia.



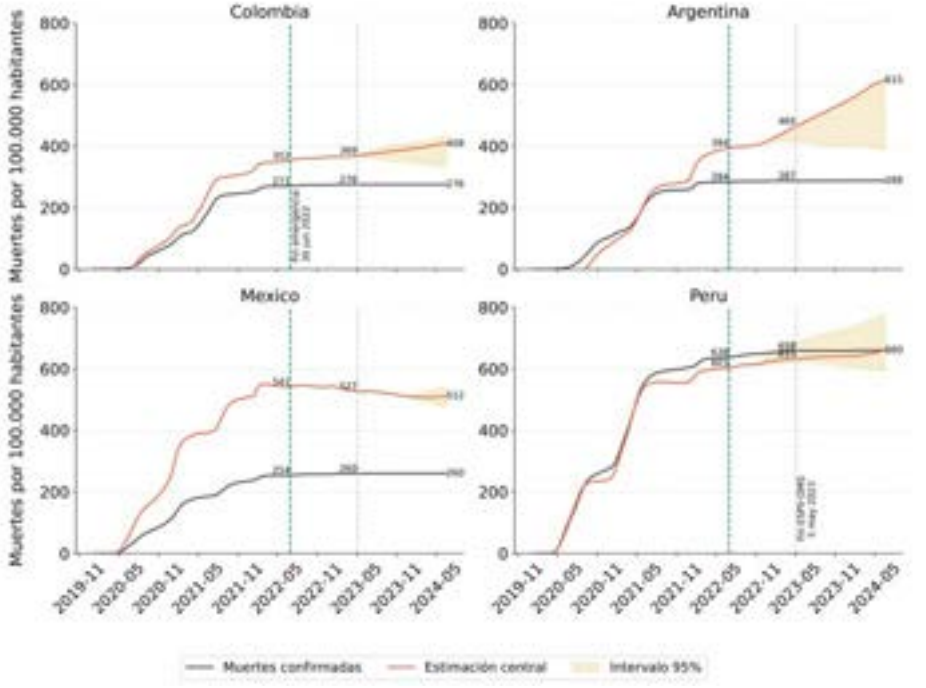
Fuente: Official data collated by Our World in Data (2024); World Health Organisation (2025); Population based on various sources (2024). https://ourworldindata.org/covid-vaccinations

Desenlaces de la pandemia

Al final de la declaración de emergencia sanitaria, la tasa cruda de mortalidad por COVID-19 por cada 100 000 habitantes fue menor que la registrada en Perú, Brasil, Chile, Argentina y Paraguay en Sudamérica. Asimismo, fue inferior a la observada en Hungría, República Checa, República Eslovaca, Polonia, Chile, Grecia, Estados Unidos, Reino Unido, Italia, Bélgica y México —considerando el ajuste por exceso de mortalidad en este último— entre los países de la OCDE. Colombia ocupó, a nivel global, el puesto 33 en mortalidad por COVID-19.

La evaluación del exceso de mortalidad[1], según las estimaciones realizadas por *The Economist*, indica que, durante el periodo de la pandemia, Colombia presentó 86 muertes adicionales por cada 100 000 habitantes. Esta cifra debe sumarse a las 270 muertes registradas como muertes por COVID-19 por cada 100 000 habitantes al momento del cierre de la pandemia. Este exceso de mortalidad, en ese mismo periodo, fue menor al registrado por otros países de la región, como Argentina, que reportó un exceso de 112 muertes, o México, con un exceso de mortalidad de 287 muertes adicionales, sobre las 254 muertes registradas por cada 100 000 habitantes (17, 18).

Figura 2. Estimaciones de Exceso de Mortalidad por 100 000 habitantes para Colombia, Argentina, México y Perú.



Fuente: The Economist (2024); World Health Organization (2025); Population based on various sources (2024), Our World in Data (abril 2025). https://ourworldindata.org

1 El exceso de mortalidad mide el aumento incidental en la tasa de mortalidad durante un periodo determinado, en este caso durante la pandemia. Si se considera que todas las muertes en exceso fueron por COVID-19 la tasa de mortalidad de Colombia durante la pandemia sería de 356 muertes por cada 100 000 habitantes. La tasa para México sería de 541 muertes por 100 000 habitantes.

En la medición final del escalafón de Bloomberg, que evaluó la respuesta y resiliencia durante la pandemia, Colombia ocupó la posición 12 a nivel mundial. Fue el país mejor ubicado de Latinoamérica y el segundo entre los países de medianos ingresos, después de Turquía. El escalafón se basó en un índice compuesto que integra variables relacionadas con la situación del COVID-19, el progreso en la reapertura y la calidad de vida. Colombia obtuvo resultados sobresalientes en los siguientes aspectos: 1) número final de casos de COVID-19; 2) tasa de letalidad por la enfermedad; 3) severidad del confinamiento; y 4) apertura del transporte aéreo. Además, presentó resultados aceptables en cobertura de vacunación y mortalidad general final.

La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) atribuyó la recuperación a los "programas y políticas impulsados por el gobierno para mitigar los efectos de la pandemia e impulsar el consumo de los hogares, los avances en el proceso de vacunación y la promoción de la inversión en el país, a lo que se suma un efecto estadístico de rebote" (19).

Gestión intersectorial y apertura económica

Desde la formulación de la estrategia inicial de respuesta al COVID-19, se planteó la necesidad de llevar a cabo una apertura sistemática del país (20). Esto involucró la definición de protocolos iniciales de bioseguridad dirigidos a posibilitar la actividad económica de manera gradual (21).

La inversión en vacunas del Plan Nacional de Vacunación se sustentó en un análisis de las relaciones entre la inversión en salud y los beneficios sociales de una economía abierta. El Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Salud y Protección Social realizaron un estudio basado en el *Advance Market Commitment Mathematical Model*, desarrollado por Michael Kremer, Premio Nobel de Economía, que midió la tasa de costo-beneficio del plan de vacunación y analizó las diferentes opciones de mercado de vacunas existentes. Se evidenció que el beneficio de asegurar un acceso rápido a las vacunas para la población, a los costos negociados, excede de manera sustancial el costo (22).

De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, Colombia invirtió como gasto fiscal en la atención de la fase crítica de la pandemia el 4.7 % del Producto Interno Bruto (PIB); de este porcentaje, el 1.4 % fue destinado al sector salud. La inversión global del país fue significativamente menor y presentó mejores resultados en salud y recuperación económica en comparación con países que invirtieron proporciones mayores del PIB, como Chile (14.1 %), Brasil (9.2 %), Perú (7.8 %) y similar a Argentina (4.5 %) (23).

En junio de 2021, durante el pico más agudo de la pandemia, con una cobertura de vacunación de al menos una dosis del 21.2 % y de dos dosis superior al 6.5 %, se expidió la Resolución 777, mediante la cual se definieron "los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado, y se adopta el protocolo de bioseguridad para la ejecución de estas", con el fin de permitir la reapertura progresiva de todos los sectores sociales y de la economía, siendo la primera en Latinoamérica. En 2021, el crecimiento económico del país fue del 10.8 %, el más alto registrado en los últimos 50 años por el Banco Mundial, lo que permitió recuperar el decrecimiento del -7.2 % observado en 2020. En 2022, el crecimiento del PIB fue de 7.3 %.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución Número 385 de 2020. Por la cual se declara la emergencia sanitaria por causa del coronavirus COVID-19 y se adoptan medidas para hacer frente al virus. 2020.

2. World Health Organization (WHO). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2024 [citado 2025 May 9]. Disponible en: https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c

3. Ritchie H, Mathieu E, Rodés-Guirao L, Appel C, Giattino C, Ortiz-Ospina E, et al. Coronavirus pandemic (COVID-19) – deaths [Internet]. Our World in Data; 2024 [citado 2025 May 9]. Disponible en: https://ourworldindata.org/covid-deaths

4. Rey-Benito GJ, Castro-Jiménez MA, Castillo-Pabón JO. Análisis descriptivo de las primeras muertes por influenza pandémica (H1N1) 2009 en Colombia. Infectio. 2009;13(4):254-8.

5. Vidal O, Acosta J, Padilla J, Navarro E, Bravo E, Viasus D, et al. Chikungunya outbreak (2015) in the Colombian Caribbean: Latent classes and gender differences in virus infection. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(5):e0008281. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008281

6. Picinini L, Douwes D, Schmidt A, Monsalve B, Salazar J, García C, et al. Zika emergence, persistence, and transmission rate in Colombia: A nationwide application of a space-time Markov switching model. Sci Rep. 2024;14:59976. https://doi.org/10.1038/s41598-024-59976-7

7. Banco Mundial. Informe sobre clima y desarrollo del país: Colombia. Washington, D.C.: Banco Mundial; 2022. Disponible en: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099072023124015474/pdf/P1781040f920a400809a2c09e70149f435b.pdf

8. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare Data Visualization. Seattle, WA: IHME, University of Washington; 2024. Disponible en: https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/

9. Nuclear Threat Initiative. Global Health Security Index: Building collective action and accountability. 2019. Disponible en: https://www.jstor.org/stable/resrep44061

10. Nuclear Threat Initiative, Johns Hopkins Center for Health Security, Economist Impact. Global Health Security Index [Internet]. 2021 [citado 2025 May 9]. Disponible en: https://ghsindex.org/

11. Fondo de Mitigación de Emergencias (FOME). Informe de gestión 2021-2022. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público; 2022. Disponible en: https://www.adres.gov.co/rendicion-de-cuentas/Informe%20de%20Gestion/Informe%20de%20Gestio%CC%81n%202021-2022.pdf

12. Ministerio de Salud y Protección Social. Rendición de cuentas 2021-2022. 2022.

13. Centro Latinoamericano de Investigación Periodística, Pulitzer Center, Oxfam. Cómo 9 países invirtieron 320 millones de dólares para atender enfermos críticos de la pandemia. El Clip. 2020. Disponible en: https://www.elclip.org/como-9-paises-invirtieron-320-millones-de-dolares-para-atender-enfermos-criticos-de-la-pandemia/

14. Organización Panamericana de la Salud. Reporte situación de salud COVID-19, Colombia. SITREP OPS/OMS Colombia. 2022. Disponible en: https://www.paho.org/sites/default/files/2022-02/Sitrep%20260%20Covid19_OPS_Col%20_2302222.pdf

15. Roser M, Ritchie H, Ortiz-Ospina E, Hasell J. Coronavirus pandemic (COVID-19) [Internet]. Our World in Data; 2020 [citado 2025 Mar 27]. Disponible en: https://ourworldindata.org/coronavirus

16. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución Número 777 de 2021. Por medio de la cual se definen los criterios y condiciones para el desarrollo de las actividades económicas, sociales y del Estado y se adopta el protocolo de bioseguridad para la ejecución de estas. 2021.

17. The Economist; Solstad S. The pandemic's true death toll [Internet]. The Economist. 2021 [citado 2025 Feb 12]. Disponible en: https://www.economist.com/graphic-detail/coronavirus-excess-deaths-estimates

18. The Economist. Counting the dead. The Economist. 2021;(issue 20). Disponible en: https://github.com/TheEconomist/covid-19-the-economist-global-excess-deaths-model/blob/main/citation.cff

19. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Estudio económico de América Latina y el Caribe 2023: El financiamiento de una transición sostenible: inversión para crecer y enfrentar el cambio climático. Santiago: CEPAL; 2023. Disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/67989-estudio-economico-america-latina-caribe-2023-financiamiento-transicion

20. Departamento Nacional de Planeación (DNP). Estrategia de respuesta inicial ante los efectos de la pandemia del COVID-19 sobre la salud pública, los hogares, el aparato productivo y las finanzas públicas. Documento CONPES 3999. 2020. Disponible en: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3999.pdf

21. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución Número 666 de 2020. Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19. 2020.

22. Espinosa O, Rodríguez J, Robayo A, Arregocés L, Agudelo N, Suárez C, et al. Advance Market Commitments (AMC) model application for Colombian purchase strategy of COVID-19 vaccines. Vaccine X. 2022;12:100226. https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2022.100226

23. Fondo Monetario Internacional. Colombia: Consulta del Artículo IV de 2021: Comunicado de prensa; Informe del personal técnico. Washington, D.C.: FMI; 2021. Disponible en: https://www.imf.org/es/Publications/CR/Issues/2021/03/23/Colombia-2021-Article-IV-Consultation-Press-Release-Staff-Report-and-Statement-by-the-50301

SECCIÓN II.

Voces desde el frente de la respuesta sanitaria

Cap. 04

MEMORIAS DE UNA PANDEMIA: RELATOS DE UNA INTENSIVISTA-BIOETICISTA

Stella Navarro

Resumen ciudadano:

Este capítulo es el testimonio personal, íntimo y profundamente humano de la doctora Stella Navarro, intensivista y bioeticista, quien, durante la pandemia, convirtió sus redes sociales en un espacio de reflexión, pedagogía y desahogo. A lo largo de casi tres años, narró en tiempo real los momentos más duros, inciertos y transformadores de su labor en las Unidades de Cuidado Intensivo (UCI).

A través de relatos breves y cuidadosamente seleccionados, Stella nos transporta a escenas cotidianas de la atención en UCI: decisiones urgentes, despedidas por videollamada, pacientes que temían más a la intubación que al virus, y el peso emocional de intentar salvar vidas en soledad. Desde su doble mirada, clínica y ética, muestra también cómo el

Médica, Anestesióloga, Intensivista, MSc en Bioética
Correspondencia: navarro.stella@gmail.com

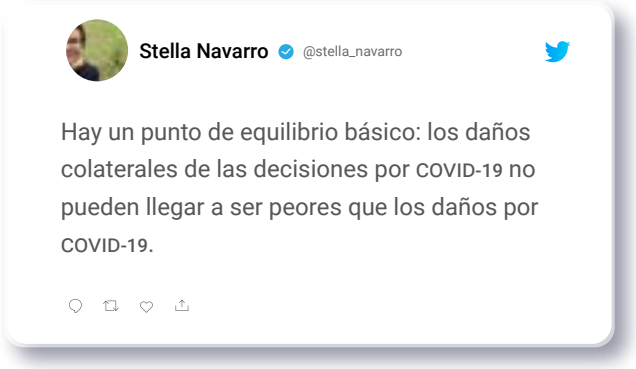
miedo, la desinformación y la desconfianza afectaron tanto a pacientes como al personal médico.

Con su testimonio, Stella recuerda que la pandemia no solo dejó muertos por el virus, sino también heridas en la salud mental, vínculos rotos y una fatiga colectiva que aún persiste. Al mismo tiempo, ofrece una lección esencial: en medio del dolor, el amor por la vida se sostuvo.

La ciudadanía no puede olvidar que, detrás de cada decisión y de cada cama en UCI, hubo seres humanos. Y que, para enfrentar nuevas crisis, la empatía y la confianza deben cuidarse tanto como la salud física.

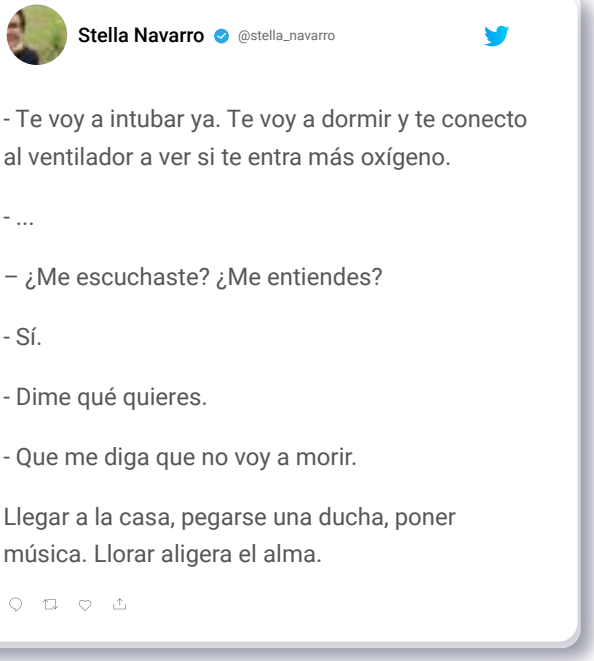
Desde antes de la pandemia, utilizaba mis redes sociales para reflexionar acerca de mi oficio y de mis experiencias, y para hacer algo de pedagogía. Cuando llegó el COVID-19, mi trabajo como intensivista y bioeticista hizo que lo que escribía fuera de interés colectivo. De casi tres años, he tratado de extraer aquellas palabras que creo pueden representar mejor esta experiencia, las vivencias y los aprendizajes. Es, de cierta manera, mi testimonio personal de la pandemia.

30 abr. 2020



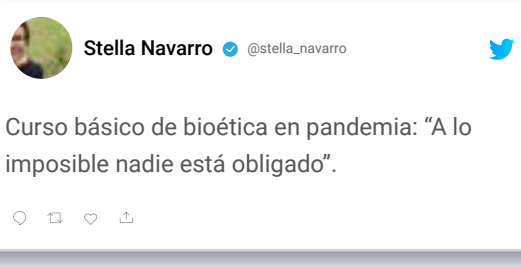
Contexto: Se evidencia el impacto de las medidas de cuarentena en poblaciones extensas, afectando paradójicamente su capacidad de sobrevivir y, de manera significativa, su salud mental.

6 jul. 2020



Contexto: Es la conversación con una paciente en estado crítico antes de intubarla. Su desconfianza basada en los rumores que circulan en torno a lo que ocurre al interior de una UCI es tanta que se rehúsa a establecer un diálogo, y solo ante la inminencia de ya perder la consciencia al sedarla hace la única petición que todos anhelamos, pero que no podemos garantizar.

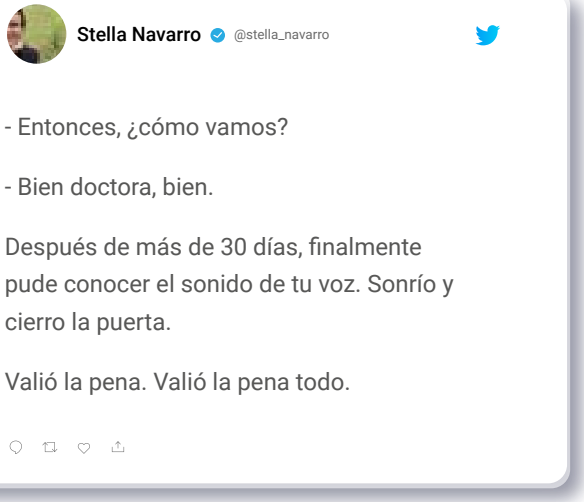
24 jul. 2020



Contexto: Es un momento donde se están construyendo diferentes documentos de triaje en Colombia. Teniendo ya el aprendizaje de otros países, pero sabiendo que, por más que nos preparáramos desde lo técnico, otros aspectos como factores sociales, culturales y los inherentes al sistema de salud, tendrían mucho peso. Era evidente que

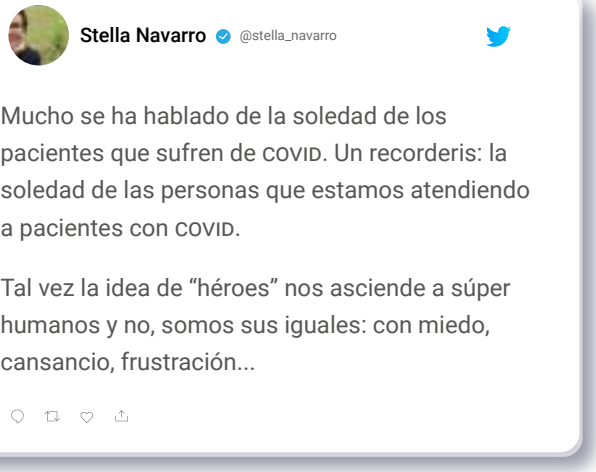
nos enfrentaríamos a situaciones que no tendían solución y sobrepasarían nuestra capacidad de respuesta .

24 sept. 2020



Contexto: : (La satisfacción de ver la recuperación de un paciente después de haber estado intubado)

13 oct. 2020



Contexto: Las conversaciones giran alrededor de las medidas de aislamiento y distanciamiento y su impacto en sociedad. Mientras tanto, “la primera línea” ve cómo la sociedad los ha ido excluyendo y prefiere ignorar sus necesidades.

2 nov. 2020

Stella Navarro @stella_navarro

Posturno UCI COVID: Uno no puede cuidar tanto a la gente hasta el punto de asfixiarla. Uno debe enseñarles a cuidarse y a cuidar la vida que los rodea. Prohibir vivir la vida, en nombre de la vida, no tiene sentido. Enseñar cómo poder vivir la vida, ese es el reto.

Contexto: Debido a la pandemia se han tomado decisiones que afectan la economía, la salud mental en general pero el riesgo a infectarse pone a los individuos en encrucijadas donde todas las opciones son de alto riesgo vital. Las decisiones tomadas para el control de la epidemia tienen unas dimensiones que van más allá de los casos de infección por COVID-19, y pueden ser letales a mediano y largo plazo en un mayor número de población, perdiéndose todo el avance que se había logrado en otros aspectos que afectan la salud pública

5 feb. 2021

Stella Navarro @stella_navarro

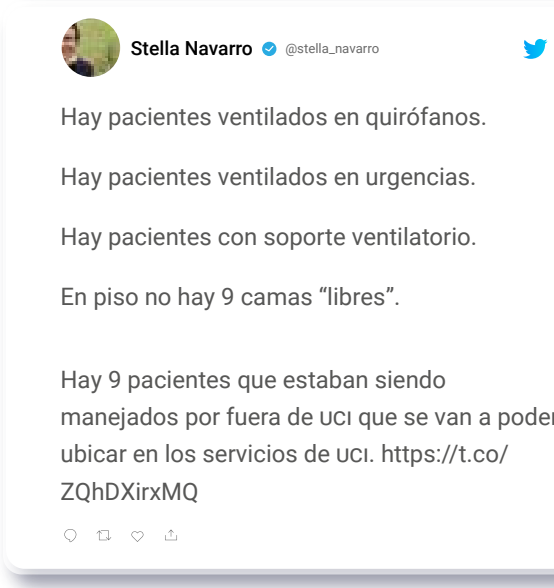
El oficio más difícil, más edificante, más inesperado, más duro, más enriquecedor: Asistente de videollamada de paciente y su familia previa a intubación.

Contexto: Es muy frecuente tener que asistir a los pacientes que van a ser intubados a comunicarse con su familia, dado que aún se mantienen las normas de aislamiento de los pacientes que ingresan a UCI, en las que somos testigos de conversaciones de despedidas, lo cual es una experiencia a la que el grupo de cuidados intensivos no estábamos acostumbrados a estar expuestos y tiene un gran impacto emocional.

10 abr. 2021

Contexto: Desde enero se empiezan a presentar picos en la pandemia, llegando a alerta roja y escasez de camas. Al mismo tiempo, aumenta la intolerancia y la impaciencia en la población.

22 abr. 2021



Contexto: La idea de que son nueve camas libres es realmente una falacia. Se reportan las camas que a cierta hora están desocupadas, pero posiblemente son por un traslado o un fallecimiento y de inmediato hay posiblemente un paciente asignado a esa cama.

20 jul. 2021

Stella Navarro @stella_navarro

A mí por lo único que me pagan es por atender pacientes en la UCI. Según eso, yo debería ser la principal antivacunas de esta red. Y, sin embargo, mi ética me lleva a tratar de evitar muertes innecesarias y a atender a las personas que llegan dudando de mi profesionalismo. https://t.co/romOfuL1SN

La próxima pandemia que la manejen antropólogos, psicólogos y sociólogos. La falta de sensatez es muy letal.

Contexto: Es evidente el cambio en el discurso. Las falsas noticias sobre la vacuna, sobre lo que ocurre al interior de la UCI; sobre lo que es el trabajo de un médico, han ido calando en la sociedad.

30 jul. 2021

Stella Navarro @stella_navarro

Para la próxima pandemia tampoco les auguro muchos éxitos si aquellos que se dedican a la política no son capaces de aprender comunicar y, sobre todo, respetar, ojalá a científicos y a sus organizaciones, pero indispensable que sí, a la ciencia.

Contexto: La llamada infodemia, la evidencia de la desinformación, la manera como se señala al sector salud en medio de querellas políticas, la falta de mecanismos claros que sepan llevar la información técnica de manera accesible a todos los contextos sociales y culturales, la falta de apropiación del problema por parte de muchos sectores va haciendo mella. Al tiempo que aparecen las medidas para contener la pandemia, aparecen los discursos que generan desconfianza en el discurso científico.

21 ago. 2021

Stella Navarro @stella_navarro

He perdido ya la cuenta de cuántas veces me han llamado de hospitalización o de urgencias porque hay un paciente con COVID con la oxigenación terriblemente mala y que no quiere que lo intuben. Tú llegaste tan mal que el médico subió a la UCI a buscarme.

- ¿A qué le teme si lo intubamos? ¿A estar inconsciente? ¿A estar solo?

- A morirme.

Es una paradoja: para ti, es la intubación quien te mataría y no el COVID. Pero morirás si no lo intentamos.

Ya entiendo por qué demoraste tanto en llegar. No es la primera vez que escucho esto.

No estás en condiciones de escuchar explicaciones, así que estoy pensando en la manera de pedirte permiso para hacer algo que tú crees que va a causar tu muerte. No tengo la más remota idea de cómo hacerlo, ya que te estás muriendo ante mis ojos.

Se me ocurre una propuesta. Que, si llegas a perder la conciencia, me permitas tomar las decisiones con una persona que sea de tu total confianza. Discutir con esa persona el porqué de la intubación, sus riesgos y beneficios. Así tendrías una oportunidad.

Stella Navarro @stella_navarro

Te miro para planteártelo. Pero no me miras. Te sacudo. Nada. Ya no respiras. En clase les enseñamos a los estudiantes a considerar el escenario de iniciar reanimación que empieza con algo tipo llamar a la persona “señor, señor” y que el resultado sea “no responde”.

Otro código azul en urgencias. Tu corazón va a parar dentro de poco.

Recuerdo tu miedo: “a morirme”.

Hacemos que entre la persona que vino contigo. Nos ve maniobrando en tu cuerpo, tratando de evitar que ocurra eso que tanto temías.

Con mis dos manos aprieto con todas mis fuerzas una careta contra tu cara mientras alguien bombea el oxígeno a tus pulmones y miramos el monitor que muestra aún latidos de tu corazón.

Aún. Pero no será por mucho tiempo. Es insostenible. No logramos que entre suficiente oxígeno.

Tenemos que intubar. No respiras. No tienes otra opción de vida. Esa es una certeza.

Ella sabe que no querías intubarte. También sabe que no querías porque no querías morirte. Supongo que sabe entonces que lo que quieres es vivir.

Stella Navarro @stella_navarro

Este es tu chance. Tu último chance.

Oigo su llanto mientras te intubamos. Te conectamos al ventilador, y te subimos a la UCI. Luego le explico a ella con calma todo lo que pasó en esos minutos y todo lo que podrá pasar en las próximas horas, en las próximas semanas. Aún puedes morir, pero también puedes vivir.

Yo esperaré con ansias ver si logras en algún momento respirar por ti mismo, recuperar tu conciencia. Y poderte explicar que pasó, y que estés tan bien que puedas entenderlo, y estar, ya sea totalmente indignado con todos nosotros, o que, por el contrario, nos lo agradezcas.

Pero que ese escenario ocurra es una probabilidad. Un 50/50. Si no lo hubiéramos hecho, no tendría estas expectativas, estas dudas.

Pero hay algo que me pesa mucho más que esa incertidumbre. El recuerdo del pavor de tus ojos apenas supiste yo quién era.

Contexto: El impacto emocional como médico ante una situación en la que se vive un dilema es mucho mayor que la discusión abstracta acerca de un dilema ético. Ese caso era solo un ejemplo de tantos que ocurrían.

17 ene. 2022

Stella Navarro @stella_navarro

El problema grande en Colombia en este momento no son las camas de UCI. Tienen más peso la pobreza, la salud mental, las barreras de acceso, la inequidad, los menores de edad desescolarizados, la pérdida de confianza en las autoridades, la fatiga del talento humano en salud.

Contexto: La pandemia generó una crisis social no solo en Colombia sino a nivel global, y estas consecuencias se debieron haber previsto y analizado.

10 nov. 2022

Stella Navarro @stella_navarro

Las decisiones que se tomaron en la pandemia lograron evitar muchas muertes prematuras en la sociedad, pero la salud mental quedó vuelta añicos. Las vidas humanas no son sacrificables; la salud mental tampoco.

Contexto: La crisis en salud mental es cada vez más evidente. Las camas de los hospitales empiezan a llenarse de casos relacionados directa o indirectamente con afectaciones en la salud mental.

21 ago. 2021

Stella Navarro @stella_navarro

Llevo varios días con una extraña sensación de tristeza y paz. Y nacen de la misma escena. Fue un *flashback*: un turno de nuevo con varios casos de COVID. De repente estaba de vuelta en la pandemia, esa que no se ha acabado y que hemos vivido todos de tan diferentes formas.

A mí me marcaron algunas cosas.

Ver a la gente viviendo una de sus peores experiencias sola. Sobreviviendo sola. Muriendo sola. Ver también cómo algunos prefirieron una muerte segura, pero sin esa soledad: "morirse de miedo". Pero ver cómo el miedo a la muerte se volvió el miedo a la vida, fue algo que no debió pasar nunca.

El miedo colectivo, a ese nivel, fue demasiado. Crecía y causaba mucho daño y muchas muertes. No me rehúso a trabajar en cuidados intensivos. O en una pandemia por un virus, o en la endemia de violencia que lleva años inundando nuestro país. Pero no quiero -o no me siento capaz- de volver a trabajar ante ese miedo colectivo. Y no creo que debamos volver a permitirlo.

Morir nunca ha sido un asunto trivial. Pero morir de COVID fue excepcionalmente aterrador. Y no creo que valga la pena repetir esa experiencia.

Stella Navarro @stella_navarro

No tengo bola de cristal para saber qué vendrá. Y al menos por ahora no quiero tenerla. No podré cambiar lo que ocurra. Al fin y al cabo, la angustia ante el futuro es una de las tantas caras del miedo.

Tal vez la historia de supervivencia de los humanos ha sido esa: no hemos conjurado el miedo, pero nos aferramos a la vida. Tal vez de ahí mi tristeza y mi paz. No desaparecerá el dolor y el sufrimiento. Pero tampoco desaparecerá el amor a la vida.

Contexto: Para esa época, los casos de COVID-19 eran pocos y esporádicos. Tener casualmente varios casos hizo que todo el grupo que estábamos de turno recordara lo que se había vivido y, sobre todo, volver a sentir el temor de que pudiera volver a comenzar.

Cap. 05

SALUD EN EL TRABAJO Y LA PANDEMIA: LECCIONES PARA CUIDAR LA SALUD DE QUIENES LA CUIDAN

Mauricio Torres-Tovar

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, el personal de salud fue denominado "héroe" en numerosos discursos; sin embargo, sus condiciones laborales reflejaron una realidad mucho más adversa: jornadas extenuantes, temor constante al contagio, distanciamiento forzado de sus familias y, en muchos casos, precariedad contractual. Este capítulo reflexiona sobre las vivencias del personal del sector salud en Colombia y sobre las enseñanzas que estas experiencias dejan para la sociedad.

Pese a estar en la primera línea de atención, muchos profesionales no contaban con contratos estables, protección adecuada ni acceso a servicios de salud mental. En Colombia, para el año 2022, se reportaron más de 80 000 contagios y más de 300 muertes entre trabajadores del sector salud. La mayoría correspondía a médicos y personal de enfermería, muchos de los cuales sostenían múltiples empleos para asegurar su sustento.

Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia
Correspondencia: mhtorrest@unal.edu.co

El capítulo sostiene que la principal lección es evidente: si se pretende garantizar la salud de la población, es imperativo cuidar primero a quienes la protegen. Esto requiere condiciones laborales dignas, estabilidad contractual, protección social y ambientes de trabajo seguros. Asimismo, es necesario trascender del reconocimiento simbólico hacia la implementación de políticas públicas concretas. Finalmente, la pandemia evidenció que la acción colectiva, la solidaridad entre trabajadores y la organización gremial son fundamentales para impulsar transformaciones estructurales.

La pandemia por COVID-19 ha representado uno de los mayores desafíos para el campo de la salud pública en las últimas décadas, así como para los aspectos laborales y de seguridad y salud en el trabajo del sector salud, responsable directo de su manejo. Esta crisis sanitaria exacerbó los problemas preexistentes.

Para el conjunto de trabajadoras y trabajadores del sector salud, que se encuentran en la primera línea de contención de la pandemia, esta situación implicó un alto impacto en su salud física y mental. Este impacto está relacionado con las condiciones de precariedad laboral que enfrentan, las cuales incluyen débiles políticas y programas de seguridad y salud en el trabajo (1-7).

Esta experiencia dejó, sin duda, lecciones importantes que deben iluminar al sector de la salud en relación con las formas en que están siendo vinculados laboralmente los trabajadores y las trabajadoras del sector salud en el marco de los procesos de flexibilización laboral global. Asimismo, es fundamental considerar cómo están trabajando y los impactos que esto tiene sobre su salud y sus vidas (7, 8).

En este sentido, este ensayo realiza una aproximación al impacto en la salud de las y los trabajadores del sector salud en su labor de atención a la pandemia, vinculado a las formas en que se han desarrollado sus condiciones de empleo en los últimos años. A partir de ello, se establecen lecciones de esta experiencia con el objetivo de mejorar las condiciones laborales en el sector salud y de proteger la salud y la vida de quienes cuidan la salud de los demás.

Impacto en la salud de las y los trabajadores del sector salud

A inicios del año 2020, las y los trabajadores del sector salud a nivel mundial se vieron involucrados abruptamente en la atención de la primera pandemia de carácter global que ha vivido la humanidad.

La atención a esta situación de salud pública implicó un gran esfuerzo laboral por parte de las y los trabajadores del sector salud, incrementando su carga y tiempo de trabajo en condiciones de salud y seguridad en el trabajo que no estaban adecuadamente protegidas. Esto obligó a un porcentaje significativo a distanciarse de sus familias para evitar contagiarlos, mientras que otro grupo sufrió conductas de exclusión social por parte de la población general, que los percibía como agentes de contagio.

Esta situación laboral tuvo efectos importantes sobre la salud física y mental de las y los trabajadores del sector salud. Se estimó[1] que alrededor del 14 % de los casos reportados de infección por COVID-19 a nivel global involucraron a trabajadores de la salud y que, entre enero de 2020 y mayo de 2021, producto de la atención a la pandemia, hubo entre 80 000 y 180 000 trabajadores de este sector que murieron a causa del COVID-19, convergiendo en una media de 115 500 muertes. Estas cifras, aunque con subregistro, ya en sí mismas reflejan el alto impacto que tuvo este evento inédito de salud pública sobre la salud y la vida de las y los trabajadores (9, 10).

En América Latina, la situación fue especialmente grave. Durante el primer año de la pandemia, se informó que casi el 20 % de los casos de COVID-19 en algunos países de la región correspondían a trabajadores de la salud (11). En lo que respecta a Colombia, para el mes de septiembre de 2022, se reportaban 81 351 casos en el personal de salud y 335 fallecidos por COVID-19 (12).

El personal médico y el de enfermería fueron los más afectados. Las infecciones se registraron principalmente en mujeres enfermeras, mientras que las muertes se concentraron principalmente en hombres médicos. La mayoría de las muertes ocurrieron en individuos con edades comprendidas entre 50 y 59 años. Europa presentó el mayor número absoluto de infecciones notificadas; sin embargo, las regiones del Mediterráneo

1 No se dispone de cifras exactas sobre este impacto, ya que los datos de morbilidad y mortalidad por COVID-19 no fueron reportados de manera completa ni consistente. Esta limitación se debió tanto a la debilidad de los sistemas de vigilancia en salud como a las deficiencias en los sistemas de información sanitaria en muchos países.

Oriental y América Latina experimentaron las tasas de letalidad más altas entre el personal de salud (9).

En relación con los impactos en la esfera mental, a nivel mundial, el 23 % de los trabajadores y trabajadoras de la salud de primera línea sufrieron depresión y ansiedad, y el 39 % experimentaron insomnio (13). Un estudio en América Latina encontró que entre el 14.7 % y el 22 % del personal de salud presentó síntomas de un episodio depresivo, y la proporción de participantes en riesgo de sufrir un episodio depresivo grave varió entre el 3 % y el 15 %; entre el 5 % y el 15 % del personal de salud afirmó presentar ideación suicida, y entre el 11 % y el 25 % recibió atención psicológica, constituyendo menos de un tercio de quienes la necesitaron (11). Otro estudio estableció una clara asociación entre la incidencia de COVID-19 y las tasas de mortalidad con síntomas depresivos entre los trabajadores de la salud durante los primeros dos años del brote en varios países (14).

Precarias condiciones laborales

El impacto sobre la salud y la vida del personal de salud en relación con la atención a la pandemia involucra un conjunto amplio de determinaciones de carácter individual, particular y estructural, siendo una de ellas, sin duda, la relacionada con las condiciones laborales (7, 8, 15).

Las reformas estructurales globales de carácter neoliberal, implementadas en las últimas dos décadas del siglo XX, llevaron a cambios profundos en las condiciones laborales, la seguridad social y los sistemas de salud, lo que propició un proceso de flexibilización e intermediación laboral que condujo a un amplio proceso de precarización laboral para las y los trabajadores del sector salud (6, 16-18).

Estos cambios en el mundo del trabajo, a partir de estas reformas estructurales, han conducido a una precarización laboral caracterizada por modalidades de contratación intermediada e inestable (como cooperativas de trabajo, órdenes de prestación de servicios, contratos sindicales y de obra), salarios bajos, incremento en las horas de trabajo, aumento de la carga laboral, desprotección en aspectos de salud y seguridad en el trabajo, y una escasa o imposible organización y negociación colectiva (7, 8).

Esto ha llevado a que, como forma de compensar el nivel salarial, el personal de salud se vincule a varios trabajos simultáneamente, lo que les impone una carga laboral más alta, con efectos de mayor desgaste en su salud, así como un incremento en la generación de accidentes y enfermedades de origen laboral, y, a su vez, una pérdida en la calidad de atención en los servicios de salud (19, 20).

Este contexto era el que existía a la llegada de la pandemia por COVID-19, que, de base, generaba condiciones laborales que dificultaban el establecimiento de una adecuada respuesta a problemas de salud pública. Además, la atención a estos problemas exacerbó las exigencias laborales para este grupo de trabajadores y trabajadoras, intensificando los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud del personal sanitario, como se ha mencionado.

A pesar del reconocimiento como héroes, de algunas contraprestaciones económicas puntuales otorgadas por ciertos gobiernos y de los aplausos recibidos por la sociedad, las condiciones estructurales laborales y de trabajo para este grupo no cambiaron, a pesar de lo que la experiencia indicaba y exigía. Todo volvió a la "normalidad", como si trabajar en condiciones precarias fuese lo aceptable.

Lecciones

La experiencia inédita de la pandemia por COVID-19 volvió a demostrar la importancia del trabajo para la vida humana y la supervivencia de la sociedad. Evidenció que no todos los empleos pueden ser pausados o realizados a través de modalidades remotas. La humanidad necesita de quienes cultivan la tierra, de quienes crían el ganado, de quienes garantizan los servicios públicos, de quienes llevan a los hogares los pedidos para la subsistencia y de quienes cuidan la salud de quienes enferman, resaltando el valor del trabajo y de quienes lo realizan: las y los trabajadores.

Sin duda, la experiencia vivida por la humanidad durante la pandemia por COVID-19 dejó un amplio conjunto de aprendizajes y lecciones en múltiples campos, uno de los cuales se refiere a la fuerza laboral encargada de cuidar la salud de la población.

La experiencia global de la pandemia dejó claro que, sin personal de salud, no es posible enfrentar situaciones de salud pública. Las y los trabajadores de la salud son, sin duda, la base de los sistemas de salud; sin ellas y ellos, no es posible garantizar el derecho a la salud para las poblaciones.

En este sentido, la lección más importante en este aspecto radica en que la sociedad debe reconocer la enorme importancia que tiene para sí misma la labor de las y los trabajadores de la salud. Esto demanda un giro en la actuación de los Estados, los gobiernos, los empresarios y la ciudadanía en general frente a este grupo laboral. Dicho giro debe traducirse en acciones concretas que configuren este trabajo con un carácter digno y decente, lo cual es fundamental para establecer respuestas institucionales y sociales adecuadas ante los problemas de salud de las poblaciones.

Quedan lecciones respecto al manejo de la pandemia que involucran a las y los trabajadores, en el sentido de que estas epidemias deben ser gestionadas de manera integral, tanto en los escenarios comunitarios como en los hospitalarios, y requieren intervenciones interinstitucionales e interdisciplinarias. Es decir, no se puede dejar la mayor parte de la contención de un problema de salud pública de estas dimensiones únicamente a la fuerza laboral de las áreas asistenciales de salud.

En relación con el impacto que se generó en la salud física y mental de las y los trabajadores, la lección es que se requieren políticas estatales, gubernamentales y empresariales que garanticen un trabajo digno y decente para este grupo laboral. Este asunto contempla, según la OIT, la estabilidad laboral, salarios justos, protección social, así como la seguridad y salud en el trabajo, y la libertad de asociación (21).

Se requiere el desarrollo adecuado de los sistemas de gestión y seguridad en el trabajo en todos los escenarios laborales del personal sanitario, que garanticen procesos de promoción de la salud en el trabajo, prevención de accidentes y enfermedades, así como vigilancia en salud laboral para detectar tempranamente las alteraciones e intervenir oportunamente. En particular, en relación con los impactos en la salud mental, se requiere un cambio profundo en la organización del trabajo que efectivamente alivie las cargas y los tiempos de trabajo, lo cual es fundamental para generar bienestar mental en el personal de salud (8, 22).

Y en relación con las condiciones laborales, la lección ha sido clara, pero no asumida. Se esperaba que el reconocimiento otorgado a este grupo laboral como héroes, destacando su valentía, compromiso y sacrificio, se tradujera en una transformación real de sus condiciones laborales; sin embargo, no fue así, y se retornó a la "normalidad". Por lo tanto, la lección es que es necesario pasar de la retórica adulatoria a políticas estatales, gubernamentales y empresariales que efectivamente dignifiquen a este grupo laboral.

Por último, está la lección para los trabajadores y las trabajadoras del sector salud: entender que su actuación conjunta y protagónica es lo que exigirá la protección de su salud y bienestar. Se debe pasar de actuaciones individuales a colectivas, fortaleciendo lo organizativo como un factor protector de la salud y potenciando uno de los aspectos más hermosos que se vivieron durante la pandemia: la solidaridad. Esto deja claro, como lección, que la acción colectiva juega un papel fundamental en el cuidado de la salud de la población general y, en particular, en la de los grupos laborales (23).

Referencias

1. García-Iglesias JJ, Gómez-Salgado J, Martín-Pereira J, Fagundo-Rivera J, Ayuso-Murillo D, Martínez-Riera JR, Ruiz Frutos C. Impacto del SARS-CoV-2 (COVID-19) en la salud mental de los profesionales sanitarios: una revisión sistemática. Rev Esp Salud Pública. 2020;94. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7721503

2. Pappa S, Ntella V, Giannakas T, Giannakoulis VG, Papoutsi E, Katsaounou P. Prevalence of depression, anxiety, and insomnia among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: a systematic review and meta-analysis. Brain Behav Immun. 2020;88:901-7. https://doi.org/101016/j.bbi202005026

3. Kisely S, Warren N, McMahon L, Dalais C, Henry I, Siskind D. Occurrence, prevention, and management of the psychological effects of emerging virus outbreaks on healthcare workers: rapid review and meta-analysis. BMJ. 2020;369:m1642. https://doi.org/101136/bmj.m1642

4. Salazar de Pablo G, Vaquerizo-Serrano J, Catalan A, Arango C, Moreno C, Ferre F, et al. Impact of coronavirus syndromes on physical and mental health of health care workers: systematic review and meta-analysis. J Affect Disord. 2020;275:48-57. https://doi.org/101016/j.jad202006022

5. Sasangohar F, Jones SL, Masud FN, Vahidy FS, Kash BA.. Provider burnout and fatigue during the COVID-19 pandemic: lessons learned from a high-volume intensive care unit. Anesth Analg. 2020;131(1):106-11. https://doi.org/101213/ANE0000000000004866

6. Torres-Tovar M. Colombia: impactos laborales, sociales y sanitarios de la pandemia. En: Unió General de Treballadores i Treballadors de Catalunya, editor. *Impacto del COVID-19 en la Región Andina*. Barcelona: Unió General de Treballadores i Treballadors de Catalunya; 2021. p. 60-77. Disponible en: https://sindicalistessolidaris.org/es/publicacions-descarregables/

7. Torres-Tovar M. COVID-19: pandemia y precariedad laboral en el sector salud y su impacto en la salud de las y los trabajadores. En: TETELBOIN HENRION C, ITURRIETA HENRÍQUEZ D, SCHOR-LANDMAN C, editores. *América Latina. Sociedad, política y salud en tiempos de pandemia*. Buenos Aires: CLACSO; 2021. p. 291-308. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20210312065632/America-Latina-Sociedad-politica-y-salud.pdf

8. Torres-Tovar M. ¿Es posible superar la precariedad laboral de las trabajadoras y los trabajadores del sector salud? Rev Fac Nac Salud Pública. 2023;41(3):e01. https://doi.org/1017533/udea.rfnsp.e354685

9. Bandyopadhyay S, Baticulon RE, Kadhum M, et al. Infection and mortality of healthcare workers worldwide from COVID-19: a systematic review. BMJ Glob Health. 2020;5:e003097. https://doi.org/101136/bmjgh-2020-003097

10. World Health Organization. *The impact of COVID-19 on health and care workers: a closer look at deaths.* Geneva: WHO; 2021. (Health Workforce Department — Working Paper 1). Disponible en: https://iris.who.int/handle/10665/345300

11. Organización Panamericana de la Salud. *The COVID-19 HEalth caRe wOrkErs Study (HEROES): informe regional de las Américas.* Washington (DC): OPS; 2022. Disponible en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/55563

12. Instituto Nacional de Salud. *COVID-19 en personal de salud en Colombia. Boletín 140.* Bogotá: INS; 2020. Disponible en: http://www.ins.gov.co/COVID19PERSONALDESALUD-COLOMBIA/INFOGRAFIA%2009082022.pdf

13. Organización Mundial de la Salud. *Salud ocupacional: los trabajadores de la salud*. Ginebra: OMS; 2022 Nov 7. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/occupational-health--health-workers

14. Asaoka H, HEROES Group. Association of depressive symptoms with incidence and mortality rates of COVID-19 over 2 years among healthcare workers in 20 countries: multi-country serial cross-sectional study. BMC Med. 2024;22(1):386. https://doi.org/101186/s12916-024-03585-8

15. Molina Achury N. El COVID-19 y el sector salud: desprotección, precarización laboral y exceso de carga mental. Periódico UNAL. 2020 Ago 20. Disponible en: https://periodico.unal.edu.co/articulos/el-covid-19-y-el-sector-salud-desproteccion-precarizacion-laboral-y-exceso-de-carga-mental/

16. Moutsatsos C. La globalización económica y sus efectos en el trabajo. En: SCHNALL P, DOBSON M, ROSSKAM E, compiladores. *Trabajo no saludable: causas, consecuencias, curas.* Bogotá: Universidad de los Andes; 2011. p. 31-54.

17. Feo Istúriz O. Reflexiones sobre la globalización y su impacto sobre la salud de los trabajadores y el ambiente. Cienc Saude Colet. 2003;8(4):887-96. https://doi.org/101590/S1413-81232003000400011

18. Luna-García JE. Globalización y salud de los trabajadores. Bol Obs Salud. 2009;2(5):1-10. Disponible en: https://revistas.unal.edu.co/index.php/bos/article/view/10978

19. Tomasina F. Los problemas en el mundo del trabajo y su impacto en salud: crisis financiera actual. Rev Salud Pública (Bogotá). 2012;14 Suppl 1:56-67. Disponible en: https://scielosp.org/pdf/rsap/v14s1/v14s1a06.pdf

20. Ardila A. Neoliberalismo y trabajo médico en el Sistema General de Seguridad Social en Salud: de la profesión liberal al trabajo explotado [tesis doctoral]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2016. Disponible en: https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/57204

21. Organización Internacional del Trabajo. *Del trabajo precario al trabajo decente: documento final del simposio de los trabajadores sobre políticas y reglamentación para luchar contra el empleo precario*. Ginebra: OIT; 2012. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_dialogue/@actrav/documents/meetingdocument/wcms_179789.pdf

22. Organización Mundial de la Salud; Organización Internacional del Trabajo. *Cuidar a los que cuidan: guía para la elaboración y ejecución de programas de salud y seguridad en el trabajo para los trabajadores de la salud*. Ginebra: OMS/OIT; 2024. Disponible en: https://www.ilo.org/sites/default/files/2024-07/Guide_Spanish.pdf

23. Torres-Tovar M. *Luchas obreras por la salud en el trabajo en Colombia*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia; 2022.

Cap. 06

LOGRAR COLABORACIONES EN UNA PANDEMIA: EXPERIENCIA DEL CONSENSO COLOMBIANO DE ATENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y MANEJO COVID-19

Carlos Humberto Saavedra-Trujillo [1],
Alfonso J. Rodríguez-Morales [2]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, Colombia enfrentó el enorme desafío de brindar atención médica oportuna y de calidad en medio de una emergencia sanitaria sin precedentes. En respuesta a esta situación, más de 200 expertos y más de 65 sociedades científicas del país se unieron para elaborar un consenso nacional que recopilara las mejores recomendaciones disponibles para el diagnóstico, el tratamiento y el manejo clínico del COVID-19.

[1] Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC, Colombia.

[2] Grupo de Investigación Biomedicina, Facultad de Medicina, Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Pereira, Risaralda, Colombia.
Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
Correspondencia: ajrodriguezmmd@gmail.com

Esta iniciativa, liderada por la Asociación Colombiana de Infectología (ACIN) y apoyada por el Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS) y el Ministerio de Salud y Protección Social, logró establecer lineamientos clínicos aplicables tanto en hospitales como en otros servicios de salud. El consenso se consolidó como una herramienta fundamental para estandarizar la atención médica en todo el territorio nacional, optimizar el uso de los recursos disponibles y proteger a los pacientes y al personal sanitario. Además, el proceso de elaboración fue incluyente y transparente, con actualizaciones continuas conforme avanzaba el conocimiento científico.

Este capítulo aporta un valioso aprendizaje: es posible responder de manera colectiva a una crisis de salud pública cuando existe coordinación, diálogo interinstitucional y compromiso con la ciencia. El consenso colombiano constituye un ejemplo de cómo la colaboración entre profesionales y entidades puede generar soluciones rápidas, adaptadas al contexto local y con alto impacto en la salud de la población. Este tipo de esfuerzos debe fortalecerse y replicarse en futuras emergencias sanitarias.

Introducción

La enfermedad por coronavirus de 2019 (COVID-19), causada por el coronavirus de tipo 2 que provoca el síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2), ha sido una de las crisis sanitarias más relevantes del siglo XXI (1-4). Desde su aparición a finales de 2019 en la ciudad de Wuhan, China, el virus se propagó rápidamente a nivel global, lo que motivó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declarara al COVID-19 como emergencia de salud pública de preocupación internacional el 30 de enero de 2020 y, posteriormente, como pandemia el 11 de marzo de 2020 (5, 6). Desde sus inicios, la pandemia ha afectado múltiples aspectos de la sociedad a escala mundial, impactando la salud pública, la economía y la vida cotidiana de miles de millones de personas (7-9).

Desde una perspectiva epidemiológica, el COVID-19 presentó desafíos únicos en cuanto a su transmisibilidad y variabilidad clínica (10-13). El virus se propagó principalmente por vía respiratoria, con la capacidad de transmitirse a través de gotas y ser aerolizado por sistemas de ventilación central, incluso en estados de aislamien-

to, así como por contacto directo (14). El período de incubación promedio varía entre 2 y 14 días (8, 15-18). La epidemiología de la enfermedad se ha caracterizado por la aparición de diversas olas epidémicas, asociadas a variantes virales con diferentes grados de transmisibilidad y gravedad. La transmisión aérea, la presencia de casos asintomáticos y la variabilidad del período de incubación (2 a 14 días) han contribuido a la rápida diseminación del virus (19-21) (figura 1). Factores como la movilidad global, la densidad poblacional y la efectividad de las intervenciones de salud pública han sido determinantes en la evolución de la pandemia (1, 22, 23). Hasta febrero de 2025, se han reportado más de 777 millones de casos confirmados y más de 7 millones de muertes a nivel mundial (24) (figura 2).

Figura 1. Evolución de los sublinajes de la variante de preocupación/interés Ómicron, enero 2024 – enero 2025 (https://gisaid.org/hcov19-variants/).

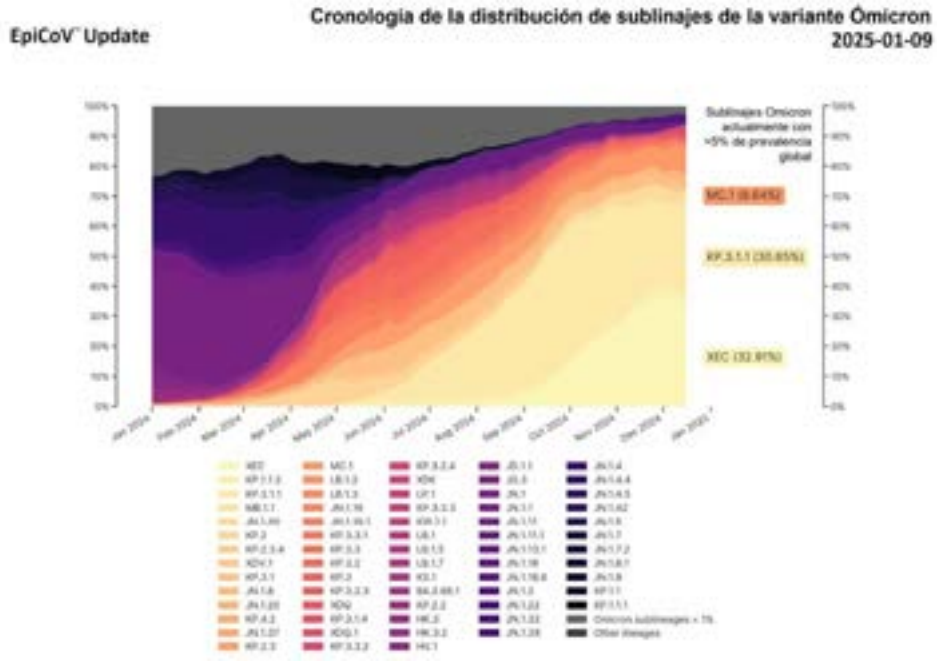
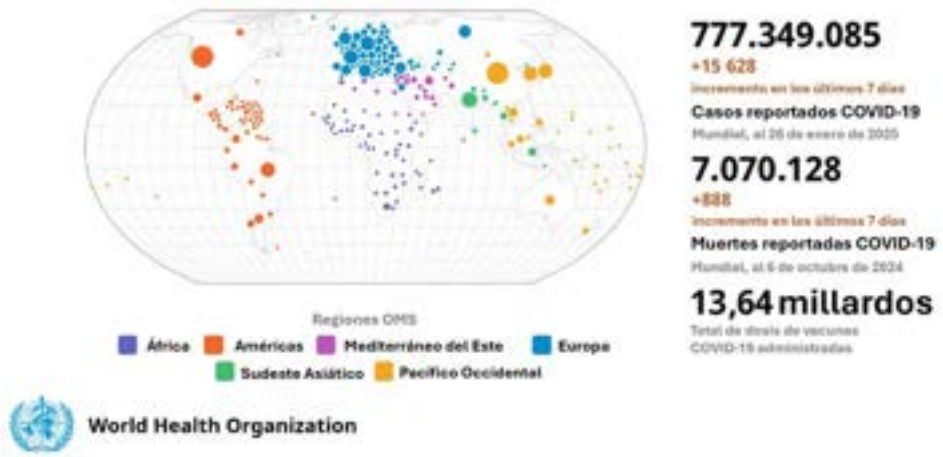


Figura 2. Epidemiología global de la COVID-19, 2020-2025, según la Organización Mundial de la Salud (https://data.who.int/dashboards/covid19/).



El impacto del COVID-19 en la salud pública ha sido abrumador. A nivel clínico, la enfermedad presenta un espectro que abarca desde formas asintomáticas hasta cuadros graves de neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, tromboembolismo y falla multiorgánica (10, 25-30). Los grupos vulnerables, como los adultos mayores y las personas con comorbilidades preexistentes, han experimentado tasas de mortalidad significativamente más elevadas (10, 28). Además, la sobrecarga de los sistemas de salud condujo al colapso hospitalario en numerosas regiones, lo que resaltó la necesidad de implementar estrategias de mitigación y tratamiento más eficaces (31, 32). La aparición de secuelas prolongadas en pacientes recuperados, denominadas COVID-19 prolongado o síndrome post-COVID-19 (33-36), también ha generado preocupación respecto a las repercusiones a largo plazo de la enfermedad (37).

En el contexto de la emergencia del SARS-CoV-2/COVID-19, una nueva condición que tuvo un impacto epidemiológico y clínico significativo en Colombia, con más de 6.3 millones de casos confirmados y más de 142 000 muertes (38, 39), el desarrollo de guías de atención médica basadas en evidencia se convirtió en una necesidad temprana durante el curso de la pandemia, con el objetivo de mejorar la respuesta clínica y optimizar los recursos sanitarios. Junto a una rápida generación de conocimiento científico, el desarrollo de consensos o guías de atención clínica basadas en evidencia permitiría un manejo actualizado del COVID-19, abarcando desde estrategias de prevención hasta

tratamientos específicos y medidas de rehabilitación, bajo un enfoque integral y multidisciplinario (40). La implementación de estas guías fue clave para estandarizar la atención médica, reducir la mortalidad y mejorar los resultados en los pacientes afectados por COVID-19 (40-46).

Este capítulo intenta discutir la experiencia del sistema (1) colombiano de COVID-19 y su importancia para enfrentar futuras crisis sanitarias. Comprender estos aspectos no solo permite mejorar la respuesta ante pandemias, sino que también fortalece la capacidad de los sistemas de salud para afrontar nuevos desafíos infecciosos en el futuro.

Consenso

El consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-CoV-2/COVID-19 (recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia en lo sucesivo, el Consenso), fue una iniciativa liderada por la Asociación Colombiana de Infectología (ACIN) en 2020, con el propósito de establecer directrices fundamentadas en evidencia científica para el manejo clínico de la enfermedad en Colombia. Su desarrollo constituyó un esfuerzo colaborativo que involucró a más de 65 sociedades científicas y a más de 200 expertos en diversas especialidades biomédicas, con el objetivo de formular recomendaciones aplicables a distintos escenarios clínicos y epidemiológicos durante la pandemia de COVID-19.

La pandemia de COVID-19 llegó a Colombia el 6 de marzo de 2020, generando la necesidad urgente de establecer lineamientos estandarizados para la atención de pacientes en todos los niveles del sistema de salud. Ante esta situación, la ACIN y la Universidad Nacional de Colombia lideraron la conformación de un grupo de especialistas para desarrollar un documento de consenso basado en la mejor evidencia científica disponible hasta ese momento, contando con el respaldo de otras sociedades científicas y la incorporación progresiva de centros especializados y universidades adicionales.

Para lograr una adecuada síntesis e interpretación de la información científica disponible, se contó con el apoyo metodológico del Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud (IETS), encargado de analizar la evidencia bajo criterios de calidad y relevancia. Este respaldo permitió sustentar cada una de las recomendaciones formuladas en el consenso. El IETS, como entidad nacional responsable de la evaluación de tecnologías en salud, contribuyó al proceso mediante su equipo metodológico, encargado de realizar un análisis crítico de la evidencia disponible para respaldar las recomendaciones clínicas del consenso (https://www.iets.org.co/).

El IETS participó en la estructuración metodológica del consenso, facilitando su implementación por fases, orientada a la evaluación rigurosa de la evidencia y a la formulación de recomendaciones clínicas basadas en la calidad y pertinencia científica. Este proceso incluyó la colaboración de expertos de diversas sociedades médicas, profesionales metodólogos y representantes del Ministerio de Salud y Protección Social, cuyas contribuciones permitieron una integración técnica adecuada de los distintos enfoques clínicos considerados en el documento (Tabla 1).

Tabla 1. Grupos convocados a participar en el consenso colombiano de COVID-19.

Grupo	Perfil
1	Médicos expertos temáticos y clínicos, en su mayoría especialistas de diferentes ramas de la medicina y expertos en síntesis de evidencia científica.
2	Actores de la sociedad civil, prestadores, aseguradores, pacientes y otros profesionales de la salud.

Como el número de participantes superó los 350, entre expertos temáticos y metodólogos, se desarrolló una estrategia por fases. En la primera fase, se trabajó con expertos en temas y capítulos a desarrollar, formulando recomendaciones y revisando la evidencia disponible. En la segunda fase, se eligieron representantes de cada grupo para presentar y discutir las recomendaciones desarrolladas, permitiendo la participación con voz y voto en la toma de decisiones. Los otros miembros de cada grupo participaron como asistentes, con voz y capacidad de deliberación, pero sin voto, lo que facilitó la toma de decisiones sin afectar la representatividad (anexo 1).

El consenso abordó aspectos fundamentales, como las definiciones y criterios diagnósticos de la enfermedad (por ejemplo, definiciones de caso, tabla 2), recomendaciones para el manejo ambulatorio y hospitalario, criterios de hospitalización y uso de oxígeno, así como estrategias para la atención de pacientes en unidades de cuidados intensivos (UCI). También incluyó lineamientos sobre ventilación mecánica y el uso de tratamientos como esteroides y anticoagulantes, siempre fundamentados en la mejor evidencia disponible en ese momento. Además, el documento estableció medidas de bioseguridad para la prevención de infecciones en los establecimientos de salud, con especial énfasis en la protección del personal sanitario mediante su división en fuerzas de tarea definidas (tabla 3) (40).

Tabla 2. Definición de contacto estrecho incluida en el consenso, 2020.

El contacto estrecho de un caso probable o confirmado de SARS-CoV-2/ COVID-19 se define como:
• Persona que se encuentre a menos de 2 metros de un caso confirmado de SARS-CoV-2/COVID-19. Este contacto puede producirse al brindar cuidados, convivir, visitar, compartir un área de espera, trabajar o participar en reuniones con un caso de SARS-CoV-2/COVID-19. • Persona que haya tenido contacto directo, sin protección, con secreciones infecciosas de un caso de SARS-CoV-2/COVID-19 (por ejemplo, exposición a la tos o manipulación de pañuelos utilizados). • Trabajador del ámbito hospitalario que haya estado en contacto con un caso probable o confirmado, o con secreciones infecciosas de un caso de SARS-CoV-2/COVID-19, sin el uso adecuado de equipo de protección personal (EPP). • Persona que viaje en cualquier tipo de transporte y se siente a una distancia de dos asientos o menos, en cualquier dirección, del caso de SARS-CoV-2/COVID-19. Se consideran contactos tanto los compañeros de viaje como el personal de la tripulación que brinde atención al caso durante el trayecto.

Tabla 3. División en fuerzas de tarea definidas en el consenso.

• Definiciones operativas de casos de infección por SARS COV-2 /COVID-19
• Clasificación clínica de casos y estratificación del riesgo de infección por SARS COV-2 / COVID-19
• Diagnóstico de los casos de infección por SARS COV-2 /COVID-19 - Pruebas diagnósticas Manejo del paciente con infección por SARS COV-2 /COVID-19
• Poblaciones especiales A. Pacientes con enfermedad cardiovascular B. Gestantes C. Neonatos D. Inmunocomprometidos: Enfermedad hematoncológica y cáncer; Inmunodeficiencia primaria; Otros tipos de inmunocompromiso. E. Población pediátrica
• VII. Prevención y control de infección intrahospitalario por SARS COV-2 /COVID-19

El documento fue publicado oficialmente en abril de 2020 en la revista científica oficial de la ACIN, *Infectio* (https://prueba.revistainfectio.org/index.php/infectio). Posteriormente, se realizaron actualizaciones a medida que se obtenía más información sobre la enfermedad y evidencia científica publicada en revistas indizadas, así como en ocasiones en prepublicaciones o preimpresos (*preprint*), especialmente de ensayos clínicos y revisiones sistemáticas. La actividad continua en la actualización de la información, así como las modificaciones en el comportamiento de la pandemia, la aparición de las vacunas y las nuevas variantes del virus, así como la identificación de nuevas complicaciones, permitió generar nuevas versiones actualizadas y ampliar el trabajo y las recomendaciones, incluyendo nuevas estrategias de tratamiento, la dinamización de estrategias diagnósticas y de abordaje, así como ajustes en las recomendaciones de contención social y, particularmente, la "nueva normalidad" a partir de la llegada de las vacunas, sus diferentes plataformas y la identificación de poblaciones de riesgo, hasta el abordaje del síndrome post-COVID-19 o COVID prolongado. La implementación del consenso contribuyó a la estandarización de la atención médica en Colombia y sirvió como herramienta de apoyo para la toma de decisiones clínicas en un contexto caracterizado por la disponibilidad limitada y cambiante de evidencia científica. Se convirtió en una referencia clave para hospitales, clínicas y autoridades sanitarias del país y sirvió de base para las guías y protocolos adoptados por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia.

En términos de impacto, este consenso contribuyó de manera significativa a mejorar la respuesta del sistema de salud frente a la crisis sanitaria. Al proporcionar directrices claras y basadas en evidencia, facilitó la optimización de recursos, el mejoramiento de la atención a los pacientes y la reducción de la mortalidad. Este esfuerzo interinstitucional permitió una respuesta coordinada a la pandemia, sustentada en criterios académicos.

Conclusiones

El consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-COV-2/COVID-19 representó un esfuerzo significativo orientado a proporcionar directrices basadas en evidencia durante la pandemia. Su importancia radicó en que permitió unificar y estandarizar la atención médica en Colombia en un contexto de alta incertidumbre, optimizando recursos y mejorando la capacidad de respuesta del sistema de salud.

El mecanismo de participación amplia y equitativa de todos los actores constituyó una garantía para la aplicación generalizada y segura de las recomendaciones, así como para

su apropiación por parte de los formuladores de políticas públicas, bajo la premisa de unidad y respaldo científico documentado.

En términos de evidencia científica, el consenso se construyó a partir de una metodología rigurosa, mediante la aplicación de técnicas de revisión sistemática de la literatura nacional e internacional. Esto permitió desarrollar lineamientos claros sobre diagnóstico, tratamiento, hospitalización y cuidados críticos, lo cual fue clave para reducir la variabilidad en la atención médica y mejorar los desenlaces clínicos. Además, el consenso descartó prácticas sin respaldo científico, evitando la aplicación de tratamientos ineficaces y potencialmente dañinos.

Las lecciones para la postpandemia incluyen la necesidad de fortalecer la preparación del sistema de salud ante futuras crisis sanitarias. La pandemia evidenció brechas en la infraestructura hospitalaria, la disponibilidad de personal capacitado y el acceso a equipos de protección personal. Este consenso demostró que la coordinación entre sociedades científicas, autoridades sanitarias y profesionales de la salud es esencial para una respuesta efectiva. Asimismo, resaltó la importancia de la actualización continua de protocolos en función de la evolución del conocimiento científico.

Para futuras epidemias, el consenso subraya la necesidad de contar con estructuras organizadas que permitan la rápida generación y difusión de guías de manejo clínico. Es fundamental establecer redes de colaboración entre especialistas y garantizar mecanismos de comunicación eficientes para la difusión de recomendaciones. Además, el enfoque basado en evidencia debe mantenerse como principio rector en la formulación de estrategias de salud pública.

En conclusión, el consenso tuvo un impacto crucial en la respuesta del país a la pandemia (40). Sirvió como una guía confiable en un momento de crisis, ayudó a estandarizar la atención y resaltó la importancia del trabajo colaborativo en la toma de decisiones. Los elementos identificados en el Consenso pueden contribuir a mejorar los mecanismos de preparación y respuesta en futuras emergencias sanitarias.

Referencias

1. Biscayart C, Angeleri P, Lloveras S, Chaves T, Schlagenhauf P, Rodríguez-Morales AJ. The next big threat to global health? 2019 novel coronavirus (2019-nCoV): What advice can we give to travellers? Interim recommendations January 2020, from the Latin-American Society for Travel Medicine (SLAMVI). Travel Med Infect Dis. 2020;33:101567. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101567

2. Bonilla-Aldana DK, Quintero-Rada K, Montoya-Posada JP, Ramírez-Ocampo S, Paniz-Mondolfi A, Rabaan AA, et al. SARS-CoV, MERS-CoV and now the 2019-novel CoV: Have we investigated enough about coronaviruses? A bibliometric analysis. Travel Med Infect Dis. 2020;33:101566. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101566

3. Dhama K, Khan S, Tiwari R, Sircar S, Bhat S, Malik YS, et al. Coronavirus disease 2019-COVID-19. Clin Microbiol Rev. 2020;33(4):e00028-20. https://doi.org/10.1128/CMR.00028-20

4. Rodríguez-Morales AJ, Bonilla-Aldana DK, Balbin-Ramon GJ, Rabaan AA, Sah R, Paniz-Mondolfi A, et al. History is repeating itself: Probable zoonotic spillover as the cause of the 2019 novel coronavirus epidemic. Infez Med. 2020;28(1):3-5. PMID: 32009128

5. Acter T, Uddin N, Das J, Akhter A, Choudhury TR, Kim S. Evolution of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) as coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic: A global health emergency. Sci Total Environ. 2020;730:138996. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138996

6. Sah R, Reda A, Lashin BI, Mohanty A, Abdelaal A, Rodriguez-Morales AJ. Public health emergencies of international concern in the 21st century. Ann Med Surg (Lond). 2022;81:104417. https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104417

7. Cifuentes MP, Rodríguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML, Álvarez-Moreno CA, Fernández-Niño JA. Socioeconomic inequalities associated with mortality for COVID-19 in Colombia: a cohort nationwide study. J Epidemiol Community Health. 2021;75(7):610-5. https://doi.org/10.1136/jech-2020-215165

8. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, Winskill P, Whittaker C, Imai N, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. Lancet Infect Dis. 2020;20(6):669-77. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30243-7

9. Vecino-Ortiz AI, Villanueva Congote J, Zapata Bedoya S, Cucunuba ZM. Impact of contact tracing on COVID-19 mortality: an impact evaluation using surveillance data from Colombia. PLoS One. 2021;16(3):e0246987. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246987

10. Rodríguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, et al. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Travel Med Infect Dis. 2020;34:101623. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101623

11. Millán-Oñate J, Millán W, Mendoza LA, Sánchez CG, Fernández-Suarez H, Bonilla-Aldana DK, et al. Successful recovery of COVID-19 pneumonia in a patient from Colombia after receiving chloroquine and clarithromycin. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2020;19(1):16. https://doi.org/10.1186/s12941-020-00360-0

12. Ollarves-Carrero MF, Rodríguez-Morales AG, Bonilla-Aldana DK, Rodríguez-Morales AJ. Anosmia in a healthcare worker with COVID-19 in Madrid, Spain. Travel Med Infect Dis. 2020;35:101666. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101666

13. Ortiz-Martínez Y, Cabeza-Ruiz LD, Vásquez-Lozano SH, Villamil-Gómez WE, Rodríguez-Morales AJ. Pericarditis in a young internal medicine resident with COVID-19 in Colombia. Travel Med Infect Dis. 2020;37:101863. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101863

14. Wang CC, Prather KA, Sznitman J, Jimenez JL, Lakdawala SS, Tufekci Z, et al. Airborne transmission of respiratory viruses. Science. 2021;373(6558):eabd9149. https://doi.org/10.1126/science.abd9149

15. Cárdenas-Camarena L, Bayter-Marín JE, Durán H, Hoyos A, López-Romero CO, Robles-Cervantes JA, et al. Elective surgery during SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic: safety protocols with literature review. Plast Reconstr Surg Glob Open. 2020;8(6):e2973. https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002973

16. Van Bavel JJ, Cichocka A, Capraro V, Sjåstad H, Nezlek JB, Pavlović T, et al. National identity predicts public health support during a global pandemic. Nat Commun. 2022;13(1):517. https://doi.org/10.1038/s41467-022-28063-y

17. Estrada-Álvarez JM, Ospina-Ramírez JJ, Hincapié-Acuña M, Gómez-González MDP. (Estimation of serial interval and basic reproductive number for imported cases of COVID-19). Rev Salud Pública (Bogotá). 2020;22(2):194-7.

18. Bhatia S, Imai N, Cuomo-Dannenburg G, Baguelin M, Boonyasiri A, Cori A, et al. Estimating the number of undetected COVID-19 cases among travellers from mainland China. Wellcome Open Res. 2020;5:143. https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15817.1

19. Poudel S, Ishak A, Pérez-Fernández J, García E, León-Figueroa DA, Romaní L, et al. Highly mutated SARS-CoV-2 Omicron variant sparks significant concern among global experts: What is known so far? Travel Med Infect Dis. 2022;45:102234. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2021.102234

20. Hashimoto T, Ozaki A, Bhandari D, Sawano T, Murayama A, Shrestha S, et al. Limited capacity of SARS-CoV-2 variants testing in Japan: A secondary analysis using publicly available data. Travel Med Infect Dis. 2021;43:102145. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2021.102145

21. Nishiura H, Ito K, Anzai A, Kobayashi T, Piantham C, Rodríguez-Morales AJ. Relative reproduction number of SARS-CoV-2 Omicron (B.1.1.529) compared with Delta variant in South Africa. J Clin Med. 2021;11(1):30. https://doi.org/10.3390/jcm11010030

22. Rodríguez-Morales AJ, MacGregor K, Kanagarajah S, Patel D, Schlagenhauf P. Going global: travel and the 2019 novel coronavirus. Travel Med Infect Dis. 2020;33:101578. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101578

23. Bielecki M, Patel D, Hinkelbein J, Komorowski M, Kester J, Ebrahim S, et al. Air travel and COVID-19 prevention in the pandemic and peri-pandemic period: a narrative review. Travel Med Infect Dis. 2021;39:101915. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2021.101915

24. Sah R, Rodríguez-Morales AJ. Editorial: Recent outbreak of viral infections. Front Trop Dis. 2024;5:1. https://doi.org/10.3389/fitd.2024.00001

25. Escalera-Antezana JP, Lizon-Ferrufino NF, Maldonado-Alanoca A, Alarcón-De-la-Vega G, Alvarado-Arnez LE, Balderrama-Saavedra MA, et al. Clinical features of the first cases and a cluster of COVID-19 in Bolivia imported from Italy and Spain. Travel Med Infect Dis. 2020;35:101653. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101653

26. Rodríguez-Morales AJ, Rodríguez-Morales AG, Méndez CA, Hernández-Botero S. Tracing new clinical manifestations in patients with COVID-19 in Chile and its potential relationship with the SARS-CoV-2 divergence. Curr Trop Med Rep. 2020;7:75-8. https://doi.org/10.1007/s40475-020-00205-2

27. Dhama K, Patel SK, Pathak M, Yatoo MI, Tiwari R, Malik YS, et al. An update on SARS-CoV-2/COVID-19 with particular reference to its clinical pathology, pathogenesis, immunopathology and mitigation strategies. Travel Med Infect Dis. 2020;37:101755. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101755

28. Escalera-Antezana JP, Lizon-Ferrufino NF, Maldonado-Alanoca A, Alarcón-De-la-Vega G, Alvarado-Arnez LE, Balderrama-Saavedra MA, et al. Risk factors for mortality in patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Bolivia: an analysis of the first 107 confirmed cases. Infez Med. 2020;28(2):238-42. PMID: 32420913

29. Patel SK, Singh R, Rana J, Tiwari R, Natesan S, Harapan H, et al. The kidney and COVID-19 patients: important considerations. Travel Med Infect Dis. 2020;37:101831. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101831

30. Vásquez-Bonilla WO, Orozco R, Argueta V, Sierra M, Zambrano LI, Muñoz-Lara F, et al. A review of the main histopathological findings in coronavirus disease 2019. Hum Pathol. 2020;105:74-83. https://doi.org/10.1016/j.humpath.2020.05.014

31. Díaz-Guio DA, Villamil-Gómez WE, Dajud L, Pérez-Díaz CE, Bonilla-Aldana DK, MONDRAGON-CARDONA A, et al. Will the Colombian intensive care units collapse due to the COVID-19 pandemic? Travel Med Infect Dis. 2020;38:101746. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101746

32. Rodríguez-Morales AJ, Paniz-Mondolfi AE, Faccini-Martínez Á A, Henao-Martínez AF, Ruiz-Sáenz J, Martínez-Gutiérrez M, et al. The constant threat of zoonotic and vector-borne emerging tropical diseases: living on the edge. Front Trop Dis. 2021;2:676905. https://doi.org/10.3389/fitd.2021.676905

33. Garout MA, Saleh SAK, Adly HM, Abdulkhaliq AA, Khafagy AA, Abdeltawab MR, et al. Post-COVID-19 syndrome: assessment of short- and long-term post-recovery symptoms in recovered cases in Saudi Arabia. Infection. 2022;50(6):1431-9. https://doi.org/10.1007/s15010-022-01808-6

34. Rodríguez-Morales AJ, López-Echeverri MC, Pérez-Raga MF, Quintero-Romero V, Valencia-Gallego V, Galindo-Herrera N, et al. The global challenges of the long COVID-19 in adults and children. Travel Med Infect Dis. 2023;54:102606. https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2023.102606

35. Carrión-Nessi FS, Ascanio LC, Pineda-Arapé AG, Omaña-Ávila Ó D, Mendoza-Millán DL, Romero SR, et al. New daily persistent headache after SARS-CoV-2 infection in Latin America: a cross-sectional study. BMC Infect Dis. 2023;23:877. https://doi.org/10.1186/s12879-023-08518-9

36. Low ZXB, Yong SJ, Alrasheed HA, Al-Subaie MF, Al Kaabi NA, Alfaresi M, et al. Serotonergic psychedelics as potential therapeutics for post-COVID-19 syndrome (or Long COVID): a comprehensive review. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2025;122:111279. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2023.111279

37. Ewing AG, Joffe D, Blitshteyn S, Brooks AES, Wist J, Bar-Yam Y, et al. Long COVID clinical evaluation, research and impact on society: a global expert consensus. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2025;24(1):27. https://doi.org/10.1186/s12941-024-00603-2

38. Bojorquez I, Cubillos-Novella A, Arroyo-Laguna J, Martínez-Juárez LA, Sedas AC, Franco-Suárez O, et al. The response of health systems to the needs of migrants and refugees in the COVID-19 pandemic: a comparative case study between Mexico, Colombia and Peru. Lancet Reg Health Am. 2024;40:100763. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100763

39. Alfaro M, Rubio C, Fuertes G, Vargas M, Mejía-Giraldo A. Biomathematical model to analyze the transmission dynamics of COVID-19: case study, Santiago de Cali, Colombia. PLoS One. 2024;19(3):e0311414. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311414

40. Saavedra Trujillo CH, et al. Consenso colombiano de atención, diagnóstico y manejo de la infección por SARS-CoV-2/COVID-19 en establecimientos de atención de la salud. Recomendaciones basadas en consenso de expertos e informadas en la evidencia. Infectio. 2020;24(3):50-60. https://doi.org/10.22354/in.v24i3.899

41. Barbosa AN, Chebabo A, Starling C, Pérez C, Cunha CA, de Luna D, et al. Pan-American Guidelines for the treatment of SARS-CoV-2/COVID-19: a joint evidence-based guideline of the Brazilian Society of Infectious Diseases (SBI) and the Pan-American Association of Infectious Diseases (API). Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2023;22:67. https://doi.org/10.1186/s12941-023-00585-3

42. Kacew AJ, Haslam A, Prasad V, Cifu AS. Cross-sectional evaluation of medical reversals among National Institute of Health guideline practices implemented during the COVID-19 pandemic: how often did experts err in a time of crisis? BMJ Open. 2024;14:e085210. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-085210

43. Thomas S, Clark D. Clinical guideline highlights for the hospitalist: Management of COVID-19. J Hosp Med. 2024;19(12):931-3. https://doi.org/10.1002/jhm.13258

44. Hayden MK, El Mikati IK, Hanson KE, Englund JA, HUMPHRIES RM, LEE F, et al. Infectious Diseases Society of America guidelines on the diagnosis of COVID-19: serologic testing. Clin Infect Dis. 2024;78(5):e400-30. https://doi.org/10.1093/cid/ciad193

45. Hayden MK, Hanson KE, Englund JA, Lee F, Lee MJ, Loeb M, et al. The Infectious Diseases Society of America guidelines on the diagnosis of COVID-19: antigen testing (January 2023). Clin Infect Dis. 2024;78(3):e350-84. https://doi.org/10.1093/cid/ciad122

46. Bhimraj A, Morgan RL, Shumaker AH, Baden LR, Cheng VC, Edwards KM, et al. Infectious Diseases Society of America guidelines on the treatment and management of patients with COVID-19 (September 2022). Clin Infect Dis. 2024;78(Suppl 1):e250-349. https://doi.org/10.1093/cid/ciac724

Anexo 1. Entidades que avalaron el consenso

1. Universidad Nacional de Colombia
2. Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, Sede Pereira
3. Pontificia Universidad Javeriana
4. Universidad Antonio Nariño
5. Universidad el Bosque
6. Universidad del Quindío
7. Universidad del Valle
8. Universidad Icesi
9. Universidad Libre Seccional Cali
10. Universidad Tecnológica de Pereira
11. Academia Colombiana de Patología Oral
12. Academia Nacional de Medicina
13. Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología
14. Asociación Colombiana de Cirugía
15. Asociación Colombiana de Cirugía Artroscópica (ACCAT)
16. Asociación Colombiana de Cirugía Vascular y Angiología
17. Asociación Colombiana de Coloproctología
18. Asociación Colombiana de Cuidados Paliativos (ACCPaliativos)
19. Asociación Colombiana de Dermatología y Cirugía Dermatológica
20. Asociación Colombiana de Endocrinología, Diabetes Y Metabolismo
21. Asociación Colombiana de Endoscopia Digestiva

22. Asociación Colombiana de Especialistas en Medicina de Urgencias y Emergencias (ACEM)
23. Asociación Colombiana de Facultades de Medicina (ASCOFAME)
24. Asociación Colombiana de Farmacovigilancia
25. Asociación Colombiana de Fisioterapia
26. Asociación Colombiana de Gastroenterología
27. Asociación Colombiana de Gerontología y Geriatría
28. Asociación Colombiana de Ginecólogos Oncólogos
29. Asociación Colombiana de Hematología y Oncología (ACHO)
30. Asociación Colombiana de Hematología y Oncología Pediátrica (ACHOP)
31. Asociación Colombiana de Hepatología
32. Asociación Colombiana de Medicina Aeroespacial
33. Asociación Colombiana de Medicina Critica y Cuidado Intensivo
34. Asociación Colombiana de Medicina del Sueño
35. Asociación Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación
36. Asociación Colombiana de Medicina Interna
37. Asociación Colombiana de Medicina Osteopática (ACMOST)
38. Asociación Colombiana de Nefrología e Hipertensión Arterial
39. Asociación Colombiana de Neumología Pediátrica
40. Asociación Colombiana de Neonatología
41. Asociación Colombiana de Neumología y Cirugía de Tórax
42. Asociación Colombiana de Neurología
43. Asociación Colombiana de Otología y Neurotología
44. Asociación Colombiana de Otorrinolaringología, Cirugía de Cabeza y Cuello, Maxilofacial y Estética Facial

45. Asociación Colombiana de Psiquiatría

46. Asociación Colombiana de Químicos Farmacéuticos Hospitalarios

47. Asociación Colombiana de Radiología

48. Asociación Colombiana de Reumatología

49. Asociación Colombiana de Sociedades Científicas

50. Asociación Colombiana de Trasplante de Órganos

51. Asociación Colombiana de terapia Neural (Medicina Neuralterapetica) (ACOLTEN)

52. Asociación Colombiana de Trauma

53. Asociación Colombiana de Virología

54. Asociación Colombiana para el Estudio del Dolor (ACED)

55. Asociación de Medicina del Deporte de Colombia

56. Asociación de Cuidados Paliativos de Colombia (ASOCUPAC)

57. Colegio Colombiano de fisioterapeutas

58. Colegio Colombiano de Fonoaudiólogos

59. Colegio Colombiano de Hemodinamia e Intervencionismo Cardiovascular

60. Colegio Colombiano de Odontólogos

61. Colegio Colombiano De Psicólogos

62. Colegio Nacional de Bacteriología (CNB) – Colombia

63. Colegio Colombiano de Terapia Ocupacional

64. Federación Colombiana de Obstetricia y Ginecología (FECOLSOG)

65. Federación Odontológica Colombiana

66. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación

67. Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular

68. Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SCCOT)

69. Sociedad Colombiana de Cirugía Pediátrica

70. Sociedad Colombiana de Medicina China y Acupuntura

71. Sociedad Colombiana de Medicina familiar

72. Sociedad Colombiana de Oftalmología

73. Sociedad Colombiana de Pediatría

74. Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE)

75. Red Latinoamericana de Investigación en Enfermedad por Coronavirus 2019 (LAN-COVID)

76. Instituto Nacional de Cancerología (ESE)

77. Fundación Valle del Lili

78. Clínica Colsanitas

79. Clínica de Oftalmología San Diego

80. Clínica Las Américas Auna

81. Fundación Clínica Infantil Club Noel de Cali

82. Fundación HOMI Hospital Pediátrico La Misericordia

83. Hospital Clínica San Rafael

84. Hospital Universitario Nacional de Colombia

85. Hospital Universitario San Ignacio

86. Centro Médico Imbanaco

87. Fundación Cardioinfantil

88. Fundación Hospital San Carlos

89. Unidad de Geriatría y Cuidados Paliativos (SES) Hospital Universitario de Caldas.

SECCIÓN III.

Inteligencia epidemiológica y arquitectura de datos

p. 169

Cap. 07

LAGO DE DATOS ÁGORA, INTEGRACIÓN DE DATOS DE SALUD A TRAVÉS DE SOLUCIONES EN BIG DATA: ESTUDIO DE CASO MÁS ALLÁ DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN COLOMBIA

Andrés Moreno [1], Jennifer Murillo-Alvarado [2], Daniel Bonilla [2], Johan Manuel Calderón Rodríguez [2], Jenny Marcela Pinilla [2], Juan Guillermo Torres [3], Jaime A. Pavlich-Mariscal [1], Zulma M. Cucunubá [2]

Resumen ciudadano:

¿Y si todos los datos se centralizaran en un único repositorio para responder con mayor rapidez ante una emergencia sanitaria? Durante la pandemia de COVID-19, quedó en evidencia la necesidad de integrar mejor la información nacional para actuar con agilidad y precisión. Este capítulo describe la construcción del lago de datos ÁGORA,

[1] Departamento de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

[2] Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

[3] HPC-ZINE, Laboratorios Facultad de Ingeniería. Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
Correspondencia: ad.morenob@javeriana.edu.co

una potente infraestructura desarrollada por ingenieros y epidemiólogos de la Universidad Javeriana, que centralizó más de 4 000 millones de registros del sistema de salud colombiano —nacimientos, defunciones, atención médica, vacunación y vigilancia epidemiológica— entre 2009 y 2023.

Desde la perspectiva de la ingeniería, se diseñó una arquitectura robusta de *big data* que permitió almacenar datos, procesarlos de manera distribuida y transformarlos en información analítica lista para ser consultada por investigadores. Se implementaron rutinas de limpieza de datos, agrupamientos epidemiológicos propios y sistemas de acceso seguro, todo desplegado en un clúster de alto rendimiento. Este enfoque no solo permitió analizar cómo cambiaron las causas de muerte durante la pandemia en distintos departamentos del país, sino que también demostró que es posible utilizar herramientas modernas de análisis de datos para tomar mejores decisiones en salud pública. Este caso muestra que Colombia sí puede tener soberanía tecnológica en salud, pero requiere continuidad, gobernanza y voluntad para que herramientas como el Lago ÁGORA se conviertan en política de Estado.

Introducción

Las organizaciones han adoptado diferentes tecnologías ante la necesidad de tomar decisiones basadas en datos (2), teniendo en cuenta la variedad de posibles fuentes de información y la importancia de integrar estas fuentes de manera que se preserve la consistencia y calidad de los datos. Inicialmente, las organizaciones recurrieron a bases de datos operacionales para la integración y limpieza de información (3). Sin embargo, a medida que crecieron los volúmenes de datos, estas bases no ofrecieron el rendimiento esperado, ya que no estaban optimizadas para procesar simultáneamente la limpieza, la integración y soportar la operación transaccional. Por ello, a finales de los años 80 y comienzos de los 90, surgió la necesidad de crear repositorios de análisis de información complementarios a los sistemas operacionales. Así nacieron las bodegas de datos (*data warehouses*).

Las bodegas de datos permitieron almacenar datos clave bajo esquemas jerárquicos dimensionales, facilitando la toma de decisiones basada en preguntas predefinidas. Sin embargo, su proceso de creación se tornó problemático por varios factores: los procesos de ETL (Extracción, Transformación y Carga) demandaban cada vez más recursos y mantenimiento (4); la flexibilidad era limitada para adaptarse a nuevas preguntas o fuentes de datos, y no permitían un análisis exploratorio de la información, ya que estaban diseñadas para responder preguntas específicas preestablecidas.

Frente a las limitaciones planteadas por las bodegas de datos, la tecnología propuesta para la manipulación y análisis de grandes volúmenes de información son los lagos de datos (*data lake*) (4). Los lagos de datos (5) son herramientas computacionales que permiten almacenar y analizar grandes volúmenes de información (*big data*). Estos permiten el almacenamiento de datos sin procesar en su formato nativo, lo que incluye datos estructurados (organizados con un formato fijo y campos predefinidos), semi-estructurados (con estructuras jerárquicas) y no estructurados (como imágenes, audios y videos).

Los lagos de datos ofrecen, además, recursos computacionales escalables para el procesamiento, integración y análisis de la información mediante el uso de tecnologías como Hadoop, Spark y otros entornos de trabajo (*frameworks*) de *big data*. Al proporcionar estos servicios, y a diferencia de las bodegas de datos, los lagos de datos permiten realizar ejercicios de análisis exploratorio, lo que permite a sus usuarios utilizar recursos computacionales de forma efectiva para identificar patrones y tendencias, así como responder a preguntas que no estaban inicialmente previstas. También permiten almacenar datos para los cuales no necesariamente se tienen preguntas inmediatas, pero que pueden ser útiles en el futuro, al ofrecer un mecanismo para ser consultados y analizados. Esto conlleva a que el uso de los lagos de datos mejore el acceso a la información dentro de las organizaciones, facilitando los procesos de toma de decisiones basados en datos de calidad y la construcción de soluciones de inteligencia artificial que aprovechen los datos allí alojados (6).

Desde la perspectiva de la política pública, el uso de lagos de datos en salud no solo mejora la eficiencia en la gestión de información, sino que también permite una respuesta más ágil ante crisis sanitarias y la optimización de recursos. Pueden utilizarse, por ejemplo, en la investigación de brotes, la identificación de factores de riesgo de enfermedades, la evaluación de intervenciones en salud y la comprensión de los determinantes sociales. Este tipo de temáticas tiene en común el estudio de problemas que implican el análisis de información de diferentes fuentes y entidades (por ejemplo, hospitales, redes sociales y registros de viaje) y que pueden abarcar diferentes áreas del conocimiento (por ejemplo, demografía, factores ambientales, determinantes sociales e información genética). Entre sus ventajas, la utilización de lagos de datos permite almacenar de forma centralizada datos que originalmente han estado en silos de información (1), integrar de manera eficiente estos datos para crear versiones armonizadas y de mayor calidad, mejorar la eficiencia en la ejecución de los análisis, ampliar la capacidad para realizar análisis exploratorios sobre fuentes diversas y enriquecer la evidencia que soporta las decisiones en salud pública.

Uso de lagos de datos en salud pública en el marco de la pandemia COVID-19

El uso de lagos de datos para la toma de decisiones en salud ha cobrado importancia en la última década. Krause (7) propone la implementación de un lago de datos para facilitar el acceso a información y su análisis mediante una plataforma computacional que centraliza datos demográficos, servicios de salud y licencias del personal sanitario del estado de Mississippi. Esto permite el desarrollo de tableros de control para la Junta de Licencias Médicas del Estado de Mississippi, los cuales proporcionan información sobre la distribución geoespacial de la fuerza de trabajo del personal sanitario, aplicando diferentes filtros según el tipo de fuerza de trabajo a analizar.

En 2022, da Silva et al. (8) desarrollaron un lago de datos para la recopilación e integración de diferentes fuentes de información abiertas acerca de casos sospechosos y confirmados de infecciones por SARS-CoV-2 en Brasil, así como información sobre vacunación, intervenciones, movilidad humana y niveles de inequidad poblacional. Alrededor de 100 GB de información fueron recolectados, integrados y analizados mediante esta plataforma, lo que permitió a sus autores analizar los factores de riesgo y vulnerabilidad social asociados a los resultados de la enfermedad (9).

En este capítulo, expondremos la experiencia del lago de datos de salud en Colombia, construido para el proyecto ÁGORA. Presentaremos sus principales características, la información que reposa en él y mostraremos, mediante un ejemplo práctico, su potencial para el análisis de información en salud en Colombia.

Lago de datos ÁGORA

En la Pontificia Universidad Javeriana, en el marco del proyecto ÁGORA (Alianza para la Generación de Evidencia sobre COVID-19, su Respuesta y Lecciones Aprendidas para la Post-pandemia y Futuras Epidemias), financiado con recursos de los Ministerios de Ciencia, Tecnología e Innovación y de Salud y Protección Social de Colombia, se creó el lago de datos ÁGORA, que reúne información de salud pública de toda Colombia entre los años 2009 y 2023. Sus principales objetivos son: 1) realizar la integración de grandes fuentes de información del sistema de salud en Colombia; 2) caracterizar cuantitativamente la atención en salud pre, durante y post-pandemia; y 3) analizar, a través de modelos descriptivos y predictivos, el impacto en salud de las medidas farmacéuticas y no farmacéuticas, lo que permitirá evidenciar lecciones para enfrentar futuras epidemias y pandemias.

El lago de datos ÁGORA busca integrar información del sistema de salud estratégica para el análisis de los fenómenos pre, durante y post pandemia, incluyendo fuentes como: RIPS (Registros Individuales de Prestación de Servicios de Salud), Estadísticas Vitales (certificados de nacimiento y defunción), SegCovid-19 (seguimiento a casos de COVID-19), el Plan Nacional de Vacunación contra COVID-19 y el SIVIGILA (Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública), todos bajo la tutela del Ministerio de Salud (tabla 1). Adicionalmente, en el lago también se encuentra información de datos públicos disponibles, como consolidados diarios, por departamento, de casos y muertes por COVID-19 (Instituto Nacional de Salud), ocupación y disponibilidad de camas por tipo de servicio (MinSalud), vacunas contra COVID-19 aplicadas (PAIWEB), estimaciones de la movilidad (Google Mobility y Facebook), e información demográfica detallada, como la distribución de la población por edades y sexo, distribución de las viviendas por número de personas, número de estudiantes por institución educativa y grado, y cantidad de viajes intermunicipales por origen y destino (DANE, MinEducación, MinTransporte), entre otros. La tabla 1 resume las principales fuentes de datos disponibles en el lago de datos.

Todas las fuentes alojadas en el lago de datos están a nivel de microdato, sin identificadores primarios (nombre, cédula, teléfono, etcétera). Para garantizar la interoperabilidad entre las fuentes a nivel de datos en el lago, el Ministerio de Salud añadió una columna con un pseudoidentificador creado a partir de una función no reversible aplicada sobre el documento, lo que permite realizar cruces entre registros individuales de distintas bases de datos.

Desde el año 2023, se han realizado diferentes entregas de la información que alimenta el lago de datos por parte de las entidades oficiales, lo cual ha permitido su construcción y fortalecimiento progresivo. Sin embargo, no existen tiempos de actualización previamente establecidos, ya que estos dependen de los cambios internos y de los procesos administrativos propios de cada entidad. Por lo tanto, aún no se cuenta con un acuerdo formal sobre los tiempos de entrega que garantice la actualización continua y sistemática de estas fuentes en el futuro. La tabla 2 presenta el porcentaje de coincidencia entre los conjuntos de identificadores anonimizados para cada par de fuentes de datos. Por ejemplo, el 72.8% de los identificadores presentes en la fuente de nacimientos también se encuentra en la fuente de vacunación. Sin embargo, si se toma como referencia la fuente de vacunación, solo el 8.7% de sus identificadores aparece en la fuente de nacimientos. Esta asimetría es esperada, dado que la fuente de vacunación cubre una población mucho más amplia que la de nacimientos al incluir personas de todas las edades, mientras que la fuente de nacimientos se limita a los recién nacidos.

Tabla 1. Volúmenes de información registrados en las fuentes más grandes presentes en el lago de datos.

Base	Período	# registros (en millones de registros)
Defunciones	2014-01 a 2023-12	2.49
Nacimientos	2014-01 a 2023-12	5.90
RIPS	2009-01 a 2022-12	4262.86
SegCovid-19	2020-03 a 2023-04	18.43
SIVIGILA (otros eventos)	2009-01 a 2023-12	9.51
SIVIGILA-IRA por virus nuevo (ficha 346)	2020-03 a 2023-12	6.24
Vacunación	2021-01 a 2023-12	81.58
Total		4387.1

Tabla 2. Porcentaje de coincidencia de IDs únicos entre fuentes, respecto a los IDs únicos de la fuente en fila. DEF: Defunciones. NAC: Nacimientos. RIPS: Registro Individual de Prestación de Servicios. SIV: SIVIGILA (otros eventos). SIV-IRAVN: SIVIGILA-IRA por virus nuevo (ficha 346). SEG: SegCovid-19. VAC: Vacunación.

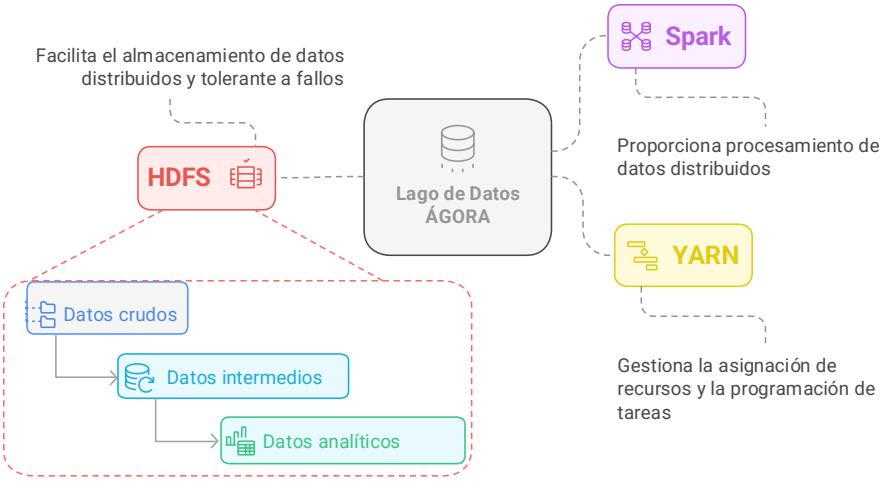
	DEF	NAC	RIPS	SEG	SIV	SIV-346	VAC
DEF	100.0 %	0.7 %	91.7 %	8.6 %	10.9 %	8.4 %	23.9 %
NAC	0.4 %	100.0 %	97.1 %	11.9 %	20.5 %	12.7 %	72.8 %
RIPS	3.2 %	6.4 %	100.0 %	7.5 %	9.0 %	8.0 %	48.7 %
SEG	3.9 %	10.1 %	97.1 %	100.0 %	11.9 %	97.8 %	87.3 %
SIV	3.9 %	13.5 %	91.1 %	9.2 %	100.0 %	9.4 %	54.0 %
SIV-346	3.6 %	10.1 %	96.6 %	90.7 %	11.3 %	100.0 %	87.2 %
VAC	1.5 %	8.7 %	89.2 %	12.3 %	9.8 %	13.2 %	100.0 %

¿Cómo está construido el lago de datos ÁGORA?

El lago de datos ÁGORA utiliza principalmente una infraestructura computacional basada en un clúster de recursos de procesamiento y almacenamiento de datos, bajo el ecosistema de *big data* **Hadoop** (10). **Hadoop** es un sistema de código abierto, creado

por Doug Cutting y Mike Cafarella, para el almacenamiento y manipulación de grandes volúmenes de información. Sus principales componentes son: **HDFS** (*Hadoop Distributed File System*), que permite el almacenamiento distribuido y tolerante a fallos; Spark, un motor de procesamiento de datos distribuidos que facilita la realización de operaciones sobre conjuntos de datos almacenados en fuentes como **HDFS**, sistemas de archivos locales, bases de datos relacionales, bases NoSQL y flujos de información, entre otros; y **YARN** (*Yet Another Resource Negotiator*), encargado de la gestión de recursos y la programación de tareas dentro de un clúster.

Figura 1. Arquitectura del Lago de Datos ÁGORA. HDFS permite el almacenamiento distribuido y tolerante a fallos de diferentes tipos de datos (crudos, intermedios y analíticos). Spark proporciona capacidades de procesamiento distribuido y YARN gestiona los recursos y la programación de tareas en el entorno distribuido.



En **HDFS**, cada fuente de información se divide en pequeños bloques llamados *chunks*, los cuales se replican en varios nodos de almacenamiento para garantizar que, en caso de fallo, como el daño de un disco duro o la inaccesibilidad de una máquina, los datos permanezcan disponibles para su procesamiento.

En el lago de datos ÁGORA se han creado tres zonas o carpetas de almacenamiento. La primera es la de datos crudos (*Raw Data*), donde se almacenan los datos originales sin ningún tipo de procesamiento. La segunda es la de datos intermedios (*Stage Data*), que guarda las fuentes de información después de aplicar algunas verificaciones iniciales de

calidad y correcciones de esquema para su unificación a lo largo del tiempo. La tercera es la de datos analíticos (*Analytic Data*), que almacena la información integrada, filtrada y transformada para su análisis por parte de los usuarios finales del lago, como investigadores y tomadores de decisiones, entre otros.

YARN actúa como el núcleo del ecosistema **Hadoop**, coordinando el uso eficiente de los recursos disponibles para las aplicaciones que procesan grandes volúmenes de datos. En un clúster, se cuenta principalmente con un nodo maestro que coordina a diferentes nodos, denominados trabajadores, que se encargan del almacenamiento y procesamiento de los datos. **YARN** facilita la ejecución concurrente de múltiples trabajos, optimizando el rendimiento y garantizando que los recursos sean utilizados de manera equilibrada entre las distintas tareas, como cargar, filtrar y transformar datos, así como correr modelos, entre otras actividades.

Spark es un servicio de procesamiento que solicita a **YARN** recursos computacionales (nodos) para distribuir, a través de ellos, diferentes tipos de trabajos. En el lago de datos ÁGORA se han desarrollado rutinas de procesamiento destinadas a la limpieza y estructuración de cada una de las fuentes originales de datos, así como a la construcción de los datos de análisis, los cuales se utilizan en estudios posteriores al integrar información proveniente de diversas fuentes.

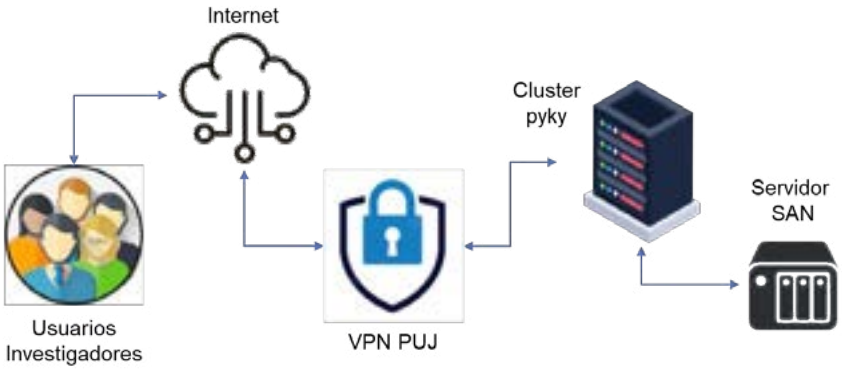
Despliegue y utilización

El Lago de Datos ÁGORA se encuentra desplegado sobre el HPC-ZINE, el Centro de Alto Rendimiento Computacional de la Pontificia Universidad Javeriana. Para su creación y funcionamiento, se estableció una colaboración entre el equipo del proyecto ÁGORA y la Alianza CAOBA (Centro de Excelencia y Apropiación de Big Data y Data Analytics). Estos equipos han trabajado conjuntamente en el alistamiento de la infraestructura computacional necesaria para el montaje del lago, la ingestión de las fuentes de información y la codificación de los procesos de limpieza, extracción, transformación y carga de datos, incluyendo los cruces de información entre bases de datos requeridos para el análisis y la visualización de estos.

Como se muestra en la figura 2, este entorno permite a los investigadores trabajar con los datos del lago de manera práctica, utilizando herramientas de programación ampliamente adoptadas como R o Python. Estas herramientas están disponibles para los investigadores a través de una plataforma interactiva llamada Jupyter Notebooks, que, mediante una interfaz web, facilita la exploración, limpieza y análisis de las fuentes de datos. Para garantizar la seguridad y confidencialidad de la información, los investigadores pueden acceder a estos servicios mediante la red privada virtual (*VPN*) de la Pontificia Universidad Javeriana. Todo

el procesamiento se apoya en uno de los nodos del clúster de alto rendimiento llamado Pyky, que está equipado con 128 núcleos de procesamiento (CPU), una arquitectura de procesador ppc64le (IBM Power 9), 250 GB de memoria RAM y un sistema operativo Rocky Linux 9.4. Además, cuenta con 1.1 terabytes de almacenamiento en red de área de almacenamiento (SAN). Este tipo de almacenamiento permite acceder a los datos de forma rápida y segura, facilitando la realización de análisis de datos a gran escala de manera eficiente.

Figura 2. Acceso a recursos de análisis de datos en la nube privada de la Pontificia Universidad Javeriana al lago de datos ÁGORA.



Sistema de agrupación de enfermedades

El lago de datos, en sus fuentes, relaciona pacientes con diagnósticos (principalmente RIPS y defunciones). Este lago contiene aproximadamente 12,000 códigos diagnósticos diferentes según la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10).

Dada la inmensa variedad de estos códigos, es importante implementar un sistema de agrupamiento que permita clasificar cada uno de ellos en función de su relevancia para la salud pública. Las categorías creadas a partir de estas agrupaciones permiten una mejor interpretación de las tendencias observadas a lo largo del tiempo. Por ello, ÁGORA utiliza dos sistemas principales de agrupación: uno propio y otro basado en la metodología del índice de comorbilidad de Charlson.

Sistema de agrupación ÁGORA

Este esquema de agrupación de enfermedades, propuesto y construido en el marco del proyecto ÁGORA, se diseñó para responder a necesidades específicas de análisis en el

contexto nacional, tales como las tendencias en el marco de la transición demográfica y epidemiológica. Su propósito es generar categorías de interés que faciliten la identificación de eventos en salud que podrían haber presentado cambios en el contexto de COVID-19 y, al mismo tiempo, permitir desagregaciones necesarias para analizar variaciones temporales y regionales en Colombia. Esta agrupación integra la totalidad de eventos de la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10), y se encuentra armonizada con otros listados de referencia para el análisis de la morbilidad y mortalidad, agrupando por eventos según su relevancia clínica y, en algunos casos, compensando el impacto que puede generar la alta frecuencia de ciertos eventos con gran volumen de atenciones (por ejemplo, alteraciones visuales, osteomusculares y de salud oral).

Las categorías propuestas agrupan un total de 12 654 códigos y se distribuyen de la siguiente manera:

- Alteraciones visuales o auditivas (335 códigos).
- Condiciones asociadas a lesiones o agresiones (4692 códigos).
- COVID-19 (5 códigos).
- Enfermedades cardiovasculares y metabólicas (639 códigos).
- Enfermedades de los sistemas digestivo o urinario (727 códigos).
- Enfermedades infecciosas (1095 códigos).
- Enfermedades osteomusculares y degenerativas (528 códigos).
- Enfermedades respiratorias crónicas o de la piel o estructuras anexas (460 códigos).
- Factores relacionados con el contacto con los servicios de salud (592 códigos).
- Salud oral (105 códigos).
- Signos y síntomas mal definidos (311 códigos).
- Trastornos materno-perinatales, congénitos o nutricionales (1501 códigos).
- Trastornos neurológicos o mentales (726 códigos).
- Tumores, enfermedades hematopoyéticas y del sistema inmune (921 códigos).
- No válido para análisis (17 códigos)[1].

[1] En estos se incluyen códigos CIE-10 a los cuales no les ha sido asignada una definición oficial, pero que tienen datos de atenciones reportadas en los RIPS.

Esta agrupación proporciona una estructura organizada para el análisis de eventos en salud, facilitando, mediante 15 grupos de códigos, la identificación de tendencias y pavtrones, así como otros potenciales análisis.

Sistema de agrupación Charlson

El segundo sistema de agrupación no aplica el índice de Charlson como puntaje de comorbilidad, sino que retoma las categorías de enfermedades crónicas definidas en su desarrollo metodológico, ampliamente validadas en estudios epidemiológicos, para estimar la carga de comorbilidades y su impacto en la supervivencia de los pacientes (7).

Desarrollado originalmente por Mary Charlson et al. (9, 11) y la CIE-10 (10), este índice asigna puntajes ponderados a 880 comorbilidades preexistentes, lo que permite evaluar su influencia en la esperanza de vida. Su aplicación se ha extendido al análisis de bases de datos administrativas y estudios poblacionales, facilitando la identificación de grupos vulnerables y la predicción de la mortalidad hospitalaria (7).

A diferencia del sistema propuesto en ÁGORA, que agrupa todos los 12 654 códigos, este sistema de agrupación, basado en la metodología del índice de Charlson, se centra exclusivamente en aquellas comorbilidades con un impacto significativo en la mortalidad y la carga de enfermedad (10). Este sistema busca capturar condiciones crónicas con relevancia clínica en el pronóstico de los pacientes, omitiendo códigos asociados a eventos de menor impacto o de alta frecuencia en la atención, como alteraciones visuales o de salud oral. Esto explica por qué no incluye la totalidad de los códigos CIE-10, así como tampoco enfermedades como COVID-19, dado que fue desarrollado antes de la pandemia.

Las categorías propuestas para este sistema de agrupación de códigos incluyen:

Cualquier tipo de malignidad, incluyendo linfoma y leucemia, excepto neoplasias malignas de piel (432 códigos)

- Demencia (23 códigos)
- Diabetes con complicaciones crónicas (25 códigos)
- Diabetes sin complicaciones crónicas (25 códigos)
- Enfermedad cerebrovascular (82 códigos)
- Enfermedad pulmonar crónica (52 códigos)
- Enfermedad hepática leve (33 códigos)
- Enfermedad hepática moderada o severa (11 códigos)

- Enfermedad vascular periférica (25 códigos)
- Enfermedad renal (31 códigos)
- Enfermedades reumáticas (26 códigos)
- Hemiplejía o paraplejía (19 códigos)
- Insuficiencia cardíaca congestiva (18 códigos)
- Infarto de miocardio (11 códigos)
- SIDA/VIH (22 códigos)
- Tumor sólido metastásico (9 códigos)
- Úlcera péptica (36 códigos)

Por su solidez metodológica y amplia validación en diversas poblaciones, esta agrupación de 17 categorías ha facilitado su incorporación en estudios epidemiológicos (9). En conjunto, ambos sistemas de agrupación ofrecen enfoques complementarios para el análisis epidemiológico: mientras que el sistema ÁGORA permite una visión detallada de los eventos en salud pública relevantes para el contexto colombiano, abarcando la totalidad de códigos CIE-10 y priorizando eventos significativos para el sistema de salud local, la agrupación de Charlson aporta una herramienta estandarizada y centrada en comorbilidades relevantes desde su punto de vista clínico y la carga de la enfermedad. Así, su implementación refleja el equilibrio entre la adaptación a necesidades específicas y el uso de metodologías válidas internacionalmente. Con ello, se busca fortalecer la capacidad de generar evidencia para la toma de decisiones en salud y optimizar el potencial del lago de datos para la investigación epidemiológica. Las agrupaciones de los códigos CIE-10 mencionadas anteriormente se pueden consultar en la página web del proyecto ÁGORA: https://agora-colombia.com.

Caso de aplicación: Comportamiento de las causas de defunciones pre, durante y post pandemia por COVID-19

Puesto que uno de los mayores intereses durante la pandemia por COVID-19 era comprender el impacto de esta enfermedad en la mortalidad, para este caso de aplicación se eligió la información de defunciones con el fin de analizar quiénes estaban muriendo en el país y las comorbilidades asociadas. Esto se realizó con el objetivo de identificar patrones y tendencias en las principales causas de muerte y cómo se han comportado a lo largo del

tiempo. Estos resultados no deben interpretarse como evidencia causal o comparativa, teniendo en cuenta que la información en este caso se utiliza de manera descriptiva.

Cabe resaltar que en la fuente de defunciones disponible en el lago de datos se presenta un subregistro en comparación con las defunciones anuales oficialmente reportadas por el DANE. En la tabla 3 se muestran los conteos absolutos de los años 2014 a 2023 en las fuentes disponibles en el lago de datos, así como los reportados por el DANE y el porcentaje de subregistro en el lago.

Tabla 3. Conteos absolutos y diferencia porcentual de subregistro de muertes en fuentes DANE y fuentes del lago de datos, 2014 a 2023.

Año	Muertes totales en ÁGORA	Muertes totales DANE	Subregistro muertes en ÁGORA
2014	200 057	210 051	4.8 %
2015	212 458	219 472	3.2 %
2016	216 126	223 078	3.1 %
2017	220 955	227 624	2.9 %
2018	229 443	236 932	3.2 %
2019	235 375	244 355	3.7 %
2020	290 613	300 853	3.4 %
2021	354 419	363 089	2.4 %
2022	279 289	287 251	2.8 %
2023	258 880	268 411	3.6 %
Total / Promedio	2497 615	2581 116	3.31 %

Aunque el porcentaje de subregistro es relativamente bajo (en promedio, 3.31 % en el periodo analizado), esta diferencia sistemática llama la atención. La causa específica de esta discrepancia no ha podido ser determinada en esta etapa del proyecto, dado que los procesos de consolidación y validación de datos del DANE y de las fuentes administrativas integradas en el lago de datos pueden diferir en criterios técnicos, plazos de actualización y depuración.

Una vez consolidada, la base de datos de defunciones cuenta con 2497615 registros de las defunciones registradas en el país desde enero de 2014 hasta diciembre de 2023. Para cada registro se incluye la causa de muerte determinada mediante su código CIE-10 a

nivel de subcategoría, el año y mes en que ocurrió, así como el municipio de residencia de la persona fallecida. En el conjunto de datos existen 5306 códigos CIE-10 diferentes. Este conjunto de datos presenta 3 registros con datos faltantes, los cuales se descartaron para el análisis. Posterior a la consolidación de la base de defunciones depurada y verificada, se realizó un cruce de información entre las fuentes disponibles en el lago de datos, combinando los registros de defunciones con los registros de los RIPS, utilizando los IDs anonimizados de los registros. Esto permitió complementar información clave, como la edad de las personas reportadas y mejorar la categorización de las causas de muerte. Esto demuestra el valor de la interoperabilidad de los datos en el desarrollo de estudios epidemiológicos más precisos y completos.

Análisis de causas de defunciones por agrupación ÁGORA

En la tabla 4 se presenta el número de muertes registradas entre enero de 2014 y diciembre de 2023, clasificadas según la agrupación de diagnósticos definida por el sistema ÁGORA. Durante este período, las enfermedades cardiovasculares y metabólicas constituyeron la principal causa de mortalidad en el país, con un total de 856 449 fallecimientos, lo que representa el 34.3 % del total registrado. En segundo lugar, se encuentran los tumores y las enfermedades hematopoyéticas y del sistema inmune, con 457 415 muertes (18.3 %). En tercer lugar, se ubican las lesiones o agresiones, con 286 048 defunciones (11.5 %). Cabe destacar que, a pesar de tratarse de un evento emergente a mitad del período de estudio, el COVID-19 ocupó el séptimo lugar entre las principales causas de muerte, con 143 117 fallecimientos acumulados, lo que equivale al 5.6 % del total. Por otro lado, las defunciones clasificadas como "No/Mal definido" representan 183 963 muertes (3.4 % del total), lo que señala una proporción no despreciable de muertes sin una clasificación diagnóstica clara, representando una oportunidad para mejorar la calidad del registro.

Tabla 4. Escalafón de causas por agrupación ÁGORA, su conteo y proporción entre enero de 2014 y diciembre de 2023.

Causa Agregación Diagnósticos ÁGORA	Conteo	%
Enfermedades Cardiovasculares y Metabólicas	856 449	34.3 %
Tumores, Enfermedades Hematopoyéticas y del sistema Inmune	457 415	18.3 %
Condiciones asociadas a lesiones o agresión	286 048	11.5 %
Enfermedades infecciosas	195 770	7.8 %

Causa Agregación Diagnósticos ÁGORA	Conteo	%
Enfermedades Respiratorias Crónicas o de la Piel o estructuras anexas	178 889	7.2 %
Enfermedades de los Sistemas Digestivo o Urinario	157 671	6.3 %
COVID-19	143 117	5.7 %
No/Mal definido	83 963	3.4 %
Trastornos Neurológicos o mentales	62 663	2.5 %
Trastornos Materno Perinatales Congénitos o Nutricionales	55 688	2.2 %
Enfermedades Osteomusculares y Degenerativas	19 690	0.8 %
Otras	252	Menos del 0.1 %
Total	2497 615	100 %

Al analizar la participación mensual en términos absolutos y porcentuales de las muertes por causa a lo largo del periodo de estudio (figura 3), se observa un comportamiento marcado por picos asociados a las olas de COVID-19, los cuales están indicados en la figura como referencia temporal. El mayor número mensual de muertes se registró en junio de 2021, con 43 431 fallecidos. Este valor coincide con el punto más alto de la tercera ola de la pandemia, durante la cual el COVID-19 fue responsable del 41.47 % de las muertes registradas en ese mes, con 18 013 fallecimientos.

Además, cuatro de los cinco meses con mayor número de muertes dentro del periodo de análisis corresponden al intervalo comprendido entre abril y julio de 2021: abril (33 970 muertes), mayo (39 782), junio (43 431) y julio (37 560), los cuales se corresponden con los meses de la tercera ola de COVID-19. En cuarto lugar, dentro del ranking mensual se encuentra enero de 2021, con 35 621 muertes, que corresponde al pico de la segunda ola de COVID-19. Esto refleja el fuerte impacto que tuvo la pandemia en la mortalidad general durante el periodo analizado, especialmente en sus momentos más críticos.

Al analizar los meses con los mayores conteos de muertes por cada categoría de ÁGORA, se observa una asociación entre los máximos valores mensuales registrados por algunas causas de muerte y las olas de COVID-19.

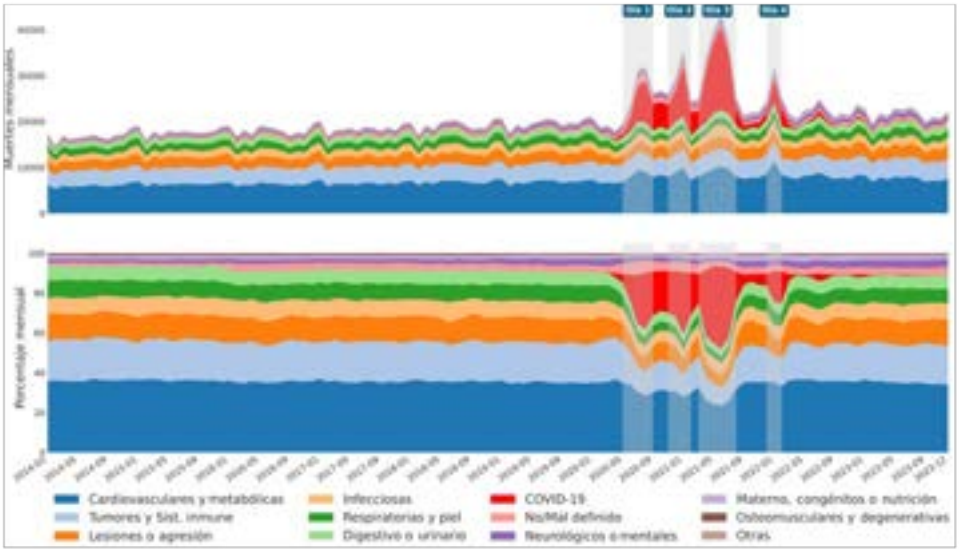
Las enfermedades cardiovasculares y metabólicas presentan un patrón estrechamente vinculado a la pandemia: cuatro de los cinco meses con el mayor número de muertes en esta categoría coinciden con las olas 2, 3 y 4, siendo el valor máximo en enero de 2022 (ola 4) con 11 323 muertes. Le siguen junio de 2021 (ola 3) con 10 ,163 muertes, enero de 2021 (ola 2) con 9909 muertes y mayo de 2021 (ola 3) con 9711 muertes.

Un comportamiento similar se evidencia en las enfermedades infecciosas, cuyos picos de mortalidad se concentran en junio de 2021 (2615 muertes), mayo de 2021 (2538), julio de 2021 (2326) y enero de 2022 (2167), todos en el contexto de las olas 3 y 4 de la pandemia. De igual manera, las enfermedades del sistema digestivo o urinario también mostraron aumentos importantes durante estos períodos, con máximos en enero de 2022 (1638 muertes), julio de 2021 (1617) y junio de 2021 (1574), todos asociados a las olas de COVID-19. Los trastornos materno-perinatales, congénitos o nutricionales alcanzaron sus máximos también en el contexto de la tercera y la cuarta ola, con junio de 2021 (894 muertes), mayo de 2021 (843), agosto de 2021 (832), julio de 2021 (831) y enero de 2022 (802). Además, el grupo clasificado como "No/Mal definido" alcanzó sus valores más altos durante las primeras tres olas de la pandemia: julio de 2020 (2157 muertes), agosto de 2020 (1972), enero de 2021 (1861) y abril de 2021 (1482), lo que podría reflejar la dificultad para realizar diagnósticos durante los momentos de mayor presión sobre el sistema de salud, particularmente durante la primera ola.

Un comportamiento particular se observa en la categoría de condiciones asociadas a lesiones o agresión, la cual presentó mínimos históricos durante la primera ola de la pandemia, coincidiendo con la implementación de medidas estrictas de confinamiento y restricción de la movilidad. En abril de 2020, se registró el conteo mensual más bajo de toda la serie analizada, con 1538 muertes, seguido por mayo de 2020, que ocupa el segundo lugar con 1879 muertes, ambos situados dentro del periodo de confinamiento más estricto. Para agosto de 2020, las muertes en esta categoría vuelven a niveles similares a aquellos observados en enero de 2020, coincidiendo con el final del decreto del periodo de confinamiento decretado por el gobierno nacional.

Por último, se observó un incremento en el tiempo de diagnóstico de trastornos neurológicos o mentales como causa de muerte. En enero de 2014, se registraron 285 muertes diagnosticadas por esta causa, lo que representa un 1.6 % del total de muertes de ese mes. En diciembre de 2023, se reportaron 900 muertes, representando un 4.1 % del total de muertes del periodo, lo que sugiere un incremento sostenido en la carga de estas condiciones a lo largo del tiempo.

Figura 3. Principales causas de muerte durante el período enero de 2014 a diciembre de 2023 en Colombia (porcentaje y en total) por categoría ÁGORA.



Ahora bien, después del análisis a nivel nacional, es fundamental descender a nivel subnacional para comprender cómo se manifestó la pandemia en los territorios. Dada la diversidad geográfica, demográfica y epidemiológica del país, el impacto del COVID-19 no fue homogéneo entre los departamentos. Para este análisis, se seleccionaron los departamentos más relevantes en el contexto de la pandemia por cada región del país, elegidos tanto por su peso poblacional como por su protagonismo durante las distintas olas de mortalidad. Las gráficas de los demás territorios pueden consultarse en la aplicación interactiva de ÁGORA sobre la pandemia.

Respecto a los departamentos de mayor población, Antioquia y Atlántico presentaron una distribución de causas de muerte que refleja de manera cercana el comportamiento nacional. En ambos territorios, durante el período prepandemia, las enfermedades cardiovasculares y metabólicas constituyeron la principal causa de mortalidad, seguidas por los tumores y las enfermedades infecciosas en el caso de Atlántico, y por las lesiones de causa externa en el caso de Antioquia. Sin embargo, tras la irrupción de la pandemia (2020-2022), en Antioquia, el COVID-19 pasó a ser la principal causa de muerte durante la tercera ola de la pandemia, desplazando a las causas crónicas habituales que habían ocupado ese lugar históricamente y mostrando una sincronía notable con la tendencia del país. En Atlántico, si bien se observa una magnitud distinta, también se evidencian

similitudes con la tendencia nacional: desde marzo de 2020, el COVID-19 se convirtió en la primera causa de muerte durante la primera y tercera ola de la pandemia en el departamento, siendo este último momento el de mayor magnitud, con 2597 muertes asociadas a COVID-19 (57.29 % del total de muertes) durante el mes de abril de 2021.

Al igual que en Colombia, en ambos departamentos también se registró un aumento de muertes por causas mal definidas entre 2020 y 2022, con picos relacionados con las olas de la pandemia, probablemente asociados a limitaciones diagnósticas. En Atlántico, durante la primera ola del COVID-19, se presentaron tres de los cinco meses con mayor número de muertes atribuidas a esta causa: 315 en junio de 2020, 215 en julio de 2020 y 134 en agosto de 2020. Estos números son comparativamente más altos en Atlántico que en el resto del país (9.05 % en junio de 2020 frente al 6.24 % en esa misma fecha en Colombia).

Además, se observaron incrementos en otras causas de fallecimiento vinculadas a los picos de la pandemia durante el período estudiado, como las enfermedades respiratorias, las cuales mostraron una sincronía con las muertes por COVID-19, alcanzando su máximo histórico con 96 fallecimientos en junio de 2020 en Atlántico y 423 muertes en enero de 2022 en Antioquia. Una situación similar se presentó con las causas cardiovasculares y metabólicas, cuyos mayores registros ocurrieron durante las olas de la pandemia: 1567 muertes por esta causa en enero de 2022 en Antioquia (32.29 %) y 945 muertes en Atlántico durante junio de 2020 (27.1 %).

Aunque estos departamentos comparten varios patrones en su perfil de mortalidad, también se observaron comportamientos diferenciados frente a algunas causas específicas después de la pandemia. Por ejemplo, en Antioquia llamó la atención el aumento sostenido en las muertes atribuibles a enfermedades neurológicas o mentales, una tendencia que también se observó a nivel nacional durante 2023 (4.52 % frente al 3.98 % nacional), lo que podría asociarse con el impacto socioemocional prolongado. En cambio, en Atlántico se observó una tendencia decreciente desde abril de 2022 en las lesiones externas (homicidios o accidentes), diferente a lo sucedido a nivel nacional. Mientras que en el país estas muertes mostraron una disminución desde 2022, en Atlántico se observó un aumento progresivo desde años previos a la pandemia, con un promedio de 88 muertes entre 2017 y 2019. Aunque durante 2020 este promedio descendió ligeramente a 85 muertes (reducción anual del 2 % frente al 7.9 % a nivel nacional), en los años siguientes volvió a incrementarse, alcanzando un promedio de 105.58 y 110.08 muertes mensuales en 2021 y 2022, respectivamente. Estos datos evidencian la persistencia estructural de esta causa dentro del perfil de mortalidad del departamento.

En conjunto, estos departamentos comparten un patrón estructural en sus principales causas de muerte, lo que refuerza su similitud con la dinámica nacional, tanto en los cambios

inducidos por la pandemia como en el restablecimiento de sus perfiles pre-pandémicos a partir de 2023, con el retorno del predominio de las enfermedades no transmisibles.

Figura 4. Principales causas de muerte durante 2014 a 2023 en Antioquia (porcentaje y en total) por categoría ÁGORA.

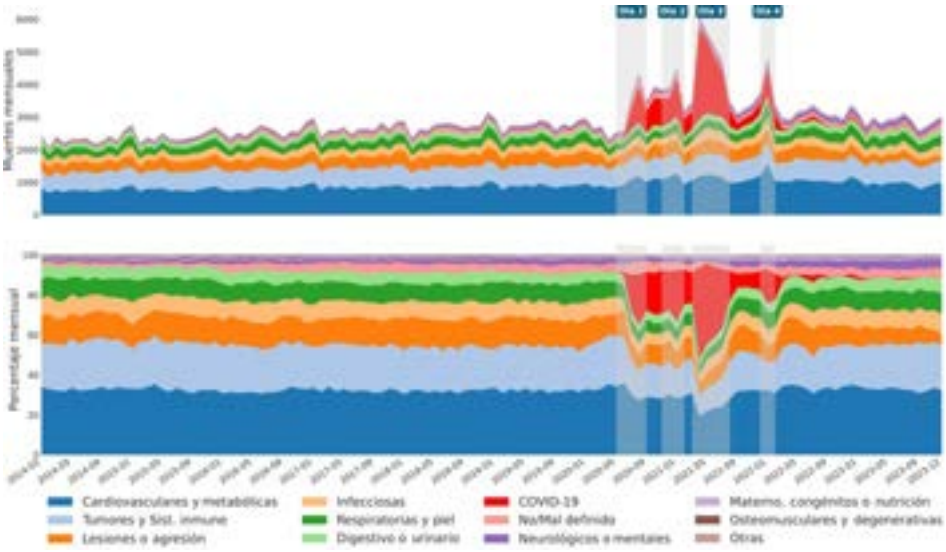
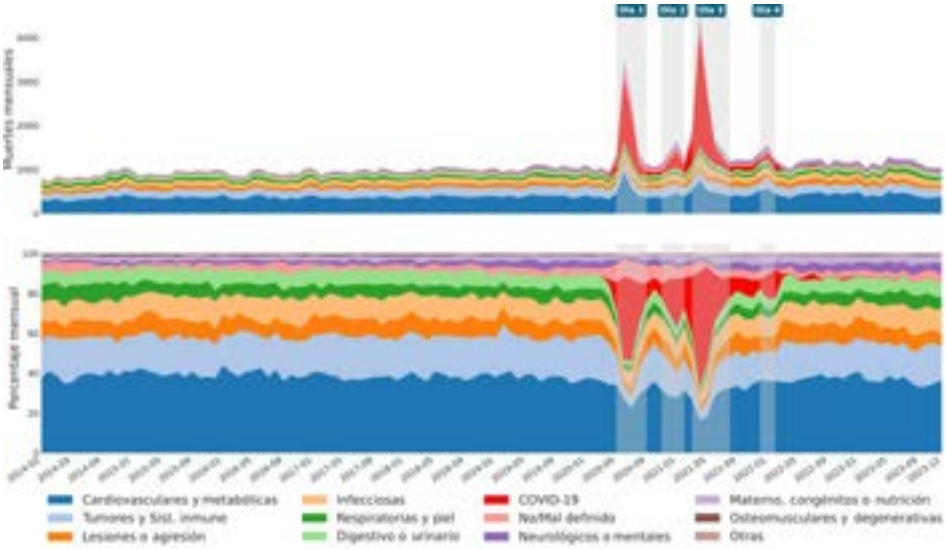


Figura 5. Principales causas de muerte durante 2014 a 2023 en Atlántico (porcentaje y en total) por categoría ÁGORA.



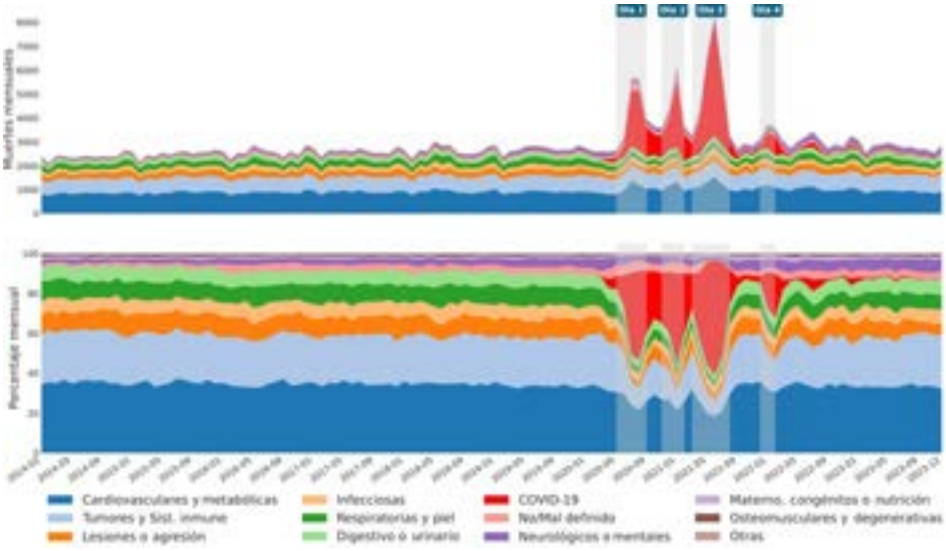
Dentro del análisis regional de las causas de muerte, Bogotá se destaca por presentar un perfil epidemiológico complejo, con una estrecha sincronización con el patrón nacional. Antes del COVID-19, la ciudad mantenía una distribución de causas de muerte relativamente estable, dominada por enfermedades cardiovasculares y metabólicas, seguida por tumores y enfermedades respiratorias, comportamiento que también era visible en el contexto nacional. No obstante, con la llegada de la pandemia, Bogotá evidenció una de las respuestas más marcadas del país: durante las olas 2 y 3 se registró un aumento drástico en las muertes por COVID-19, tanto en número absoluto como en proporción relativa, lo que desplazó a otras causas, en especial las respiratorias, infecciosas y digestivas.

A diferencia del nivel nacional, donde el COVID-19 fue la principal causa de muerte únicamente durante las olas 2 y 3 de la pandemia, en Bogotá ocupó el primer lugar durante los picos de las olas 1, 2 y 3. En la cuarta ola, si bien el COVID-19 no superó a las enfermedades cardiovasculares como causa principal, tuvo una participación significativa en el total de muertes, con 798 decesos que representaron el 22.19 % del total de muertes en febrero de 2022, en comparación con el 15.81% registrado a nivel nacional en el mismo periodo. Al igual que en la mayoría del país, se observó una fuerte caída en las muertes por causas asociadas a lesiones y agresiones al inicio de la pandemia: en marzo de 2020, las muertes disminuyeron un 18 % y en abril un 16 % en comparación con el periodo anterior, mientras que a nivel nacional las reducciones fueron del 10% y 20 %, respectivamente. Estas disminuciones se atribuyen posiblemente a los efectos del confinamiento y a cambios en la movilidad urbana.

Se observa también un incremento en las causas mal definidas durante los picos de olas de COVID-19. Aunque las causas mal definidas tuvieron un impacto significativo en Bogotá, este fue menor que el observado en el promedio nacional durante la segunda ola de la pandemia. Por su parte, las enfermedades respiratorias mostraron una reducción en febrero de 2020, alcanzando sus mínimos durante la tercera ola de la pandemia, probablemente debido a la reasignación diagnóstica y al efecto de las medidas de mitigación.

Tras el último pico pandémico, el patrón de mortalidad de Bogotá retoma progresivamente su configuración preexistente, en la que las enfermedades cardiovasculares y metabólicas mantienen su predominio como principales causas de muerte (35-40 % del total), mostrando una estabilidad similar a la tendencia nacional. Esto refleja la carga persistente de las condiciones crónicas. Esta evolución demuestra cómo Bogotá, a pesar de su mayor desarrollo urbano y mejor infraestructura sanitaria, no estuvo exenta de los efectos disruptivos de la pandemia. Al igual que otras regiones con mayor urbanización y capacidades en salud, como Antioquia, presenta un perfil de mortalidad más acorde con etapas avanzadas de la transición epidemiológica.

Figura 6. Principales causas de muerte durante 2014 a 2023 en Bogotá (porcentaje y en total) por categoría ÁGORA.



En contraste, Chocó y Amazonas exhibieron perfiles de mortalidad marcadamente diferentes al patrón nacional. En estas regiones, las enfermedades infecciosas y los trastornos materno-perinatales ocuparon un lugar más destacado entre las causas de muerte en comparación con el resto del país, desplazando parcialmente a las enfermedades crónicas no transmisibles. En Amazonas, la alta variabilidad temporal del perfil de mortalidad responde tanto a su pequeña población como a debilidades institucionales históricas, con una alta proporción de causas infecciosas, externas y mal definidas. Si bien las enfermedades infecciosas fueron relevantes, también se observó una mayor proporción de muertes por causas externas y agresiones, lo que sugiere dinámicas específicas del contexto amazónico que deben ser consideradas en el diseño de políticas de salud pública diferenciadas. Durante la pandemia, este departamento experimentó un impacto desproporcionado del COVID-19, con olas más tempranas y una mortalidad abrupta que evidenció una baja capacidad de contención y respuesta diagnóstica, reflejada en el alto porcentaje de muertes mal definidas durante la primera ola de la pandemia (alrededor del 22 %). Posteriormente, se observaron aumentos notables en la mortalidad materna y la desnutrición, así como una persistencia de causas violentas y enfermedades infecciosas, destacando la necesidad de intervenciones diferenciadas. Además, la estabilidad de las lesiones externas, que se situó alrededor del 16 % frente al 11 % nacional, sugiere

patrones estructurales de violencia. Por su parte, Chocó presentó también un perfil distinto, con un predominio persistente de lesiones externas y enfermedades infecciosas en comparación con el resto de Colombia, así como una carga elevada de muertes mal definidas, tanto antes como durante y después de la pandemia. Aunque el COVID-19 tuvo un impacto notable, su peso relativo fue menor en comparación con el contexto nacional. En cambio, otras causas, como la mortalidad materna y la desnutrición, aumentaron de forma preocupante durante la pandemia.

Si bien en la cuarta ola se observó una participación menor del COVID-19 (alrededor del 8 % en enero de 2022 frente al 15 % nacional), se presentó un pico en la mortalidad del departamento, con 224 muertes en el pico de la cuarta ola en enero de 2022, y una participación importante de muertes por causas no definidas (cerca del 10 % frente al 2 % nacional). Estos patrones atípicos subrayan una triple carga: infecciones prevenibles, vulnerabilidad ante emergencias y rezago en enfermedades crónicas, lo que exige estrategias territoriales diferenciales orientadas al fortalecimiento institucional, el diagnóstico oportuno, la priorización de la atención primaria rural, la vigilancia comunitaria y el fortalecimiento de la red hospitalaria en zonas de difícil acceso.

Figura 7. Principales causas de muerte durante 2014 a 2023 en Amazonas (porcentaje y en total) Por categoría ÁGORA.

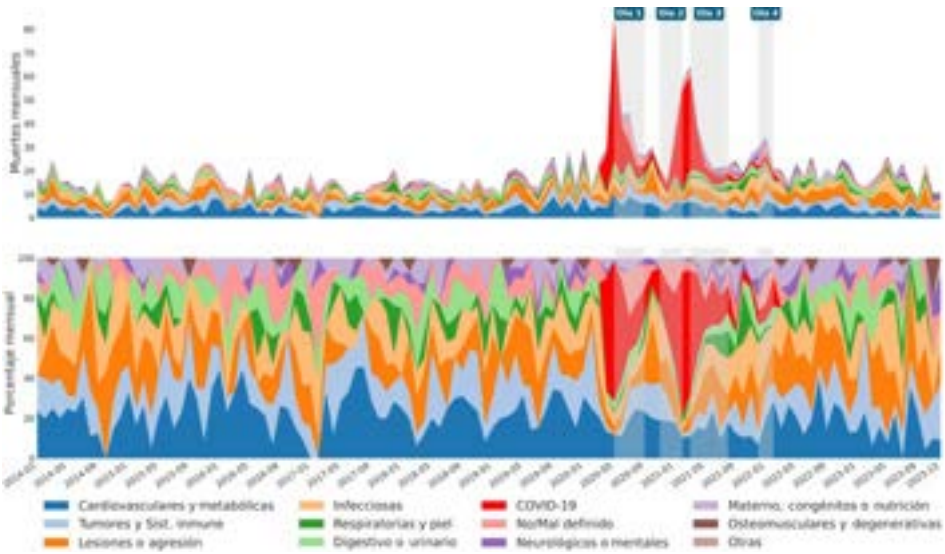
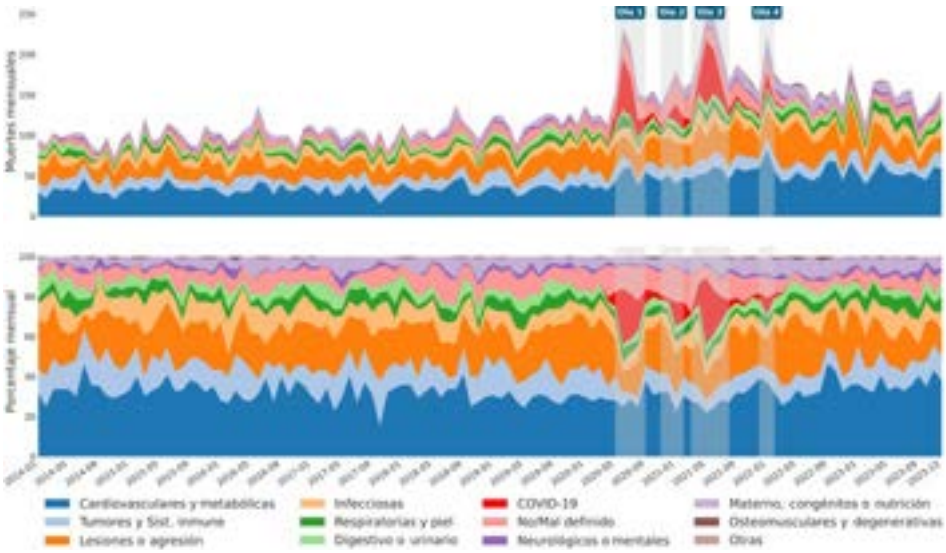


Figura 8. Principales causas de muerte durante 2014 a 2023 en Chocó (porcentaje y en total) por categoría ÁGORA.



Lo anterior revela tanto la homogeneidad de la transición epidemiológica en gran parte del territorio nacional como las notorias excepciones que demandan intervenciones diferenciadas. Mientras algunos departamentos reproducen el patrón nacional, otros, como Amazonas y, especialmente, el Chocó, presentan realidades divergentes que requieren aproximaciones específicas en las políticas públicas.

En términos generales, las enfermedades crónicas, como las cardiovasculares, metabólicas y los tumores, muestran una notable persistencia a lo largo del tiempo, reforzando su papel como componentes estructurales del perfil de mortalidad. Por otro lado, las fluctuaciones observadas durante la pandemia reflejan el carácter disruptivo, pero transitorio, del evento pandémico.

Análisis de causas de defunciones por agrupación Charlson

En la tabla 5 se presenta el escalafón de categorías de causas de defunciones según la agrupación de Charlson. En primer lugar, y con el 16 % del total de las defunciones en el período, se encuentran las neoplasias malignas. Se observa un crecimiento mensual continuo en el número de muertes por esta causa, y no se detecta una relación entre estas causas y las olas de COVID-19. En segundo lugar, se encuentra el infarto del miocardio, que representa el 15.1 % del total de muertes.

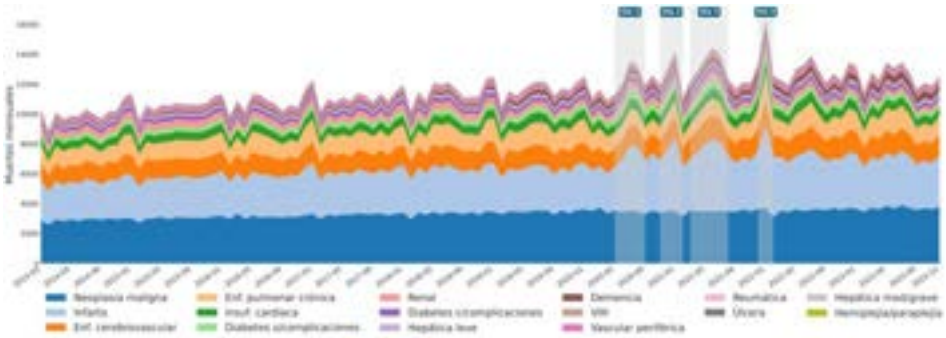
Tabla 5. Escalafón de causas por agrupación Charlson, su conteo y proporción entre enero de 2014 y diciembre de 2023.

Categoría Charlson	Conteo	%
Cualquier neoplasia maligna, incluyendo linfoma y leucemia, excepto neoplasias malignas de la piel	399 412	16.0 %
Infarto de miocardio	377 843	15.1 %
Enfermedad cerebrovascular	157 678	6.3 %
Enfermedad pulmonar crónica	148 986	6.0 %
Insuficiencia cardíaca congestiva	69 185	2.8 %
Diabetes sin complicaciones crónicas	48 428	1.9 %
Enfermedad renal	46 363	1.9 %
Diabetes con complicaciones crónicas	32 955	1.3 %
Enfermedad hepática leve	27 858	1.1 %
Demencia	25 814	1.0 %
SIDA/VIH	21 025	0.8 %
Enfermedad vascular periférica	20 279	0.8 %
Enfermedad reumática	8725	0.3 %
Úlcera péptica	8350	0.3 %
Enfermedad hepática moderada o grave	2922	0.1 %
Hemiplejía o paraplejía	1670	0.1 %
No categorizadas por Charlson	1 100 122	44.0 %
Total	2 497 615	100 %

La agrupación de las causas de defunción en Colombia, según las categorías de Charlson, similar a lo encontrado con la clasificación propia de ÁGORA, revela que las enfermedades crónicas no transmisibles han sido las principales responsables de la mortalidad en la última década. Entre enero de 2014 y diciembre de 2023, las neoplasias malignas ocuparon el primer lugar, representando cerca del 16 % del total de muertes, con una tendencia de crecimiento continuo mes a mes, sin una relación aparente con las olas de covid-19, lo que sugiere un comportamiento independiente de la dinámica

pandémica. En segundo lugar, se encuentra el infarto agudo de miocardio, con el 15.1 % del total de muertes, seguido por la enfermedad cerebrovascular (6.3 %) y la enfermedad renal crónica (6 %). Estos cuatro grupos concentran más del 43 % de todas las muertes clasificadas según Charlson. En contraste, causas como el VIH/SIDA, enfermedades hepáticas graves, hemiplejía o paraplejía y úlcera péptica tuvieron un peso porcentual muy bajo, cada una con menos del 1 %.

Figura 9. Categorías Charlson de causas de muerte enero de 2014 a diciembre 2023 en Colombia (total).



Cabe resaltar que el 44 % de las defunciones no se agruparon en ninguna de las categorías de Charlson, lo que podría indicar la necesidad de ampliar los criterios de agrupación para capturar mejor la diversidad de causas de muerte en el país, poniendo en evidencia la importancia de contar con una clasificación adaptada al contexto nacional, como la propuesta desde ÁGORA. En conjunto, ambas agrupaciones sugieren un predominio persistente de las enfermedades crónicas a lo largo del tiempo, incluso durante la pandemia, y evidencian la importancia de reforzar las estrategias de prevención y atención integral a estos eventos en salud. Así, el desarrollo y la aplicación de agrupaciones propias resultan fundamentales para fortalecer la comprensión de las transiciones en salud y apoyar la toma de decisiones informadas desde una perspectiva local.

Discusión

Caso de aplicación

Los resultados de la aplicación del caso evidencian que, aunque el COVID-19 fue una amenaza común, su impacto fue profundamente heterogéneo en el territorio colombiano. La ausencia de un sistema consolidado de información en tiempo real dificultó la respuesta

inmediata y la asignación eficiente de recursos durante los momentos más críticos. En este sentido, los análisis territoriales revelan no solo diferencias temporales en los picos de mortalidad, sino también perfiles epidemiológicos diversos. En territorios como Chocó y Amazonas, el COVID-19 interactuó con contextos de alta vulnerabilidad estructural en sistemas de salud con deficiencias en acceso y capacidad diagnóstica, impactando otras causas asociadas de muerte. En el Amazonas, debido a su contexto de zona fronteriza, se observó una anticipación e intensidad diferentes al promedio del resto del país y un registro elevado de causas mal definidas o sin definir. Por otro lado, departamentos como Atlántico, Bogotá y Antioquia, con mayor infraestructura sanitaria y capacidad de diagnóstico, no estuvieron exentos de disrupciones significativas. En estos departamentos, se observó un impacto también en las muertes de causa mal definida o no definidas, particularmente durante la primera ola, aunque en menor medida que en otros departamentos, lo que sugiere que, incluso en contextos urbanos, las capacidades de diagnóstico y respuesta tuvieron inconvenientes durante la crisis. Por último, el impacto que tuvo el COVID-19 en estos departamentos fue considerable y ocupó la primera causa por amplio margen, particularmente durante la tercera ola, con una asociación en sus picos con otras causas, como las enfermedades cardiovasculares, que también presentaron máximos históricos durante los picos de olas de COVID-19 en estos departamentos. Este ejercicio, realizado retrospectivamente para este capítulo, resalta la importancia de contar con un lago de datos accesible, actualizado y confiable, que permita guiar decisiones informadas durante emergencias sanitarias. La experiencia de la pandemia deja como lección ineludible la necesidad de invertir en soluciones de datos para proteger la vida y la salud de la población en futuros eventos críticos.

Se destacan además relaciones relevantes como la coincidencia del 72,8% entre los registros de nacimientos (NAC) y vacunación (VAC), lo cual abre oportunidades valiosas para el seguimiento de cohortes jóvenes. Esta conexión es especialmente útil para evaluar programas de vacunación introducidos en años recientes, facilitando la construcción de cohortes prospectivas con datos integrados desde el nacimiento. Asimismo, la alta coincidencia entre VAC y SIV-346 (87,2%) permite analizar con mayor precisión la cobertura y el impacto de la vacunación frente al COVID-19. Aunque actualmente el registro VAC se limita a PAIWEB 2.0 que nació solo a partir de las vacunas contra COVID-19, su potencial crecerá significativamente en la medida en que se integren otras vacunas, consolidando un sistema de datos individualizados clave para la vigilancia y evaluación de programas de inmunización a nivel nacional.

En conjunto, estos cruces demuestran el enorme potencial de la interoperabilidad de datos para la analítica avanzada en salud pública, tanto en contextos de emergencia como en la vigilancia y planificación sanitaria de forma rutinaria.

El alto cruce de fuentes integradas abre múltiples posibilidades de investigación en salud pública. Por ejemplo, permite evaluar la efectividad de la vacunación, estimar la letalidad ajustada por edad y comorbilidades, y analizar trayectorias clínicas a partir del uso de servicios de salud. También posibilita estudios sobre subregistro y brechas territoriales en la vigilancia, seguimiento de cohortes de nacimientos y vacunación infantil, así como análisis del impacto en la mortalidad materna e infantil. Además, se pueden estudiar factores de riesgo como enfermedades crónicas, evaluar la cobertura vacunal en poblaciones específicas, y desarrollar investigaciones metodológicas sobre interoperabilidad y calidad de los datos.

No obstante, el estudio también enfrenta limitaciones metodológicas. En primer lugar, se identificó un subregistro sistemático, aunque bajo, en los datos de defunciones disponibles en el lago frente a los datos consolidados del DANE, lo que puede afectar la magnitud de los valores absolutos reportados. Finalmente, este análisis se realizó de forma retrospectiva, por lo que no refleja en tiempo real las posibilidades del lago de datos como herramienta de respuesta durante una emergencia sanitaria.

Impacto y lecciones aprendidas del lago de datos ÁGORA

El desarrollo de lagos de datos con información en salud pública presenta importantes desafíos. Entre ellos se encuentran la gobernanza de los datos, la privacidad y la seguridad de la información, los costos de implementación y la necesidad de trabajo interdisciplinario entre expertos en salud y en ciencia de datos.

Primero, el manejo de los datos involucra el establecimiento de políticas, estándares y prácticas que garanticen la calidad y seguridad de los datos, cumpliendo así con la normatividad vigente. Esta gobernanza también permite disminuir los posibles riesgos en la manipulación de información y en la reidentificación de personas dentro de las fuentes pseudoanonimizadas. Es necesario, por lo tanto, establecer controles de privacidad robustos y mecanismos que prevengan el acceso no autorizado a la información. La gobernanza de los datos de salud es particularmente desafiante, ya que, usualmente, el origen de los datos en salud proviene de fuentes heterogéneas con periodicidades diferentes y con estructuras y formatos dispares.

En el lago de datos ÁGORA se ha implementado una estructura inicial que ha permitido establecer políticas de acceso a los datos alineadas con el acuerdo de uso de la información establecido con el Ministerio de Salud y la normatividad colombiana. Esta estructura está diseñada para los investigadores del proyecto, almacenando y procesando la información sobre conjuntos de datos sin identificadores primarios, lo que reduce los riesgos de re-identificación. Además, se han desarrollado rutinas para la estandarización, integración y vali-

dación de una versión inicial de los datos suministrados por el Ministerio de Salud. Sin embargo, persisten retos importantes frente al desafío que plantea la gobernanza de los datos.

Particularmente, aún queda pendiente establecer mecanismos tecnológicos, jurídicos y organizacionales que permitan un acceso controlado al lago para investigadores externos al proyecto y al ecosistema de tomadores de decisiones en salud. Esto implica enfrentar la tensión inherente entre la necesidad de realizar la apertura de datos de salud y la protección de la privacidad de los individuos, así como garantizar la trazabilidad y el control de acceso. A su vez, se debe tener en cuenta que los conjuntos de datos pueden presentar distintos niveles de calidad e integración, como se evidenció en nuestro caso de estudio sobre las causas de defunción, donde se identificó una discrepancia entre los datos del DANE y los proporcionados al proyecto por el Ministerio de Salud. Esta situación agrega complejidad a la gestión, el acceso y el uso de los datos integrados en el lago.

En segundo lugar, un lago de datos puede implicar costos considerables de implementación y mantenimiento, que incluyen la inversión inicial en infraestructura tecnológica, los gastos operativos y la necesidad de contar con talento especializado. Además de construir una infraestructura robusta capaz de cargar y procesar datos, es fundamental desarrollar flujos de trabajo automatizados para la preparación de datos, de manera que los investigadores y tomadores de decisiones dispongan de información oportuna y precisa. Esto requiere asegurar y mantener equipos de profesionales capacitados en limpieza, validación, integración y análisis de datos. También es imperativo fomentar el trabajo colaborativo entre profesionales de la salud, científicos de datos y tomadores de decisiones para fortalecer la evidencia científica y mejorar el proceso de toma de decisiones. La creación de estas capacidades e infraestructura, tanto en la academia como en el Estado, es esencial para aprovechar la información y promover la adopción de la inteligencia artificial y la ciencia de datos en el sector salud.

A nivel más técnico, un lago de datos introduce desafíos adicionales respecto a formas más tradicionales de procesamiento de datos. Dado el gran volumen de información manejada, es necesario capacitar al personal de análisis de datos en técnicas específicas para comunicarse con el lago de datos, extraer y procesar la información de la manera más eficiente posible. De lo contrario, los tiempos de procesamiento pueden ser excesivos. También se requiere concientizar al personal sobre la importancia de un manejo ordenado y sistemático de las fuentes de datos y proveer procesos adecuados que soporten lo anterior, de tal forma que se fomente una adecuada trazabilidad de los datos y se evite la pérdida de información.

En el lago de datos ÁGORA, se ha establecido un equipo interdisciplinario compuesto por expertos en salud pública, ciencia de datos, desarrollo de software e infraestructura computacional, con el objetivo de abordar estos desafíos de manera integral. No obstante, como ocurre en muchas otras organizaciones, uno de los principales retos continúa siendo garantizar la sostenibilidad del lago a lo largo del tiempo, tanto en términos financieros y operativos como de talento humano.

Por último, se deben establecer los mecanismos para que las diversas instituciones puedan compartir los datos a largo plazo y de forma continua en el lago de datos para su procesamiento en el tiempo. Esto implica establecer esquemas de colaboración e incentivos entre los actores involucrados (instituciones, investigadores, universidades), teniendo en cuenta los aspectos financieros, regulatorios, de privacidad y éticos, para que el lago de datos pueda operar de manera sostenible a largo plazo. En este contexto, resulta fundamental establecer mecanismos para compartir datos y realizar análisis distribuidos entre los diferentes actores, sin comprometer la confidencialidad ni divulgar información sensible que permita la identificación de las personas presentes en los datos. En este sentido, iniciativas como la privacidad diferencial abierta (12) y el aprendizaje federado (13) ofrecen elementos prometedores para cumplir con estos objetivos en el futuro.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Centro de excelencia y apropiación de las tecnologías de *big data* y *data analytics alianza* CAOBA por su apoyo en el desarrollo de este proyecto.

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Los datos y códigos utilizados en los análisis y visualizaciones presentadas en este capítulo se encuentran en: https://github.com/AGORA-COL/graficas-libro

Referencias

1. Wieder P, Nolte H. Toward data lakes as central building blocks for data management and analysis. Front Big Data. 2022;5:945720. https://doi.org/10.3389/fdata.2022.945720

2. Davenport TH. Competing on analytics. Harv Bus Rev. 2006;84(1):98–107,134.

3. Silberschatz A, Stonebraker M, Ullman J. Database systems: achievements and opportunities. Commun ACM. 1991;34(10):110–20.

4. Nambiar A, Mundra D. An overview of data warehouse and data lake in modern enterprise data management. Big Data Cogn Comput. 2022;6(4):132. https://doi.org/10.3390/bdcc6040132

5. Inmon B. *Data lake architecture: Designing the data lake and avoiding the garbage dump.* Bradley Beach, NJ: Technics Publications; 2016. 166 p.

6. Gorelik A. *The Enterprise Big Data Lake: Delivering the Promise of Big Data and Data Science.* N. 2019.

7. Krause DD. Data lakes and data visualization: An innovative approach to address the challenges of access to health care in Mississippi. Online J Public Health Inform. 2015;7(3):e225. https://doi.org/10.5210/ojphi.v7i3.6047

8. Da Silva NB, Valencia LIO, Filho FMHS, Ferreira ACS, Pereira FAC, De Oliveira GL, et al. Brazilian COVID-19 data streaming [Internet]. arXiv [cs.DB]. 2022. Disponible en: http://arxiv.org/abs/2205.05032. [citado 2025 Junio 24].

9. Pereira FAC, Filho FMHS, De Azevedo AR, De Oliveira GL, Flores-Ortiz R, Valencia LIO, et al. Profile of COVID-19 in Brazil-risk factors and socioeconomic vulnerability associated with disease outcome: retrospective analysis of population-based registers. BMJ Glob Health. 2022;7(12):e009489. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009489

10. Apache Hadoop [Internet]. Disponible en: https://hadoop.apache.org/. [citado 2025 Abril 8].

11. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. J Chronic Dis. 1987;40(5):373–83.

12. Gaboardi M, Hay M, Vadhan S. A programming framework for opendp. Manuscript [Internet]. Disponible en: https://scholar.harvard.edu/files/salil/files/opendp_prog_frwrk_11may2020_1_01.pdf. [citado 2025 Abril 8].

13. Sadilek A, Liu L, Nguyen D, Kamruzzaman M, Serghiou S, Rader B, et al. Privacy-first health research with federated learning. NPJ Digit Med. 2021;4(1):132. https://doi.org/10.1038/s41746-021-00489-2

Cap. 08

EL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA DE COLOMBIA: SU EVOLUCIÓN Y ADAPTACIÓN PARA LA PANDEMIA DE COVID-19

Claudia Marcela Huguett Aragón [*],
Maritza Adegnis González Duarte [*],
Franklyn Edwin Prieto Alvarado [*, **]

Resumen ciudadano:

En este capítulo, el grupo de autores —funcionarios públicos que lideraban el sistema de vigilancia durante la pandemia— expone cómo Colombia llegó mejor preparada que muchos países de la región para enfrentar la pandemia de COVID-19, gracias a la evolución sostenida de su sistema de vigilancia en salud pública.

Durante décadas, el país había construido un sistema robusto, conocido como Sivigila, diseñado para recopilar y analizar información sobre enfermedades de manera

[*] Dirección de Vigilancia y Análisis del Riesgo en Salud Pública, Instituto Nacional De Salud, Bogotá, Colombia

[**] Director Técnico de Vigilancia y Análisis de Riesgo en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud, marzo de 2017 a febrero de 2025
Correspondencia: chuguett@ins.gov.co

estandarizada, confiable y oportuna. Con la llegada de la COVID-19, dicho sistema fue adaptado rápidamente para incorporar el monitoreo del nuevo virus, lo que permitió integrar datos provenientes de diversas fuentes, publicar cifras de forma diaria y orientar decisiones en tiempo real.

Una de las contribuciones más destacadas del capítulo es la evidencia de que Colombia, a pesar de contar con un ingreso per cápita menor y un puntaje intermedio en el Global Health Security Index, alcanzó una sensibilidad del sistema de vigilancia comparable, e incluso superior, a la de países con mayores recursos. Este desempeño fue el resultado de años de inversión técnica, avances tecnológicos, formación en epidemiología de campo y una sólida articulación institucional.

Los autores concluyen que la inversión sostenida en vigilancia epidemiológica no solo salva vidas, sino que también fortalece la capacidad nacional de respuesta ante futuras emergencias sanitarias.

Introducción

La capacidad de un país para identificar, analizar y responder a amenazas en salud pública es central para la seguridad sanitaria (1). La función esencial de la vigilancia en salud pública considera fortalecer a las instituciones y autoridades de salud en la gestión y respuesta a los riesgos en salud, incluyendo brotes o epidemias de enfermedades transmisibles, emergencias, factores de riesgo de enfermedades no transmisibles, salud mental y lesiones, entre otros (2).

La recopilación, procesamiento, reporte y disposición de la información están articulados con los conocimientos sanitarios para informar la formulación de políticas, la acción programática y la investigación (3). Los sistemas de información útiles identifican y monitorean tendencias, detectan oportunamente amenazas y permiten una respuesta efectiva y oportuna en todos los niveles.

El objetivo de este trabajo es el de identificar el desarrollo histórico del sistema de vigilancia como base de la respuesta a la pandemia de COVID-19 más allá de la reactividad debida a la emergencia.

Desarrollo del sistema nacional de vigilancia en salud pública

En 1979, se establecieron como objetivos de la vigilancia epidemiológica el diagnóstico, el pronóstico, la prevención y el control de los fenómenos que pueden afectar la salud (4). La información epidemiológica se declaró obligatoria para todas las personas naturales o jurídicas residentes, de acuerdo con los términos de responsabilidad, clasificación, periodicidad, destino y claridad que reglamenta el Ministerio.

En 1990, el Ministerio requirió a los municipios y departamentos que realizaran la notificación colectiva en el Sistema de Información Sanitaria (SIS-12) (5.6). Las enfermedades bajo vigilancia eran reportadas mediante el conteo de casos, desagregados según la periodicidad de notificación: grupo A, inmediata; grupo B, semanal; grupo C, por periodo epidemiológico; y grupo D, por periodo a nivel seccional y trimestral, a nivel nacional.

El Ministerio, en 1995, implementó el Sistema Alerta Acción para la notificación semanal de enfermedades de interés, "manteniendo la obligatoriedad en el reporte de enfermedades de mayor transmisibilidad y letalidad o de compromiso internacional" (7). En 1996, 30 eventos de interés estaban incluidos en el sistema. El reporte colectivo incluía el municipio de ocurrencia, el evento, los casos por grupos de edad, la clasificación (probables o confirmados) y la condición final (vivos o muertos). El departamento de Antioquia desarrolló un aplicativo en MS Access® (Sivigila) que integraba la investigación de campo y los bloqueos de vacunación.

En 1997, se inició la publicación semanal del Boletín Epidemiológico, que presentaba los eventos por regiones y una reseña de las emergencias para la preparación de la respuesta. En 2005, comenzó la publicación seriada del Boletín Epidemiológico Semanal (BES), que informa sobre la situación de los eventos ocurridos la semana anterior a la publicación.

Para algunos eventos de interés, se utilizaban sistemas nominales anonimizados. Ante la emergencia del VIH, se implementó un reporte de casos. La OPS/OMS desarrolló software para el sarampión (MESS, por sus siglas en inglés, *Measles Elimination Surveillance System*) (8) y para la poliomielitis (PESS, por sus siglas en inglés, *Polio Eradication Surveillance System*). Antioquia, Bogotá y Valle operaban con diferentes protocolos de vigilancia, formatos de notificación individuales y sistemas de captura.

En 2001, el Ministerio delegó al Instituto Nacional de Salud (INS) las funciones de vigilancia, prevención y control de enfermedades y con esto permitió al país:

> armarse de los instrumentos más valiosos y poderosos para reconstruir el ámbito de las funciones esenciales de salud pública, unificar y perfeccionar los sistemas de información

> epidemiológica y de laboratorio desde la localidad, instrumentando y acompañando su análisis para la toma de decisiones (9).

En el 2004, el INS, inició el diseño de aplicaciones para "administrar técnica y efectivamente los datos que requiera, para proveer información confiable, oportuna y sistemática sobre los eventos de interés" (7, 10). En 2005, se planeó un modelo evolutivo que incluyó la producción de una aplicación para un grupo de departamentos que realizaron pruebas y análisis de confiabilidad (11). Los formularios de captura fueron diseñados en Epi Info 2000® y migrados a Visual Fox Pro® para la transferencia de archivos planos entre unidades. Un aspecto que marcó la vigilancia fue la transición de notificación colectiva a individual, utilizando datos nominales que se habían usado previamente para identificar casos de peste, viruela, fiebre amarilla y cólera.

Desde 2006, el Ministerio creó el Sistema de Vigilancia en Salud Pública, denominado "Sivigila", para la provisión sistemática y oportuna de información sobre la dinámica de los eventos (12). Al INS le fue asignada la responsabilidad de operar la estrategia basada en eventos predefinidos, en colaboración con la red de instituciones de salud.

Simultáneamente, se definieron y caracterizaron las instituciones de salud como fuentes primarias, evaluando su estructura organizacional y recursos. Las instituciones fueron clasificadas como Unidades Primarias Generadoras de Datos (notificador permanente) o Informadoras (notificador ocasional o específico), integrando entidades públicas y privadas para asegurar coberturas adecuadas del reporte (11, 13). También se estandarizaron los procesos mediante lineamientos, fichas de notificación, protocolos, flujos de información y soporte técnico continuo. En los formatos se creó un conjunto de datos comunes o básicos para todos los eventos, así como específicos (complementarios), resultados de laboratorio o actividades de campo. Se diferenció la periodicidad de la notificación en inmediata, ante casos sospechosos o probables, y periódica o semanal (14).

En 2007 se implementó un sistema de escritorio basado en el lenguaje de programación Visual FoxPro® para su uso en 4000 instituciones de salud, destinado a la notificación de 52 eventos de interés. Este sistema tuvo 11 versiones (entre 2007 y 2019) que optimizaron la producción de datos. El Instituto Nacional de Salud (INS) desarrolla un modelo de vigilancia para eventos no transmisibles y lesiones, como la leucemia pediátrica o la violencia de género, que permite el reporte nominal. Además, incorpora la vigilancia de muertes maternas y perinatales, realizada antes de la implementación de Sivigila.

En 2009, el subsistema de información enfrentó su prueba de estrés ante la pandemia de influenza AH1N1, la cual, al tratarse de un evento de interés en tiempo real y de gran

magnitud, dificultó su configuración rápida debido a la estructura interna del sistema. En 2010, se evaluaron las capacidades de vigilancia de las entidades territoriales, identificando el nivel de incorporación de los diferentes elementos del sistema.

El Plan Nacional de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) 2008-2019 promovió que todos los sectores utilizaran las TIC mediante sistemas de información vinculados a las fuentes existentes y que mejoraran el acceso a datos de la población con fines analíticos (15). Desde 2012, Sivigila forma parte del Sistema Integral de Información de la Protección Social (SISPRO) (16), migrando los datos históricos desde 2007 y convirtiéndose en una de las fuentes más utilizadas en salud.

En 2014, se analizó la representatividad de la red de prestadores de servicios de salud que captan y notifican los eventos. Las instituciones que estaban en el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), identificadas como potenciales notificadoras, fueron visitadas para caracterizarlas. De las 13 468 instituciones visitadas, se incorporaron 493 generadoras de datos y 3423 informadoras nuevas, aumentando de 6268 operadores en 2012 a 10 184 (17).

Con la emergencia por chikunguña en 2014-2015 y por zika en 2015-2016, el subsistema de información fue probado en su flexibilidad y oportunidad, siendo acondicionado para su notificación y la de algunos eventos secundarios, como las microcefalias en niños nacidos de madres con infecciones previas por zika (18). El sistema demostró un mejor desempeño en este caso que en el de la influenza AH1N1.

La modernización hacia SIVIGILA 4.0

En 2017, se analizaron las condiciones para el desarrollo de la plataforma tecnológica planteada en 2006, que permitiría la transferencia de archivos desde la unidad generadora mediante la web (10), con el objetivo de disminuir el tiempo de realimentación de datos entre instituciones (19). Desde 2018, con financiación de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés), se ha estado construyendo el proyecto Sivigila 4.0 para mejorar el subsistema, aprovechando las ventajas del entorno web. Se contemplaron cuatro fases:

1. Modernización de la arquitectura, con un integrador que incorpora las funciones actualizadas del aplicativo escritorio
2. Creación de un módulo de inteligencia de negocio
3. Desarrollo de un módulo "expertos" con los algoritmos de validación

4. Creación de un módulo de captura en línea de los eventos

En 2019, el proyecto Sivigila 4.0 fue reconocido por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas con el premio Ingenio, en la categoría de salud, como el mejor proyecto de desarrollo. Entre 2019 y 2021, la aplicación fortaleció su estructura interna, inició la validación de algoritmos de depuración por evento, habilitó la captura web para ciertos eventos específicos y amplió la publicación de tableros de control y microdatos.

El sistema de vigilancia mejoró su subsistema de información, así como, desde 2017, su modelo de gestión del riesgo de brotes y epidemias, al implementar la identificación del riesgo a partir de diferentes estrategias (indicadores o eventos) en un sistema de alerta temprana 24/7; el análisis y valoración en escenarios denominados salas de análisis de riesgo, y la modificación, que varía desde la asistencia técnica virtual hasta la respuesta territorial, el despliegue de equipos de respuesta inmediata o la activación del Centro de Operaciones de Emergencia en Salud Pública (20). El sistema creó un marco de evaluación territorial que incluye el desempeño de la vigilancia y las capacidades para la respuesta. Además, se incluye el entrenamiento del talento humano en epidemiología de campo para la vigilancia, la gestión del riesgo y la investigación de brotes (21).

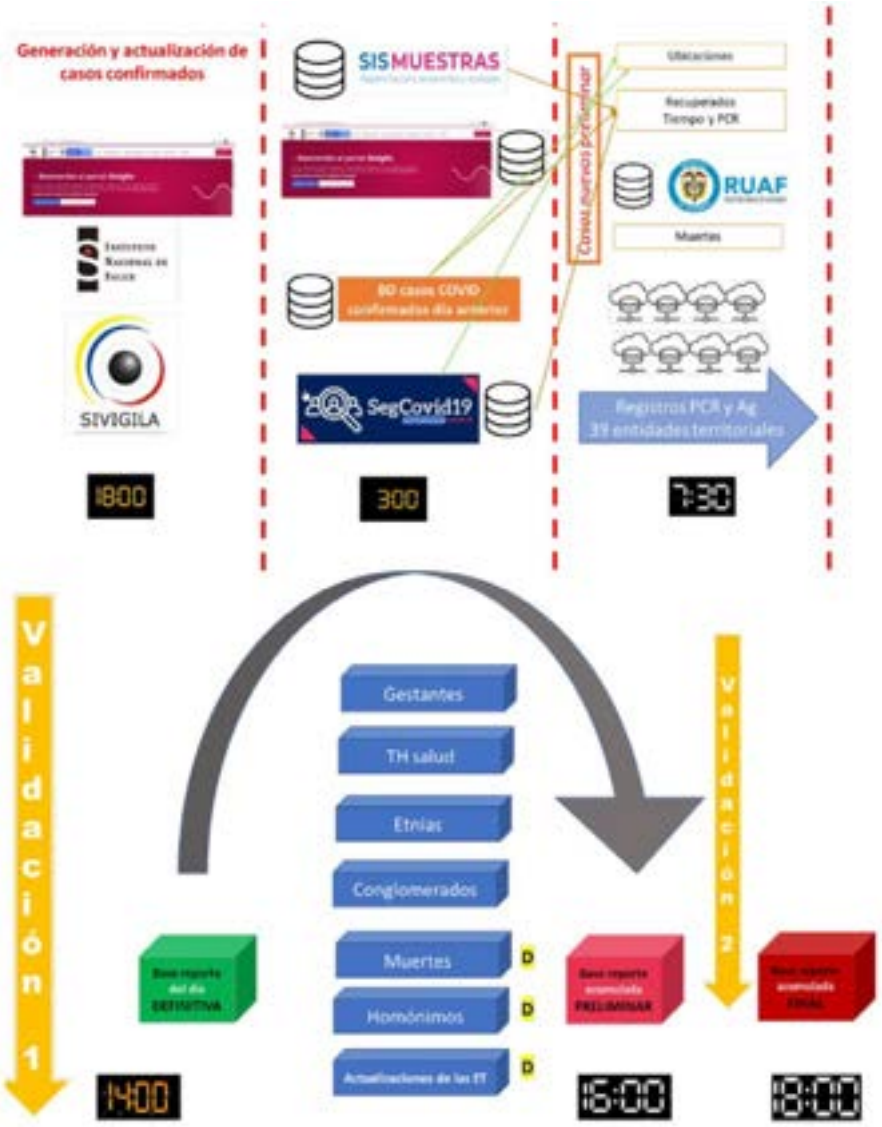
Poniendo a prueba el sistema de información para la vigilancia con la pandemia de COVID-19

Ante la velocidad de propagación del virus, el INS adaptó el subsistema de información para COVID-19, incorporando el reporte de los casos (enfermedad por virus nuevo) y optimizando los eventos disponibles en el sistema, como la infección respiratoria grave o grave inusitada. COVID-19 fue incluido rápidamente en los procesos habituales, sin afectar el sistema. El protocolo de vigilancia de IRA incluyó COVID-19 y, basado en la evidencia, tuvo 16 versiones. Se activó un registro de contactos para los equipos de respuesta inmediata en la fase de contención, el cual fue reemplazado por una aplicación del Ministerio (Segcovid) para el seguimiento de los casos por parte del asegurador, a partir de los datos de Sivigila (22, 23).

El intercambio o integración de datos entre instituciones es prioritario en la respuesta pandémica. El sistema interoperó diariamente con otros sistemas que registraban resultados de pruebas de Reacción en Cadena de Polimerasa (PCR) y antígeno (Sismuestras) (24), seguimiento clínico y rastreo de contactos (Segcovid) (22), defunciones

(RUAF-ND) (25) y, desde el segundo año, de vacunación (PAI-Web) (26). En el caso de las defunciones, cada una fue revisada en la unidad de análisis para determinar que fueran muertes por COVID-19 (figura 1).

Figura 1. Integración de datos y procesamiento diario para el reporte de casos nuevos y actualización del estado de los pacientes con diagnóstico de COVID-19, Colombia.



Para validar la autenticidad de los casos, se incorporó la interoperabilidad con la base única de afiliados de la Administradora de Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES) mediante el software X-ROAD®. Esta operación permitió identificar integralmente cada caso y activar el aislamiento preventivo obligatorio, así como el rastreo de contactos. Además, se utilizaron las bases de datos de los trabajadores de salud habilitados (Rethus) (27) y el censo de población indígena para mejorar la identificación de los afectados y su análisis.

Con los datos básicos robustos capturados por Sivigila, fue posible realizar una caracterización específica de los casos, sin necesidad de procesos adicionales de recolección. Esto incluyó la identificación de poblaciones por condición étnica, trabajadores de la salud, gestantes, personas procedentes del exterior, privados de la libertad y fuerzas militares, lo que permitió detectar conglomerados en estas poblaciones específicas. Si se requería relacionar la vulnerabilidad o las consecuencias de COVID-19 con VIH, síndrome de Guillain-Barré, síndrome inflamatorio multisistémico (MIS-C) o hepatitis de origen desconocido, se cruzaban los eventos sin incluir variables en el reporte.

Las direcciones de residencia registradas fueron codificadas y se georreferenciaron seis millones de casos. Además, se registró en los datos complementarios el tipo de caso según la fuente (importado, desconocido y relacionado), así como la pertenencia a un conglomerado (población cerrada o lugar específico).

Para garantizar la transparencia y la participación de los diferentes actores en el análisis de datos en tiempo real, los microdatos fueron publicados diariamente en el portal https://www.datos.gov.co/. Todos los registros recolectados constituyeron una base maestra, dispuesta para el reporte público diario, los tableros de control y los datos abiertos. La publicación de datos abiertos se realizó desde el primer día de la pandemia y se mantiene hasta la fecha. Estos datos abiertos han sido la base del modelamiento matemático institucional y de otras instancias en Colombia.

El subsistema de información respondió al aumento de transacciones de 2 000 000 de registros anuales, que correspondían al total de las notificaciones de eventos, a más de 17 millones en 2020 y 36 millones en 2021.

A manera de reflexión sobre la vigilancia en Colombia en tiempos de COVID-19

La disposición de información sobre COVID-19 no solo fue resultado de la reacción ante la pandemia. El sistema de vigilancia había evolucionado, lo que permitió que Colombia estu-

viera más preparada que otros países. Los evaluadores del desempeño ante la pandemia identifican una mayor mortalidad e incidencia en Colombia, sin reconocer el efecto de un mejor registro, que se contrasta con la mayor precisión de la estimación de mortalidad por COVID-19 y con el desconocimiento en algunos países de la carga real de enfermedad (28).

El subsistema de información Sivigila es conocido por su estándar de recolección de datos de todos los eventos (no hay fragmentación), la identificación plena de los afectados (nominal), el nivel de captura de datos sociodemográficos, la producción de microdatos históricos y la divulgación mediante tableros de control y boletines, entre otros aspectos, que fueron la base de la respuesta (29, 30).

En términos de transparencia, el sistema produjo datos abiertos de alta calidad y mantuvo su disponibilidad en un nivel superior y constante en América Latina (31). Al utilizar metodologías para el subregistro, entre ellas la Ley de Benford, Colombia tuvo un registro esperado (no oculta información) (32, 33), el cual se vio afectado por la inclusión, en la comparación, de información sobre pruebas diagnósticas, que en algunos períodos tuvo un rezago en el reporte nominal a Sismuestras (34). Tras las primeras olas epidémicas, y utilizando como referencia la letalidad estimada (IFR, por sus siglas en inglés: Infection-Fatality-Ratio) para el cálculo de potenciales casos, la sensibilidad del sistema, en una comparación con países de diferentes capacidades, mostraba que Colombia se comportaba igual o mejor que países con mayor capacidad previa o mayor ingreso per cápita (figuras 2 y 3).

Figura 2. Comparación del PIB per cápita (FMI) frente a la sensibilidad del sistema de vigilancia para COVID-19, 3 de noviembre de 2020. El tamaño de cada esfera representa la población del país.

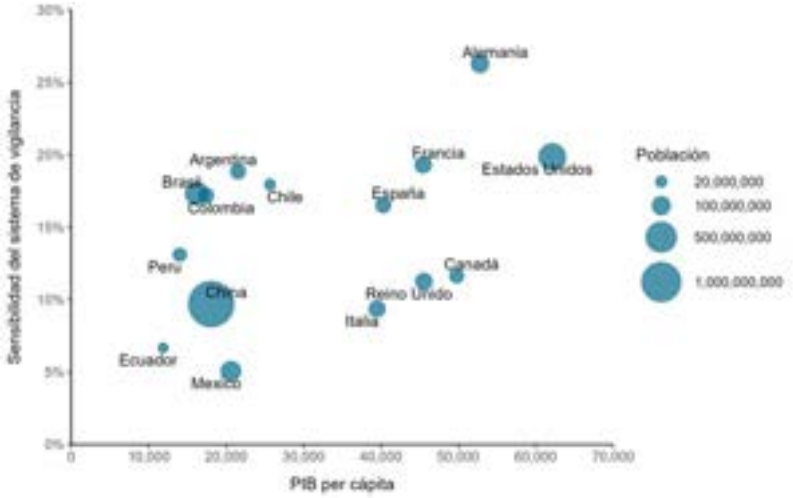
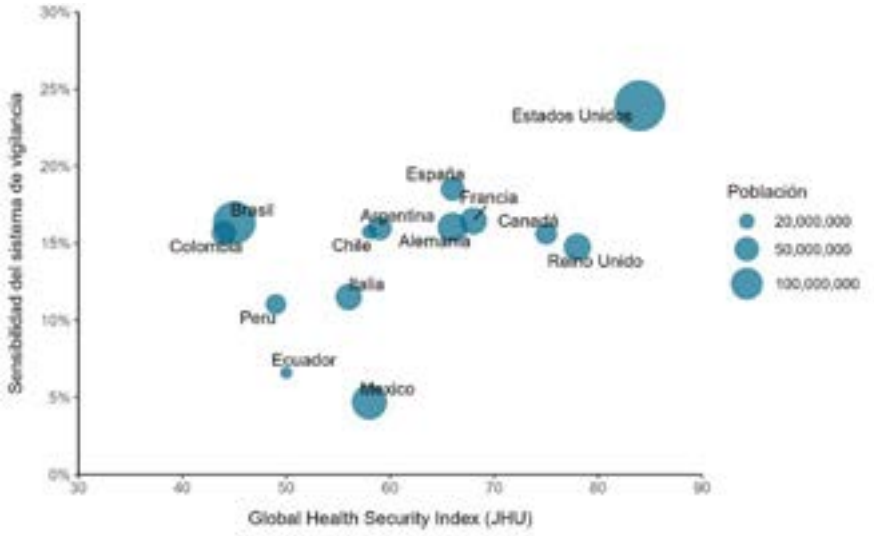


Figura 3. Global Health Security Index (JHU) vs Sensibilidad del sistema de vigilancia para COVID-19. 27 de enero de 2021. El tamaño de cada esfera representa la población del país.



Fuente. Global Health Security Index 2019. Disponible en: https://ghsindex.org/wp-content/uploads/2019/10/2019-Global-Health-Security-Index.pdf

Bajo el marco de evaluación de un sistema de vigilancia (35), que establece los atributos esperados, se cumplió, además de la sensibilidad, la flexibilidad en protocolos, formatos de registro y opciones de captura, entre otros. El sistema fue sencillo para aprovechar la información recolectada, no solo para COVID-19, sino también para otros eventos. Sivigila fue aceptado por la red de notificación, que, al igual que el nivel nacional, llegó a millones de registros. En una institución, se incrementaron hasta 200 veces las capacidades de reporte, ya que los actos normativos y la corresponsabilidad de los trabajadores de salud sostuvieron el reporte a pesar de su magnitud. Para mitigar esta sobrecarga, Sivigila cuenta tanto con la posibilidad de captura web en terminal independiente como con la generación de archivos planos para el reporte desde la historia clínica digital.

La representatividad, resultado de la cobertura y las características reales de los casos, identificó la afectación secuencial de los territorios y las diferencias entre grupos poblacionales, tal como se expresa en los análisis publicados. El sistema fue oportuno cuando la autonomía sanitaria para acceder a insumos de laboratorio y equipos, con el fin de expandir la oferta de pruebas diagnósticas, lo permitió (36); sus rezagos, en casos confirmados,

fueron una expresión de las dificultades para llevar a cabo dicha expansión, como ocurrió con ventiladores, equipos de protección personal y vacunas. La progresiva disponibilidad de pruebas permitió que la positividad (valor predictivo positivo) se convirtiera en un indicador de alto valor para determinar alertas y acciones de contingencia.

El cumplimiento de estos atributos permite evaluar si el sistema cumplió con los principios de la vigilancia. Es indudable que el sistema fue útil para todas las audiencias y sirvió de base para la toma de decisiones. Además, el sistema demostró ser eficiente en el uso de los recursos disponibles, los cuales aumentaron moderadamente durante la respuesta, aprovechando especialmente los desarrollos previos y el nuevo Sivigila 4.0. Asimismo, el sistema fomentó la confidencialidad de la información, protegiendo a los ciudadanos afectados tanto por el aislamiento como por el estigma y la discriminación, lo que se considera una apropiación ética. La información generada fue estable y, gracias a su disponibilidad en tiempo real, su veracidad fue ampliamente aceptada y se utilizará en los modelos y en las mediciones de efectividad de las vacunas.

En general, solemos mirar con el espejo retrovisor aquello que no funcionó bien. Sin embargo, los elementos de evolución del sistema de vigilancia, que hoy continúa, son un ejemplo de una política de Estado orientada a mantener la seguridad sanitaria. Los desarrollos actuales de Sivigila sitúan a Colombia en un desempeño superior al de otros países de la región en cumplimiento del Reglamento Sanitario Internacional, y son el resultado del trabajo conjunto de los niveles nacional, departamental, municipal y de las instituciones de salud. Colombia está preparada, al menos, con una vigilancia sólida y reconocida, en caso de que se presente una nueva pandemia.

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Reglamento sanitario internacional. Ginebra: OMS; [2005].

2. Organización Panamericana de la Salud. Las funciones esenciales de la salud pública en las Américas: una renovación para el siglo XXI. Marco conceptual y descripción. Washington D.C.: OPS; [2019].

3. Lippeveld, T. (2001). Routine health information systems: The glue of a unified health system. *MEASURE Evaluation Bulletin, 3*, 1–5.

4. Congreso de la República de Colombia. Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan medidas sanitarias (Código Sanitario Nacional). Bogotá D.C.: Congreso de la República; 1979.

5. Ministerio de Salud Pública (Colombia). Decreto 1562 de 1984. Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos VII y XI de la Ley 9 de 1979, en cuanto a vigilancia y control epidemiológico y medidas de seguridad. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud Pública; 1984.

6. Ulloa-Virguez AP, Montilla-Escuedero EA. Tendencia de la mortalidad y la morbilidad por tos ferina en Colombia 2002-2012: Carta al editor. Biomedica. 2016;36:646-9.

7. Ministerio de la Protección Social (Colombia). Análisis y diagnóstico del sistema de información para la vigilancia en salud pública. Bogotá D.C.: Informática Siglo XXI; [2004].

8. Organización Panamericana de la Salud. Measles elimination surveillance system (MESS): user manual. Washington D.C.: PAHO; 1995.

9. Caycedo Borda A. Delegación de las funciones de vigilancia en salud pública y funciones de prevención y control de enfermedades de la Dirección General de Salud Pública del Ministerio de Salud al Instituto Nacional de Salud. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2001;6(3).

10. Instituto Nacional de Salud (Colombia). Modernización y fortalecimiento del sistema nacional de vigilancia y control en salud pública: informe preliminar. Bogotá D.C.: INS; [2004].

11. Pacheco O. Estudio nacional para caracterización de las unidades primarias generadoras de datos del sistema de vigilancia de eventos de interés en salud pública, Sivigila, Colombia 2005. Bol Epidemiol Nac. 2006;11(7).

12. Ministerio de la Protección Social (Colombia). Decreto 3518 de 2006. Por el cual se crea y reglamenta el Sistema de Vigilancia en Salud Pública y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2006.

13. Mantilla G, Espinosa J, González M, Segura O. Lineamientos para el sistema de vigilancia y control en salud pública 2006. Unidades Primarias Generadoras de Datos. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2006;11(1):1-8.

14. Pacheco O. Lineamientos del Sivigila para el 2005. Vigilancia de enfermedades transmisibles: información para la acción. Inf Quinc Epidemiol Nac. 2005;10(1):1-12.

15. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (Colombia). Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2008-2019. Todos los colombianos conectados, todos los colombianos informados. Bogotá D.C.: MinTIC; 2008.

16. Bernal O, Forero JC. Sistemas de información en el sector salud en Colombia. Rev Gerenc Polit Salud. 2011;10(21):85-100.

17. Ramírez Rincón M, Palacio Mejía LI, Huguett Aragón C. Análisis de la cobertura de prestadores de servicios de salud que integran el sistema de vigilancia en salud pública de Colombia y caracterización de nuevos operadores que cumplen con criterios de inclusión nacionales 2012-2014 [trabajo de grado]. Cuernavaca: Escuela de Salud Pública de México; [2015].

18. Ospina M, Tong VT, González M, Valencia D, Mercado M, Gilboa S. Zika virus disease and pregnancy outcomes in Colombia. N Engl J Med. 2020;383(6):537-45.

19. Instituto Nacional de Salud (Colombia). Informe ejecutivo anual INS vigencia 2014. Bogotá D.C.: INS; 2014.

20. Prieto F, Alarcón A, Díaz J, Quijada H, Walteros D, González M. Caja de herramientas para la gestión del riesgo colectivo. 1ª ed. Bogotá D.C.: Editorial Scripto S.A.S.; 2023.

21. Daguer C, Hernández A. Capítulo 4. Cuatro estaciones: un balance de los veintisiete años del Programa de Entrenamiento en Epidemiología de Campo (FETP) en Colombia. En: Daguer C, Hernández A, editores. Héroes de a pie. Bogotá D.C.: Panamericana Formas e Impresos; 2019. p. 56-68.

22. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Lineamientos para el análisis de los datos registrados en SegCovid19. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud; [2020].

23. Instituto Nacional de Salud (Colombia). Orientaciones para la vigilancia en salud pública de la COVID-19. Bogotá D.C.: INS; 2020.

24. Instituto Nacional de Salud (Colombia). Instrucciones usuario Sismuestras: pruebas serológicas y antígeno. Instructivo. Bogotá D.C.: INS; [2020].

25. Ministerio de Salud (Colombia). Resolución 1346 de 1997. Por la cual se adopta el manual de principios y procedimientos del sistema de registro civil y estadísticas vitales y los formatos únicos para la expedición de los certificados de nacido vivo y de defunción. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud; 1997.

26. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Módulo aplicación biológicos - Sistema de Información Nominal del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI – PAIWEB versión 2.0. Manual de usuario. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud; [2021].

27. Congreso de la República de Colombia. Ley 1164 de 2007. Por la cual se dictan disposiciones en materia del talento humano en salud. Bogotá D.C.: Congreso de la República; 2007.

28. COVID-19 Excess Mortality Collaborators. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21. Lancet. 2022;399(10334):1513-36.

29. Tarantola D, Dasgupta N. COVID-19 surveillance data: a primer for epidemiology and data science. Am J Public Health. 2021;111(4):616-9.

30. Vásquez Valdivia A. Apertura y uso de datos para hacer frente al COVID-19 en América. Gest Publica. 2021;(88).

31. Martínez R, Pons C, Rodríguez R, Vera P. Estudio de calidad de datos de gobierno abierto relacionados con Covid-19 en América Latina. Rev Fac Ing Univ Antioq. 2023;(108):18-32.

32. Hurtado A, Moreno J, Prieto F, Idrovo AJ. Evaluación comparativa de la vigilancia en salud pública de COVID-19 en Colombia: primer semestre. Biomedica. 2020;40(Supl 2).

33. Wei A, Vellwock AE. Is COVID-19 data reliable? A statistical analysis with Benford's Law [Internet]. ResearchGate; 2020 [citado 2024 dic 10]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344164702_Is_covid-19_data_reliable_A_statistical_analysis_with_Benford%27s_Law

34. Farhadi N. Can we rely on COVID-19 data? An assessment of data from over 200 countries worldwide. Sci Prog. 2021;104(2):1-19.

35. Centers for Disease Control and Prevention. Updated guidelines for evaluating public health surveillance systems: recommendations from the guidelines working group. MMWR. 2001;50(RR13).

36. Hennessee I, Clennon J, Waller L, Kitron U, Bryan JM. Considerations for improving reporting and analysis of date-based COVID-19 surveillance data by public health agencies. Am J Public Health. 2021;111(12):2127-32.

Cap. 09

PRASS UN RETO PARA EL ESTADO: APRENDIZAJES DE LA IMPLEMENTACIÓN TERRITORIAL DEL PROGRAMA DE PRUEBAS, RASTREO Y AISLAMIENTO SELECTIVO SOSTENIBLE EN COLOMBIA

Adriana Díaz del Castillo [1], Johana Linares-García [1], Sandra Martínez-Cabezas [1], Catalina González-Uribe [1], Álvaro J Idrovo [2], Natalia Niño-Machado [1], Myriam Ruiz-Rodríguez [2]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia, Colombia creó el programa PRASS (Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible) con el propósito de cortar las cadenas de transmisión del COVID-19 y permitir que el país saliera del confinamiento sin comprometer la salud pública. Esta estrategia integraba pruebas rápidas, seguimiento de contactos y aislamiento, acompañado de una compensación económica dirigida a personas con bajos recursos.

[1] Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

[2] Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: sp.martinez@uniandes.edu.co

No obstante, implementar el programa en los territorios resultó mucho más complejo de lo previsto. Muchas regiones carecían de recursos, personal y tecnología suficientes para llevarlo a cabo. Adicionalmente, se presentaron dificultades en la coordinación interinstitucional, en los sistemas de información, en el seguimiento de casos y en el acceso a los apoyos económicos prometidos. A estos retos se sumaron factores culturales y sociales: no todas las personas podían aislarse, tenían temor a la estigmatización, a perder ingresos y a dar datos de sus contactos, lo que dificultó el rastreo y el aislamiento.

Este estudio recoge los testimonios de personas que participaron directamente en la implementación del PRASS en diversas regiones del país. A través de sus relatos se evidencian tanto las debilidades estructurales históricas del sistema de salud colombiano como la fortaleza y el compromiso de los equipos de salud pública en los territorios.

Entre las lecciones aprendidas destacan: la necesidad de fortalecer los sistemas de información; garantizar condiciones laborales justas y estables para el personal de salud; considerar las condiciones sociales, económicas y culturales al diseñar estrategias de rastreo y aislamiento; y mejorar la coordinación entre los niveles nacional, departamental y local. En síntesis, el PRASS fue una estrategia valiosa en su concepción, pero su implementación demostró que, sin equidad, recursos adecuados y gobernanza, incluso los mejores planes pueden fracasar.

Introducción

Ante la identificación del SARS-CoV-2 en enero de 2020 y la declaración de emergencia de salud pública de importancia internacional emitida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1), el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) de Colombia declaró la emergencia sanitaria el 12 de marzo de 2020. Asimismo, adoptó medidas para activar los mecanismos establecidos en el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) (2-4) y elaboró un Plan de Contingencia con diferentes líneas de acción, entre las cuales se incluyen la coordinación intersectorial, la vigilancia en salud pública (VSP) y la Red Nacional de Laboratorios (5). El 25 de marzo se declaró el aislamiento preventivo obligatorio (6) por 19 días, el cual fue prorrogado hasta septiembre de 2020.

Así como en otros países, los meses de confinamiento generaron una crisis socioeconómica que despertó gran preocupación (7-10). Ante esto, el gobierno emitió el Decreto 637 de 2020 para facilitar la adopción de medidas que impidieran la extensión de los efectos de la pandemia. Esta decisión se fundamentó en la caída de la actividad productiva, las afectaciones al empleo y al producto interno bruto, las

proyecciones de crecimiento negativo y la incertidumbre sobre el comportamiento de la economía (11)[1].

En ese contexto, el 10 de agosto de 2020, nació el Programa Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible (PRASS) (Decreto 1109/2020, derogado por el Decreto 1374/2020) (12). Sus objetivos eran disminuir la velocidad de contagio, cortar las cadenas de transmisión y permitir la transición del *aislamiento obligatorio* al *aislamiento selectivo*[2], con el fin de facilitar la reapertura de la economía. Su diseño se basó en recomendaciones de la OMS (13), los CDC de Estados Unidos y Europa, así como en la metodología de la Universidad Johns Hopkins (14). Este programa fue liderado por el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y las entidades departamentales y municipales de salud, incluyendo la participación del Instituto Nacional de Salud (INS), el Centro Nacional de Contacto de Rastreo (creado específicamente para este fin), las entidades aseguradoras (EAPB), las Administradoras de Riesgos Laborales (ARL) y las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) (14).

Además de sus pilares de pruebas, rastreo y aislamiento selectivo, el PRASS incluyó tres elementos clave: a) buscaba garantizar el "aislamiento sostenible" mediante una compensación económica única por familia para las personas afiliadas al régimen subsidiado, condicionada al aislamiento (7 días de salario mínimo diario legal vigente[3]); b) asignó roles de rastreo y seguimiento de casos y contactos a las aseguradoras como parte de las atenciones individuales; c) incluyó un sistema de información para el seguimiento de casos y contactos (Segcovid) (Resolución 676/2020, modificada por Resolución 992/2020), además del registro en SIVIGILA - Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (utilizado en la vigilancia rutinaria)[4].

1 También se emitió el Decreto 682 de 2020 en el cual se definió la exención del impuesto de valor agregado (IVA) para los días 19 de junio, 3 de julio y 19 de julio (55).

2 Aislamiento selectivo de "casos confirmados y casos sospechosos o probables de alto riesgo" (14).

3 Se asumía que las personas afiliadas al régimen contributivo recibirían incapacidad por enfermedad general o laboral por parte de las aseguradoras o podrían teletrabajar. La compensación estuvo condicionada al aislamiento, si bien con el tiempo los requisitos de verificación de ese aislamiento se fueron flexibilizando (14).

4 Desde hace más de 15 años el país dispone del Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (Sivigila) (Decreto 3518/2006) (56), en el cual las IPS reportan los eventos de interés en salud pública. Sivigila es liderado por el MSPS y operado por el INS. El sistema de información para el reporte y seguimiento en salud a las personas afectadas por COVID19 (Segcovid), creado en abril de 2020 por el MSPS, integró el registro del estado de salud de personas con casos confirmados, sospechosos y probables, con o sin riesgo, para realizar el aislamiento domiciliario y hospitalario y el seguimiento de contactos (57).

En este capítulo, presentamos las principales barreras y facilitadores de la implementación del programa PRASS desde la perspectiva de las personas que participaron en su ejecución en distintos contextos territoriales del país. Inicialmente, describiremos cómo se llevaba a cabo la VSP en los territorios cuando se creó el programa. Posteriormente, señalaremos las barreras que enfrentaron para ponerlo en práctica, así como los elementos que facilitaron lidiar con dichas barreras. Finalizaremos con reflexiones sobre las lecciones que dejó el PRASS para la respuesta a futuras emergencias sanitarias en Colombia.

Métodos

Este estudio cualitativo, de tipo estudio de caso (15), se centró en analizar las experiencias de implementación del programa PRASS como un caso de vigilancia epidemiológica. Nos enfocamos en identificar los aprendizajes derivados de su ejecución en distintos contextos territoriales, a partir del análisis de barreras y facilitadores. Este estudio forma parte de una investigación más amplia que indagó sobre los aprendizajes en vigilancia epidemiológica, la Red Nacional de Laboratorios, el PRASS y la vacunación en el contexto de la vigilancia durante la emergencia por COVID-19, en el marco del proyecto ÁGORA (Zoom territorial-Ágora)[5].

Con el fin de estudiar la implementación territorial, se propusieron las regiones Central, Amazónica, Caribe, Pacífica y Sur Occidental. Se buscó contactar al menos un distrito o departamento por región, con el objetivo de contar con experiencias de territorios que presentaran distintos niveles de desempeño, de acuerdo con la clasificación de desempeño de la vigilancia realizada por Hurtado-Ortiz y cols. (16)[6,7].

Durante una fase preparatoria, se llevó a cabo una revisión de la literatura sobre los aprendizajes de la pandemia por COVID-19 en Colombia, con el objetivo de identificar

5 Proyecto ÁGORA: Alianza para la Generación de evidencia sobre COVID-19, su Respuesta y lecciones Aprendidas para la postpandemia y futuras epidemias. Convocatoria Minciencias n.° 1039-2022 Invitación generación de evidencia sobre la respuesta frente a la pandemia por COVID-19.

6 Hurtado-Ortiz y cols. realizaron una evaluación comparativa del desempeño de los 32 departamentos y del distrito capital con base en los datos reportados al sistema de vigilancia en salud pública y los datos de letalidad (6 de marzo a 1 de septiembre de 2020) disponibles como datos abiertos. Se basó en el supuesto que los datos de calidad indican procesos adecuados de notificación y búsqueda activa de casos, procesamiento de muestras y generación de reportes como parte de la vigilancia epidemiológica.

7 En este capítulo no se especifican los departamentos incluidos con el fin de garantizar el anonimato de las personas entrevistadas.

elementos relevantes para la construcción de instrumentos de recolección. Se realizó una búsqueda en bases de datos como SCOPUS, EMBASE, PUBMED, Google Académico y Google (este último para literatura gris) con los siguientes criterios de inclusión: documentos publicados entre 2020 y 2023 que incluyeran en el título o el resumen las palabras "Colombia", "COVID-19", "lessons", "aprendizajes", "epidemiologic surveillance", "vigilancia epidemiológica" y "tracing contact". También se consideraron los lineamientos de PRASS. Una lectora con experiencia en epidemiología y COVID-19 seleccionó los documentos por título y resumen, y eliminó los artículos duplicados. Se seleccionaron 25 documentos y se identificaron los siguientes temas a incluir en la construcción de una guía de entrevista: barreras, facilitadores y lecciones aprendidas asociadas al PRASS en tres momentos: planeación (capacidad de respuesta, recurso humano e infraestructura); implementación (obstáculos, facilitadores y aprendizajes del proceso de cada uno de los tres pilares: pruebas, rastreo y aislamiento selectivo); y momento actual (aprendizajes y capacidades adquiridas en talento humano e infraestructura).

Se llevó a cabo una identificación de actores a entrevistar, con el objetivo de contar con una muestra intencional de entrevistados(as) basada en los siguientes criterios (17): a) Participación: haber estado involucrado(a) en el diseño o implementación del PRASS; b) Nivel de actuación: departamental, municipal/distrital y nacional. Este último se incluyó dado que los lineamientos del PRASS se generaron desde el nivel nacional, con la orientación de que debían ser adaptados a los territorios. Se consideró que entrevistar a actores del nivel nacional permitiría conocer la concepción del programa, las actividades de acompañamiento a su ejecución y la interacción entre el nivel nacional y el departamental. c) Perfil: directivo/estratégico, coordinación y técnico. Este muestreo se complementó con un muestreo por bola de nieve o redes (17), en el cual los actores entrevistados refirieron a otros sujetos que podían proporcionar información sobre las experiencias de implementación del PRASS.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron entre junio y diciembre de 2023, tanto de manera presencial como a través de la plataforma Teams®, con base en la guía diseñada previamente. Cada persona entrevistada firmó un consentimiento informado (digital o en papel) antes de la realización de la entrevista. A excepción de una, todas autorizaron la grabación de la entrevista; en ese caso, se tomaron notas. Cada entrevista duró aproximadamente dos horas y fue conducida por una a tres investigadoras con experiencia en investigación cualitativa (SML, JLG, ADC) y con diferentes formaciones y trayectorias (bacteriología, trabajo social, medicina, antropología, epidemiología). Esta configuración permitió contar con diversas perspectivas disciplinares y metodológicas, así como evidenciar supuestos e interpretaciones variadas. Posteriormente a cada entrevista, el

equipo se reunió para identificar hallazgos clave y temas emergentes. Adicionalmente, se incluyeron entrevistas realizadas a tomadores de decisiones locales, actores de cooperación internacional, vigilancia epidemiológica y comunidades indígenas como parte de "Zoom territorial-ÁGORA", con el criterio de haber incorporado la narración de experiencias sobre la implementación del PRASS[8].

En total, se obtuvieron 30 entrevistas que aportan de manera directa a este estudio: líderes territoriales de PRASS (n=5), actores del nivel nacional (n=5), directivos de EAPB (n=2), tomadores de decisiones locales (n=2), actores de comunidades indígenas vinculados con la vigilancia (n=2), actores de cooperación internacional especialistas en salud pública y emergencias (n=2), actores de vigilancia del nivel territorial (n=10) y actores de vigilancia del nivel nacional (n=2) (tabla 1). De los 21 actores contactados específicamente sobre PRASS, no se recibió respuesta de nueve: líderes departamentales o municipales de PRASS (n=3), EAPBS (n=4) y actores del nivel nacional (n=2). Las experiencias recolectadas corresponden a cuatro departamentos (con niveles de desempeño alto y bajo) de cuatro regiones, así como a las referidas por actores del nivel nacional que respondieron según su acompañamiento a otros departamentos del país.

Tabla 1. Actores entrevistados por tipo de actor y nivel de actuación.

Tipo de actor	Nivel nacional	Nivel departamental	Nivel municipal
Líderes territoriales PRASS		4	1
Actores PRASS y vigilancia	7		
Vigilancia nivel territorial		8	2
Directivos EAPB	1		1
Tomadores decisiones locales		1	1
Actores indígenas vinculados con vigilancia	2		
Cooperación internacional	2		
Total	12	13	5

8 En "Zoom territorial-ÁGORA" esta muestra también se configuró a partir de un muestreo por criterio y bola de nieve o redes. Criterios: a) Programa o área en la que se involucró durante la respuesta a la pandemia por SARS-COV-2: vigilancia epidemiológica, programa PRASS, red nacional de laboratorios, Plan Nacional de Vacunación contra COVID-19; b) Nivel de actuación: nacional, departamental o municipal/distrital. c) Perfil: directivo/estratégico, coordinación y técnico.

Las entrevistas fueron transcritas y se procedió al análisis temático (18), el cual permitió desarrollar categorías a partir de los datos sin imponer estructuras predefinidas, así como identificar tendencias en los distintos contextos. Esta codificación fue realizada por tres investigadoras utilizando NVivo V14 (19). Se discutieron los códigos emergentes y se alcanzaron acuerdos sobre su definición. A partir de esta codificación abierta, se generó un libro de códigos, que se asignó a todas las transcripciones en un proceso iterativo. Se llevaron a cabo sesiones de trabajo para discutir los hallazgos e identificar similitudes y diferencias entre los territorios. Se identificaron los siguientes temas recurrentes: el contexto de la vigilancia en los territorios y la complejidad del PRASS. En este último, se identificaron los siguientes códigos: fragmentación del sistema, deficiencias en los sistemas de información, tensiones entre niveles nacional y territorial, elementos socioculturales y deficiencias en la contratación. Los hallazgos se pusieron en diálogo con los documentos identificados en la revisión de literatura.

Una vez analizada la información, se procedió a la *confirmabilidad* mediante la revisión por pares y la discusión de hallazgos con expertos temáticos del equipo de investigación del proyecto ÁGORA (20). Se utilizó la lista de verificación del cumplimiento de los estándares para investigaciones cualitativas (21). El estudio fue clasificado como de bajo riesgo. Fue aprobado por el Comité de Ética en Investigaciones de la Pontificia Universidad Javeriana.

Resultados

Contexto de la vigilancia territorial

Las personas entrevistadas narraron cómo, desde finales de 2019, el equipo nacional de VSP se encontraba elaborando lineamientos con un enfoque prioritario en la influenza, cuando el brote de neumonía atípica en China llevó a ampliar su monitoreo a enfermedades respiratorias. Según un actor del nivel nacional, este ajuste en su enfoque destacó su capacidad de respuesta proactiva, la cual fue posible por varias razones: sus experiencias previas[9], un sistema de información sólido (SIVIGILA), un sistema de gestión de riesgo de brotes y epidemias consolidado, procesos de formación constante y la disponibilidad de un equipo amplio y técnicamente competente.

> Entonces, en el 2006 [...] participó en todo el marco de planeación de lo que podía ser una influenza pandémica y se produjeron una serie de documentos. De hecho, cuando tú con el retrovisor tomas esos documentos, todo lo que había que hacer estaba escrito ahí. No

9 Por ejemplo, en la planificación de una posible emergencia por influenza en el año 2006.

> había necesidad de inventarse nada, todo estaba escrito ahí. Entonces, parte del equipo, afortunadamente, había tenido en algún momento contacto con esas elaboraciones y eso permitió tener cierto nivel de preparación porque habían participado en documentos de planeación. Lo segundo […] Tenemos un sistema de información sólido, tenemos un sistema de gestión del riesgo de brotes y epidemias, y tenemos procesos de formación. (Vigilancia nacional)

Este último elemento, el recurso humano capacitado, fue resaltado por la mayoría de los entrevistados como uno de los factores más determinantes para llevar a cabo sus operaciones, incluso a pesar de las barreras estructurales, como las deficiencias en la contratación, tal como lo describe el siguiente actor territorial:

> Contamos con la ventaja de tener un equipo sólido, no muy numeroso, pero sí sólido, y que hubo la oportunidad también de hacer una caracterización de esas personas que residen en el territorio y que de pronto en ese momento no tenían una vinculación [contrato], pero que podían ser útiles en todo este proceso de poder hacer rastreo de contactos, hacer esos seguimientos después de que se hacían inicialmente las investigaciones epidemiológicas de campo. (Coordinación vigilancia territorial)

Estas deficiencias se hicieron evidentes a nivel territorial, ya que al inicio de la pandemia no todos los territorios contaban con equipos contratados. Es importante señalar que la pandemia llegó en un momento de cambio de gobiernos departamentales y locales, lo que coincidió con la transición de labores de un buen número de funcionarios. Sin embargo, es una práctica común que los contratistas territoriales no mantengan contratos durante los 12 meses del año, incluso en periodos sin cambio de gobierno[10] (22). A continuación, un funcionario describe esta situación, el contraste entre los equipos del nivel nacional y los territoriales, así como las diferencias entre territorios:

> […] Nosotros teníamos más o menos el número de contratistas para la operación, teníamos más o menos eso. Entonces no estábamos desnudos, pero en los niveles territoriales sí estaban desnudos. ¿Por qué estaban desnudos? Porque en no todos los territorios las comisiones de empalme autorizaron contratación de personal para diciembre y enero. O sea, se dejaron esa potestad y sucede que cuando se deja esa potestad, ellos tienen que esperar la incorporación de los recursos por asamblea o por concejo para poder disponer de los recursos. (Vigilancia nacional)

[10] A pesar de que el Decreto 3518 de 2006 establece que la vigilancia en salud pública es un proceso constante de recolección, análisis, interpretación y divulgación de datos.

Los actores territoriales describieron que las primeras contrataciones no se llevaron a cabo hasta tiempo después de la declaración de la emergencia, momento en el cual se intensificaron las acciones para la contención, se implementaron medidas de vigilancia en campo y se contó con el acompañamiento técnico nacional. Aunque mencionaron que el apoyo del INS fue fundamental para mejorar las capacidades, también indicaron que debieron hacer frente a la respuesta a pesar de las limitaciones estructurales, o que se anticiparon a las medidas que debían tomar, basándose en el liderazgo de sus coordinaciones, así como en su preparación técnica y experiencia previas. Estos procesos del inicio de la emergencia se describen en los siguientes fragmentos de entrevistados(as) de dos territorios:

> Cuando llega 2020, de hecho, desde finales de 2019 ya estábamos con el runrun de que algo estaba pasando en China. Mi jefe es muy dada a estar como preparándose todo el tiempo. A ella le gusta estar leyendo, le gusta estar viendo qué está pasando, estamos muy enterados, seguimos las cuentas de la Organización Mundial de la Salud, como qué está pasando allá, qué nos puede pasar acá. Llega 2020, como desde febrero o marzo, todavía no habían salido contratos ni nada porque era nueva administración, era todo un rollo estar como volviendo a empezar, pero vigilancia no para. Entonces, a raíz de ahí empezamos nosotros, me acuerdo, en marzo, abril, a traducir mensajes de prevención. […] En los aeropuertos, nosotros imprimimos una serie de papeles con medidas de por favor láveselas las… lo que se sabía hasta el momento. (Miembro equipo de vigilancia territorial)

> Antes de que el instituto generara sus lineamientos ya teníamos entonces, digamos, todas las estrategias que generalmente la colocamos con una orientación mixta, ¿no?, en que uno no solamente desarrolla lo que se planteaba desde el SIVIGILA o desde el orden nacional, sino que planteamos desde el principio de hacer una búsqueda activa y reconocíamos los conglomerados y los grupos de mayor riesgo de transmisión y de afectación como uno de los objetos y muy rápidamente lo desarrollamos. (Coordinación vigilancia territorial)

Las tareas de vigilancia se intensificaron con la llegada del COVID-19, lo que sobrecargó al personal durante la emergencia. En las entrevistas, los actores narraron las acciones realizadas por los equipos de VSP, entre las cuales se destacan: la investigación epidemiológica de campo (IEC), la recolección y análisis de datos, la supervisión de sistemas de alerta temprana, la identificación de casos sospechosos, la ejecución de medidas de control —que no solo implementaron, sino que también cuestionaron y adaptaron a las particularidades de sus territorios—, la capacitación a profesionales de salud, la evaluación de la eficacia de las intervenciones, la articulación intersectorial, la generación de información para la ciudadanía y los tomadores de decisiones, y la gestión de recursos.

Este contexto de la vigilancia constituyó uno de los principales escenarios en los cuales se implementó PRASS posteriormente. Se trató de un escenario caracterizado por equipos territoriales sólidos en experiencias y capacidades, pero limitados en número, así como por los mecanismos de contratación y sobrecargados por las exigencias de la emergencia. Estos equipos fueron, en su mayoría, quienes asumieron la implementación del programa. De esta forma, se percibió un desequilibrio en la gestión y distribución de las responsabilidades del monitoreo y control del COVID-19, el cual se describirá en la siguiente sección.

PRASS: un programa complejo en una estructura débil

Acercarnos al PRASS desde las experiencias de su implementación territorial evidenció que se trata de un programa complejo de ejecutar. En esta sección, argumentaremos que la implementación del PRASS trasciende el sector salud y requiere un sistema de salud fortalecido, una gobernanza sólida, territorios con recursos financieros y humanos, servicios sociales y sistemas de información, además de ser aceptable social y culturalmente.

En primer lugar, según las personas entrevistadas que trabajaron tanto en entidades territoriales de salud como en EAPBs, PRASS superó las capacidades y competencias del sector salud. Esto se debe a que facilitar la reactivación económica mediante el aislamiento requería trabajo intersectorial[11] y una alineación de prioridades entre sectores (por ejemplo, aislamiento versus flexibilización de restricciones). En sus lineamientos, se planteó como una estrategia intersectorial, un concepto ampliamente discutido en el sector salud, pero que históricamente ha sido una de las mayores debilidades. Algunos territorios lograron esta articulación gracias al liderazgo de sus gobernantes; sin embargo, en otros lugares, la participación de otros sectores fue notablemente escasa, como lo plantea el siguiente fragmento de una líder territorial de PRASS:

> […] desafortunadamente esa fue como la parte más cojita que tuvo PRASS. Con aislamiento selectivo sostenible nunca se pudo […] De pronto la falta de recursos, de organización, de que los otros sectores no estaban como tan empoderados con el tema de COVID. Siempre se pensó que era salud, salud, salud y allá salud y allá vean ustedes cómo lo hacen. […] El lineamiento hasta ahí estuvo bien, o sea, el PR [P de pruebas y R de rastreo]. No es PRASS, es PR. (Líder PRASS departamental-4)

Además, el aislamiento se enfrentaba a las inequidades y a la informalidad laboral. La compensación económica se creó para aliviar este reto; sin embargo, según los(as)

[11] Por ejemplo, de los Ministerios de Trabajo, Hacienda, Educación, Inclusión/gestión social, Comercio, Sector privado y Gestión del riesgo.

entrevistados(as), su implementación no fue fácil. Requería sistemas de información para identificar beneficiarios, vincular actores que usualmente no participan en la vigilancia[12] y cruzar información de diferentes fuentes en tiempo récord. La siguiente cita ilustra las dificultades estructurales a las que se enfrentó la implementación del aislamiento:

> Yo diría que ahí en eso fracasó el país en general. Decir el aislamiento sostenible cuando la gente tiene que salir a rebuscarse el día a día, cuando viven en sitios muy pequeños, en donde no se pueden separar, [...] Cuando no hay comida en la casa, eso es carreta. [...] Eso fue un... yo diría... un purismo epidemiológico poco práctico y muy desconocido. Yo creo que parte del problema fue que hubo una respuesta desde el área de vigilancia epidemiológica, epidemiología y salud pública bien orientada, pero con una muy poca articulación con toda el área de red social de apoyo y todo el desarrollo social [...] Y ahí fue insuficiente y nos dimos cuenta de la inequidad que existe, la falta de solidaridad, de un tejido social débil, que es lo que vemos realmente en nuestro país. (Líder EPS-2)

Por otro lado, el PRASS tenía objetivos relacionados con la vigilancia, y algunas de sus acciones ya estaban siendo ejecutadas por los equipos territoriales, de acuerdo con los lineamientos del INS (23), tal como se describió en la sección anterior. Por ello, se percibió que el PRASS duplicaba responsabilidades y generaba cargas adicionales para los equipos territoriales de vigilancia. Una líder departamental de PRASS describió esa percepción:

> cuando me sentaba yo a trabajar ya con cada territorio, hacerles entender que en el marco de la vigilancia que ellos hacían, tenían que hacer otro pedacito más, que era el tema de los componentes que tenían que ver con PRASS. Entonces muchos decían "Ah, pero es que ya estamos haciendo los IEC [Investigación Epidemiológica de Campo] que hacen normalmente con vigilancia en salud pública". Yo les dije "sí, eso está perfecto que lo hagan porque eso lo tienen que hacer. Pero PRASS tiene un pedacito que no hacen en IEC y es la parte complementaria". (Líder PRASS departamental-2)

Además, PRASS tenía acciones relacionadas con la prestación de servicios. Algunos actores territoriales comentaron cómo su implementación amplificó la tensión entre las dos áreas (vigilancia en salud pública y prestación de servicios) respecto a la necesidad de ejecutar acciones colectivas e individuales. Interpretamos que esta tensión responde, en gran medida, a la fragmentación del sistema, que ha provocado un desequilibrio en la asignación de recursos y que la comunicación y coordinación entre los equipos de las entidades territoriales resulta desafiante, especialmente en medio de una crisis. Además,

[12] Aseguradoras, ARLS y la Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud (ADRES).

las prioridades y expectativas sobre la conceptualización de la salud no se encuentran alineadas al hacer la separación entre individuo y sociedad: mientras algunos se centran en intervenciones poblacionales, otros se enfocan en necesidades individuales.

Estas características hicieron que el PRASS no fuera fácil de entender. En sus narraciones, las personas de los niveles nacional y territorial describieron el PRASS de formas disímiles; incluso, un mismo actor tenía diferentes interpretaciones del programa: se describió como investigación epidemiológica de campo, pero con un sistema de reporte distinto, como un complemento a la vigilancia, como un complemento a la vigilancia de la vigilancia, como una acción de control o como un programa de prestación de servicios. En la tabla 2 se presentan las citas que ilustran esas distintas formas de entender el PRASS.

Tabla 2. Formas cómo se entiende PRASS.

Descripción de PRASS	Cita
Investigación epidemiológica de campo con un sistema de reporte distinto.	"la estrategia PRASS en origen es investigación epidemiológica de campo, eso no es una vaina inventada, es la investigación epidemiológica de campo que se hace con todos los casos" (Actor de entidad del nivel nacional-7) "[…] para nosotros ese pedacito de PRASS no fue un extra porque ya lo veníamos haciendo […] Ya teníamos el personal, ya teníamos el procedimiento, ya teníamos todo. Simplemente nos adaptamos a las herramientas del reporte". (Líder PRASS departamental-4)
Un **complemento a la vigilancia** por su énfasis en el aislamiento, la compensación económica y el reporte y seguimiento individual con otro sistema de información distinto a Sivigila.	"PRASS era una estrategia complementaria a la vigilancia en salud pública normal que hacían las entidades territoriales" (Líder PRASS departamental-2)
Un **fortalecimiento de la vigilancia** porque generaba más información para hacer seguimiento a las cadenas de transmisión y esta era más oportuna que la de Sivigila que normalmente requiere procesos de depuración y es acumulada (no en "tiempo real".)	"…nosotros veníamos por nuestro lado tratando de fortalecer el sistema de vigilancia para poder tener sobre todo un seguimiento y detectar las cadenas de transmisión. Pero pensamos en eso, no de manera complementaria" (Actor de entidad del nivel nacional-5)

Descripción de PRASS	Cita
Una **acción de control**	"la estrategia PRASS fue concebida más como una acción de control que como una acción de vigilancia" (Actor de entidad del nivel nacional-7)
Un programa de prestación de servicios porque se relacionaba con acciones individuales y vinculaba a las aseguradoras.	"yo dije con PRASS, eso no es mío, eso es prestación de servicios" (Vigilancia departamental-2)

Esta dificultad en su comprensión también influyó en que el programa fuera difícil de implementar. Los líderes de PRASS y los actores nacionales entrevistados describieron cómo la falta de claridad sobre a quiénes competía y qué tanto replicaba actividades obstaculizó la conformación de su estructura operativa, aunque con diferencias entre territorios. Algunos desarrollaron mecanismos de coordinación y rápidamente asumieron nuevas responsabilidades; otros equipos de vigilancia vieron el programa como una oportunidad para acceder a recursos, mientras que en otros lugares el proceso tomó varios meses hasta que se delegó en otros actores (es decir, prestación de servicios o asesores).

> […] como dejaron a libre albedrío de las entidades territoriales a que decidieran quién lo liderara, creo que ahí fue la talanquera […] como no estaba claro de quién era la responsabilidad, era muy difícil, entonces todo el mundo decía "yo no lo hago, yo no lo hago, yo no lo hago, yo no lo hago", y eso fue lo que pasó, pienso yo. (Líder PRASS departamental-2)

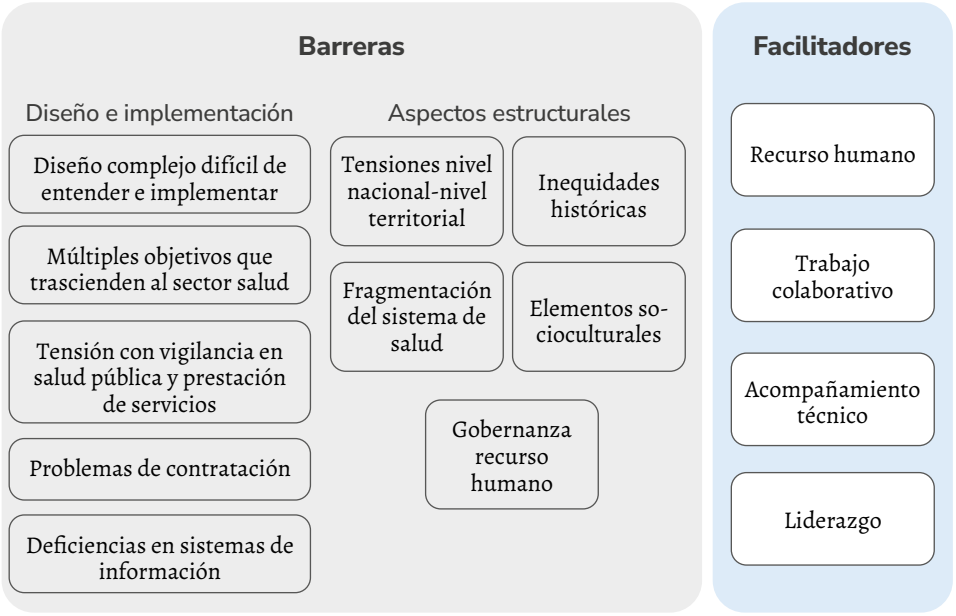
Segundo, PRASS requería ciertas condiciones estructurales (es decir, sociales, del sistema de salud, de gobernanza, de infraestructura y de recursos) en departamentos y municipios, de las cuales el país adolece históricamente. Su implementación se enfrentó a las barreras que describiremos en esta sección, las cuales se manifestaron en diferencias en la capacidad de ejecutar el programa entre territorios. Tal como lo describe la siguiente cita, en contextos urbanos de municipios de categorías 1 o 2, su ejecución pudo ser más sencilla, ya que contaban con una mayor capacidad operativa y recursos:

> PRASS de pronto pudo funcionar para Bogotá, para Barranquilla, para Medellín. No para departamentos [con alta ruralidad y menos recursos]. […] te lo resumo así, PRASS para áreas rurales, cero. Inaplicable totalmente, por mucho que quieras, no. (Líder PRASS departamental-4)

Estas diferencias en la capacidad de implementar el lineamiento entre ciudades del centro, que cuentan con un cierto nivel de recursos (financieros, humanos y de conectividad), y de-

partamentos con mayor dispersión grográfica y ruralidad, que disponen de menos recursos e infraestructura y están alejados del centro del país, reforzó inequidades en contextos y poblaciones históricamente desatendidas. Esto se evidenció especialmente en los pilares de rastreo y aislamiento, en la gestión de la información y en la participación de EAPBs. En los siguientes apartados, señalaremos estos efectos según las perspectivas de las personas entrevistadas (figura 1).

Figura 1. Barreras y facilitadores de la implementación territorial de PRASS.



Fragmentación del sistema

PRASS requería la articulación de diferentes actores (12)[13], pero operaba en un sistema fragmentado, con escasos mecanismos de coordinación y limitada gobernanza (24-26). Esta ha sido una crítica histórica al sistema colombiano, que fragmenta las acciones individuales de las poblacionales (27, 28). Según uno de los entrevistados, los actores privados han privilegiado las acciones curativas individuales, aun cuando se les han asignado actividades de promoción y prevención. En la tabla 3 se pueden encontrar citas adicionales que respaldan cada barrera.

[13] Entidades territoriales de salud, EAPBs, prestadores, Centro de Contacto Nacional de Rastreo, INS y MSPS (Decreto 1374/2020) (12).

Tabla 3. Barreras para la implementación de PRASS (citas adicionales).

Barrera	Cita
Fragmentación del sistema	"[…] hubo mucha resistencia de las EPS. […] En algunos comités estratégicos que fueron hasta públicos, decíamos, 'tal EPS no hace lo que tiene que hacer, mire. Aquí tenemos todos estos afiliados suyos que han sido detectados por COVID y ustedes, el seguimiento que le hacen es ínfimo'. […] hubo EPS que respondieron, fueron mucho más, digamos, proactivas, más conscientes. Otras sí hicieron caso omiso. Y esa rectoría no se fortaleció dentro del Ministerio […]". (Actor de entidad del nivel nacional-5)
Deficiencias en sistemas de información y brecha digital	"El tema de los sistemas de información sí fueron caóticos, o sea, realmente allí sí es un flujo de información absurda, eso es como una bola de nieve, yo siempre decía eso, tú dejabas de mirar eso un día y al otro día eso estaba completamente desbordado. […] la dificultad más grande estuvo en el sistema de información y yo creo que cualquiera te puede decir eso, incluso a nivel territorial te lo van a decir, porque lo escuchamos de ellos mismos y porque lo vivimos". (Actor de entidad del nivel nacional-2) "[…] en toda la zona del departamento no contamos con buen internet, entonces a veces les tocaba como manual y esperar a que hubiera señal para podernos enviar la información. […] Y eso también coadyuvó a que tuviéramos retraso en las cifras que tenía la nación con nosotros. […]" (Líder departamental PRASS-5) "[…] yo vi que como que el sistema era muy complejo, como que estábamos duplicando información, si ya lo teníamos en Sivigila, ¿por qué otra vez volver a cargárselo al PRASS? […] No teníamos cruce de la información de SisMuestras con PRASS. […] PRASS se volvió, para mí, en lugar de ser una ayuda, se volvió fue algo que nos empezó a generar conflictos con el área de prestación de servicios, precisamente porque es que yo en PRASS tengo tantos casos y usted tiene tantos otros, y tengo tantas muestras tomadas que son menos de las que usted dice que sí aparecen tomadas en SisMuestras […]". (Vigilancia territorial-2)

Barrera	Cita
Tensiones nivel nacional-territorial	"Y que eso tiene muchas arandelas. […] el decreto te decía 'aplícalo', pero la entidad territorial te decía, '¿y yo de dónde saco la plata?' Y uno, 'Dios mío, el decreto no me dice eso, ¿y yo de dónde me lo consigo?' " (Actor de entidad del nivel nacional-2) "[..] sobre todo en la zona de Amazonas o en algunas zonas alejadas de Sucre, era un poco difícil porque ellos decían 'nosotros tenemos que salir 5 a 8 horas, inclusive hasta 10 horas para llegar a otro lugar donde podamos recoger pruebas o donde podamos tener otro tipo de acceso, porque tenemos que atravesar un río, tenemos que atravesar un montón de cosas'. Entonces a veces es muy difícil lograr acceder rápidamente a pruebas". (Actor de entidad del nivel nacional-1) "Pensaría yo de pronto, que desde el nivel nacional no hubo la claridad del lineamiento, para establecer, porque, por ejemplo, cuando yo leía el lineamiento, yo le preguntaba al del ministerio – venga, si esto es así, el que debe coordinar PRASS es el de Vigilancia en Salud Pública – Y él, ¿qué me contestó? Me dijo – 'doctora, nosotros damos el lineamiento, porque hablas de la responsabilidad de la entidad territorial departamental como tal, pero ustedes, al interior de su estructura, mirarán quién tiene esa competencia para asumir esa responsabilidad' […]" (Líder PRASS departamental-2) "Siempre, yo me acuerdo, que nosotros revisamos esos indicadores del PRASS y le dábamos vueltas para un lado y para el otro y algunos, la verdad, nunca los entendimos. Porque los sistemas no daban para eso". (Tomador decisiones local-1)
Elementos socioculturales	"No sé si la gente se cansó o si ya no le veían la importancia y la trascendencia, pero la parte del rastreo para mí fue la más difícil de la implementación del programa, porque en sí el seguimiento, tú veías los indicadores de seguimiento y eran perfectos, o sea, los indicadores 90, 90 y pico, pero si tú te ibas al rastreo, 13 %, 10 % de uno decía, 'pero, ¿por qué?', que no les quisieron dar, que no, o sea, eran todos los peros de que ya el rastreo de contactos era muy limitado y era más difícil. O si, de pronto, les decían el contacto, les decían el nombre, pero no les decían cómo contactarlo, o sea, fueron muchos, muchos, muchos, muchos, muchos inconvenientes en el rastreo". (Actor de entidad del nivel nacional-4)

Barrera	Cita
Deficiencias en contratación	"[…] el enfermo, dio 10 contactos. Pero la persona tiene 800 casos para registrar en menos de un día. Pues, registra 2, 3 y ya. Entonces eso era una limitante porque no había suficiente personal […] inclusive la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo, ellos dentro de su presupuesto que tenían era contratar rastreadores para asignarlos en diferentes zonas del país. […] Consigue ahora esa gente capacitada. Que llegue a estas zonas […]" (Actor de entidad del nivel nacional-1) "[…] entidades territoriales que cambiaban de líder PRASS tres, cuatro veces, que cambiaban los equipos, le tocaba a uno otra vez desde cero iniciar algo que ya habías intentado tú fortalecer. Entonces también era un poco desgastante capacitar, capacitar y capacitar y capacitar gente que uno dice, 'en cuánto tiempo la vuelven a cambiar y me toca empezar de cero'". (Actor de entidad del nivel nacional-4)

> Eso fue en 2000, cuando se implementaron todas las acciones de promoción y prevención y se definieron esas actividades de prevención que deberían cumplir los aseguradores. […] y parte de la UPC, una parte es para justamente que los aseguradores desarrollaran actividades de promoción y prevención de la salud. Y eso aún no se ha cumplido […]. (Actor de entidad del nivel nacional-5)

Esta fragmentación tuvo las siguientes consecuencias. Primero, según los entrevistados, no todos los actores participaron en el PRASS como se había estipulado, aunque describieron un rango de experiencias. Desde casos en los que las EAPB se organizaron, dividieron costos e incluso co-lideraron el programa, hasta otros en los que sus responsabilidades debieron ser asumidas por entidades territoriales, según anotó un líder departamental: "el departamento asumía todo, papá departamento asumía todo y era algo que le tocaba a la EPS" (Líder PRASS departamental-4).

Esta situación reforzó las inequidades entre municipios y departamentos, pues los más pequeños, dispersos o con menos recursos enfrentaron mayores dificultades. A pesar de la realización de mesas de trabajo y planes de mejora, se percibió que la participación de las EAPB dependió de voluntades individuales, y que existía una escasa capacidad de los entes rectores para hacer cumplir las normativas. Algunos actores relacionaron esta falencia con las limitadas capacidades operativas de las EAPB en territorios con pocos afiliados, así como con su estructura centralizada, que debilita la capacidad de decisión en todos los territorios. Los siguientes actores describieron estas situaciones:

> […] hubo EPS que respondieron, fueron mucho más, digamos, proactivas, más conscientes. Otras sí hicieron caso omiso. Y esa rectoría no se fortaleció dentro del Ministerio […]. (Actor de entidad del nivel nacional-5)

> Lo ideal hubiese sido que fuera pues un equipo conjunto tanto de EPS como de las entidades territoriales y que todos trabajaran juntos, pero eso era muy difícil, pues porque igual las EPS tienen ya su estructura y pues por temas de costos a ellos se les dificultaba tener gente en todo el territorio. (Líder departamental PRASS-2)

Segundo, las personas entrevistadas describieron cómo la multiplicidad de actores, sin mecanismos de coordinación ni interoperabilidad en los sistemas, provocó que la información se fragmentara y, en varios casos, se perdiera, lo que representa una barrera para la compensación económica que se describirá posteriormente. Un actor del nivel nacional comentó sobre esta fragmentación en la información:

> […] había personas que sí se hacían la prueba en la EPS, y que la EPS algunas las reportaban, no todas, lo mismo algunas IPS. Pero había otras personas que no, se hacían la prueba particular o por prepagada y ese tipo de información no llegaba. Entonces creo que siempre hubo un buen subregistro de información. (Actor de entidad del nivel nacional-1)

Tercero, la contratación de pruebas se realizó en el marco de la competencia, lo que implicó que, en algunos casos descritos por actores del nivel nacional y territorial, prevaleciera el criterio de adquirirlas al menor costo a expensas de la oportunidad[14]. En algunos territorios se reportaron problemas entre EAPB e IPS para el pago de pruebas. Cuarto, las personas comentaron que la existencia de distintas afiliaciones y regímenes dentro de una misma familia generó que, en algunos casos, no se realizaran pruebas oportunamente si correspondían a otra aseguradora, tal como ilustra la cita a continuación; algo similar ocurrió cuando las personas se encontraban en un municipio o departamento distinto al de su afiliación.

> […] lo que hicieron las EPS, se unieron a [IPS privada] para que fuera casa a casa a tomar las muestras. Pero si la EPS decidía no contratar a [IPS privada], no le tomaban la muestra. […] Porque, por ejemplo, venía de una EPS contributiva. (Líder PRASS municipal-3)

Deficiencias en sistemas de información y brecha digital

PRASS se operacionalizó en un nuevo sistema de información, Segcovid, desarrollado durante la emergencia[15]. Según las personas entrevistadas, Segcovid se concibió para hacer seguimiento a las cadenas de contagio y, posteriormente, se utilizó en PRASS para

[14] Por ejemplo, contratando pruebas en otros municipios lo que dificultaba el acceso y la oportunidad en la toma y entrega de resultados.

monitorear la gestión territorial, el aislamiento y verificar los requisitos para la compensación. Segcovid enfrentó varias dificultades, ya que el MSPS no contaba con la capacidad para desarrollar un sistema tan complejo en un tiempo tan corto. Debido a la premura, se comenzó a implementar mientras aún presentaba fallas, aunque se realizaron múltiples esfuerzos por corregirlas. Una vez en uso, se sobrecargó y terminó colapsando. Los equipos territoriales y el nacional reportaron que esta situación les generó una gran frustración. Solo se logró estabilizar cuando ya estaba en marcha el plan de vacunación.

Así, los equipos del PRASS enfrentaron dificultades para manejar un nuevo sistema, que algunos consideraron redundante en relación con SIVIGILA y que requería ingresar una cantidad considerable de información. A esto se sumaron las inequidades en conectividad, ya que las entidades con acceso limitado a internet o con equipos obsoletos experimentaron mayores problemas. Se reportaron inconvenientes al cargar información, lo que llevó a la utilización de registros físicos. Las deficiencias en las redes telefónicas también afectaron el rastreo en algunos municipios, donde este se realizó de manera casa a casa o no se llevó a cabo debido a la falta de recursos para el traslado[16]. Todo esto, sumado a las fallas del sistema, generó sobrecargas adicionales, retrasos y errores que resultaron en la pérdida de información, según la siguiente cita de un líder municipal del PRASS:

> […] al principio se perdió demasiada información y era información importante […]. Son datos de contactos estrechos y pues obviamente hubiésemos podido de pronto cortar más cadena de transmisión, pero sí, eso fue otra falencia, esa base de datos de COVID fue una locura. Yo he encontrado muchísimos subregistros y obviamente también hubo mucho error de digitación. (Líder PRASS municipal-3)

Además, el PRASS requería cruzar información de distintas fuentes[17] para el rastreo y monitoreo, pero especialmente para la compensación económica. Ante la ausencia de

15 El Sistema de información para el reporte y seguimiento en salud a las personas afectadas por COVID-19 (SEGCOVID), integra el registro del estado de salud de personas con casos confirmados, sospechosos y probables, con o sin riesgo, para realizar el aislamiento domiciliario y hospitalario, y el seguimiento de contactos. Se alimenta de diferentes fuentes de información, entre ellas el Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA), la Base de Datos Única de Afiliados (BDUA), los Registros Individuales de Prestación de Servicios (RIPS) (57) .

16 El manual operativo de PRASS establecía que, en caso de no poder realizar rastreo telefónico, este se debía realizar presencialmente (14).

17 Por ejemplo, de Sivigila, Segcovid, Sisbén (Sistema de Identificación de Potenciales Beneficiarios de Programas Sociales) (https://www.sisben.gov.co/Paginas/que-es-sisben.html), RUAF (Registro Único de Afiliados) (https://ruaf.sispro.gov.co/), BDUA (Base de Datos Única de Afiliados (https://servicios.adres.gov.co/BDUA/Consulta-Afiliados-BDUA) y Sismuestras (Aplicativo para el registro de muestras y sus resultados) (https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/Instrucciones-usuario-sismuestras-serologicas-Ac-antigeno.pdf#search=manual%20sismuestras)

interoperabilidad, este proceso debió realizarse manualmente. Por ejemplo, según las personas entrevistadas, el Centro Nacional de Contacto de Rastreo no logró integrar la información de rastreo a Segcovid; el sistema no incluía datos de contacto para el rastreo, por lo cual las EAPB debían buscar en sus propios registros, los cuales muchas veces estaban desactualizados. Además, cuando se presentaban inconsistencias entre las distintas fuentes, no era posible realizar correcciones. La siguiente cita describe el proceso de cruce de información necesario para otorgar la compensación:

> a nosotros nos tocaba mandar a diario, o semanal una base de datos de Segcovid a la ADRES para que ellos miraran a ver si esta persona que está reclamando su compensación, está en Segcovid. Eso era un proceso larguísimo [...] y luego de esto, la EPS tenía que ver que no se le hubiera pagado a otro miembro de su familia porque solo era una vez. Y eso era un proceso manual súper complejo. Que, de hecho, todavía creo que hay gente que está reclamando eso. (Actor de entidad del nivel nacional-2)

Todos estos errores y demoras constituyeron barreras para acceder a la compensación o recibirla de manera oportuna. Además, se reportaron poblaciones sin acceso a la bancarización o a otros medios digitales, lo que les impidió recibirla. Todo esto configuró obstáculos para el aislamiento y generó inequidades, como lo ilustra la siguiente cita:

> Es que lastimosamente acá los pocos casos que conocí que recibieron el subsidio fueron población contributiva. Los subsidiados sí fueron más vulnerables y más rezagados porque como que conseguían más barreras. [...] Porque también les pedían como requisitos que hubiese un Daviplata y acá todas esas [plataformas] no existen en nuestro territorio. (Líder PRASS departamental-5)

Ante estas dificultades, algunas entidades territoriales desarrollaron sus propias herramientas o utilizaron las existentes (Excel o PowerBI), aunque necesariamente debían emplear Segcovid para el seguimiento de su gestión. Contar con sus propios desarrollos les facilitó llevar registros que consideraban más acertados, según lo describieron entrevistados, como la siguiente líder:

> Pero sí fue difícil al principio trabajar con Segcovid y a nosotros como departamento nos tocó implementar una herramienta extra que era [nombre], [...] se hacía el cruce de bases de información y podíamos decir, veraz [sic], que en cada municipio tenemos tantos aumentos de casos. [...] La verdad, el aplicativo [nombre] fue un aliado fundamental. (Líder PRASS departamental-5)

Por su parte, actores del nivel nacional comentaron que el lineamiento se ajustó para responder a los problemas de registro. Se pasó de solicitar seguimiento diario al aislamiento a tener al menos dos seguimientos. Asimismo, de requerir seguimientos para

acceder a la compensación, se modificó a estar únicamente en el sistema. La siguiente cita explica el porqué de esos cambios:

> le empezaron a echar la culpa al sistema de que PRASS estaba fallando. […] Como el sistema fallaba tanto, por eso nos tocó empezar a ajustar los lineamientos de PRASS, y decir, "bueno, al menos dos seguimientos para los casos que están aislados, los internados sí toca todos los días" […] la compensación económica temporal. Eso fue más o menos un dolor de cabeza […] la regla era que esa persona tenía que estar en Segcovid, y tener seguimientos. En un momento se omitió los seguimientos, porque había muchos casos que tenían cero seguimientos, cero, por eso los indicadores eran así rojos. Pero entonces dijeron, "no, que esté en Segcovid". (Actor de entidad del nivel nacional-3)

Tensiones niveles nacional-territorial

La implementación del PRASS se llevó a cabo en un contexto de tensiones previas entre los niveles nacional y territorial, las cuales obstaculizaron su ejecución. Según las entrevistas, poner en práctica los lineamientos resultó especialmente difícil en territorios con recursos insuficientes o geográficamente dispersos. Además, no fue fácil adaptar su estructura operativa en municipios pequeños[18]; según se mencionó, esto también se relaciona con la percepción de que el PRASS duplicaba funciones con la vigilancia epidemiológica. En relatos como el siguiente, se evidenció una tensión entre la necesidad de mayor especificidad en los lineamientos y el reconocimiento de que, desde el nivel nacional, se desconoce la realidad territorial, lo que lleva a la formulación de políticas que no responden a estas realidades, con un sesgo hacia las grandes ciudades y el centro, a pesar de contar con un sistema descentralizado.

> […] yo digo que a veces el nivel nacional se sienta muy juiciosito a hacer normas en un escritorio y no mira las particularidades de muchos territorios, […]. Yo diría que el 80 o el 70 por ciento de nuestros municipios son categoría sexta, entonces no tienen la capacidad técnica, humana, ni financiera, para asumir, por ejemplo, los equipos de rastreo que se necesitaban […]. (Líder PRASS departamental-2)

Ante estas dificultades, los actores describieron que el MSPS implementó enlaces territoriales, asistencia técnica y capacitaciones. En esta relación, se fue aprendiendo y se hicieron ajustes para solventar dificultades. En general, los líderes territoriales entrevistados percibieron un apoyo por parte del MSPS; sin embargo, también describieron

18 La estructura operativa de PRASS contemplaba un líder PRASS, un/a coordinador/a para cada pilar (pruebas, rastreo, aislamiento), un equipo de rastreadores y un equipo de vigilancia para el monitoreo, la cual debía ser adaptada en cada territorio (12, 14) .

tensiones debido a que la relación se fundamentaba en la verificación del cumplimiento. Además, se consideró que el MSPS tiene una capacidad operativa limitada para llevar a cabo asistencias técnicas. La siguiente cita describe el proceso de trabajo y la interlocución entre el nivel nacional y territorial:

> el tema con las entidades territoriales, a pesar de las críticas, fue cómo llegar a ese punto de equilibrio en el que aquí no los estamos a ustedes acosando y nos estamos es ayudando mutuamente para que el programa se vaya puliendo [...] desde el Ministerio se pueden crear y diseñar muchas cosas basadas en la evidencia [...] una cosa es eso y otra cosa es llegar al territorio a hacer las cosas y de allí es que surgen esos aprendizajes. (Actor de entidad del nivel nacional-3)

Consecuencias socioculturales

Un elemento fundamental para el funcionamiento del PRASS es la ciudadanía. Sin embargo, los actores reportaron que esta condición impuso un límite a las acciones debido a sus consecuencias socioeconómicas y a la exacerbación de vulnerabilidades. Comprender esta situación es clave, especialmente por la tendencia a culpabilizar a los individuos sin tener en cuenta los determinantes de sus comportamientos.

Por ejemplo, actores de distintos territorios y del nivel nacional narraron cómo, en las comunidades, la llegada del equipo de salud a un hogar significaba estigmatización y miedo. La prueba se percibía como dolorosa y un resultado positivo afectaba la generación de ingresos. Algunos consideraron que a esta situación se sumó la pérdida de confianza debido a las demoras en la entrega de resultados, especialmente al inicio de la pandemia. Describieron que, con el tiempo, las personas consultaban cada vez menos, al parecer porque la percepción de riesgo fue cambiando. Los siguientes fragmentos describen estas situaciones:

> Lo otro era que la gente estaba muy estigmatizada porque acá el que tuviera COVID era sinónimo de muerte. Entonces, como todos nos conocemos, a la gente le daba mucho temor que le dijeran, "ah, no, él tiene COVID, él está aislado". (Líder departamental PRASS-5)

> [...] al principio fueron juiciosos, pensaría yo, por temor, pero ya después como que se familiarizaron con el COVID, entonces ya como que no les daba miedo nada. (Líder territorial PRASS-4)

> no sé si también es bastante limitante cuando la población no quiere, pues obviamente tomarse muestras que, porque no tiene tiempo, que porque le dolía o porque los tildaban [...] eso fue otra parte que la gente no quería tomarse la muestra. (Líder PRASS municipal-3)

> Yo creo que la falla más grande, porque las personas por sus condiciones sociales, económicas, mentales, las que fuera, difícilmente se aislaban. Económicas, creo que era la principal, el que tiene que salir a trabajar, […] Entonces creo que estaba muy, muy definido, escrito, bonito, pero eso en la práctica creo que fue una de las cosas en PRASS que no tuvo éxito. (Actor de entidad del nivel nacional-1)

Pero las mayores barreras ocurrieron en el rastreo, el aislamiento y el seguimiento. En un país con un tejido social debilitado por un conflicto de décadas (29) y con baja confianza en el Estado (30), los(as) entrevistados(as) comentaron que las personas no proporcionaban información sobre sus contactos, no ofrecían datos reales o simplemente no respondían. Con el tiempo, las múltiples llamadas de distintas entidades se tornaron molestas. Además, el rastreo implica un acceso a la privacidad que no todas las personas están dispuestas a otorgar. Como mencionó un entrevistado, las personas tenemos vidas privadas y, además, vidas ocultas que escapan a los intentos de la vigilancia por rastrear en dónde y con quién estuvieron. En las comunidades aisladas, estas mismas restringieron el acceso por miedo al contagio y se encargaron de las acciones. Así, el PRASS estableció una meta de rastreo que, según los(as) entrevistados(as), no se logró cumplir debido a la limitada capacidad institucional y, además, porque no se consiguió el número de contactos esperado. Por esta razón, se creó el registro de rastreo fallido para no afectar los indicadores, tal como lo describen las siguientes citas[19]:

> como en febrero del año pasado hicimos lo del rastreo fallido, porque ya al final, digamos que ya en la pandemia la gente no quería que las llamaran más, porque además los llamaban del Centro Nacional de Rastreo, los llamaban de la EPS o su asegurador, y la gente ya no contestaba. […] Entonces, los casos, muchos quedaban con rastreo fallido y ahí empezaron a mejorar los indicadores. Porque decían, "es que ya la gente no nos contesta", y no es que no estemos haciendo la gestión, pero no podemos registrar nada porque es que no tenemos datos. (Actor de entidad del nivel nacional-3)

> la estrategia nos pedía en un principio, que eran 20, diez [contactos], yo ya ni me acuerdo, y los municipios no alcanzaban ni siquiera a sacarle dos contactos a la persona. (Líder departamental PRASS-2)

Asimismo, la compensación económica fue insuficiente o no funcionó como se esperaba. Dada la alta informalidad, muchos percibieron que el aislamiento no era factible ni

[19] Entre el 14 de junio de 2020 y el 31 de enero de 2023 se registraron 2 020 954 casos confirmados con un total de 6 203 703 contactos. Es decir, se registró un promedio de 2.8 contactos por caso, reportando un rastreo fallido en un 3.82 % de los casos (58).

sostenible. Aunque era un pilar importante para el PRASS, según la mayoría de los entrevistados, fue su mayor debilidad, tal como narraron los siguientes actores:

> Aquí prácticamente no funcionó, aquí nada más fue PR, por así decirlo, pruebas y rastreo, no más. [¿Cuáles fueron las dificultades?] La falta de recursos. El aislamiento selectivo sostenible no hay otra cosa que la falta de recursos. ¿Por qué? No sé si en el resto de Colombia sucedió, pero supuestamente aquí nunca se pudo darle el beneficio económico que tenía estipulado la norma [...] (Líder departamental PRASS-4).

Cuando se inició el PRASS, la población se encontraba agotada por las restricciones, afectada económicamente y en su salud mental (31, 32), además de tener una percepción de riesgo menor. En ese contexto, es probable que existiera menos interés por parte de los gobiernos locales en insistir en las restricciones y una menor disposición de la ciudadanía para participar en una estrategia que coincidía con el Plan Nacional de Vacunación, el cual, a diferencia del PRASS, ofrecía la promesa de retomar la vida. Esto se ilustra con las palabras de un líder municipal:

> la gente solo quería vacunarse. Entonces empezó a caer la estrategia. Así empezaron a reducirse las tomas de muestras [...] automáticamente se disminuyó muchísimo el PRASS [...] porque todo el mundo se enfocó fue a vacunarse y no aislarse ni a cumplir. (Líder municipal PRASS-3).

Adicionalmente y como lo describieron actores del nivel nacional, garantizar el cumplimiento del aislamiento en la vida cotidiana se salía de las manos y de las competencias del sector salud:

> Nos pasó un montón de veces que, y contado por ellos mismos, llamaban al usuario para hacerle seguimiento y estaba en la calle. Debía estar aislado y le contestaban en la calle. Y esas cosas no las podíamos medir nosotros, no las podíamos garantizar nosotros, ni siquiera con ese auxilio económico. (Actor de entidad del nivel nacional-2)

Deficiencias en contratación

Finalmente, la escasez y el agotamiento del personal constituyeron obstáculos para la ejecución del PRASS, especialmente en municipios con un número reducido de personas disponibles para todas las actividades de vigilancia y sin capacidad para asumir tareas adicionales, según describieron la mayoría de los entrevistados(as):

> En muchos municipios está el secretario solo, con un auxiliar o con un enfermero jefe, y esos pobres profesionales son los que les toca hacer absolutamente todo, aparte de las cosas de vigilancia en salud pública, lo de gestión, lo de las otras áreas [...]. (Líder departamental PRASS-2)

En algunos departamentos, se indicó que la contratación de líderes del PRASS tomó varios meses, lo que retrasó el inicio del programa. También fue difícil encontrar los perfiles adecuados de rastreadores para diferentes zonas del país, a pesar de que se destinaron recursos y personal desde el nivel nacional. Se reportó una alta rotación de personal, en algunos casos debido a demoras en los pagos o a la sobrecarga de trabajo. Esto implicó la necesidad de reprocesos y capacitaciones continuas, lo que resultó en una pérdida de oportunidad en la respuesta. La siguiente líder de PRASS describe lo que esto implicó para su labor:

> Yo me eché al hombro sola literalmente, porque el personal me lo contrataron en octubre del 2021. (Líder departamental PRASS-2)

Esta debilidad es histórica en la contratación pública en Colombia (22). Los actores reconocieron que la mayoría de los equipos territoriales están constituidos por contratistas que ejercen funciones misionales, con condiciones laborales precarias, caracterizadas por ingresos insuficientes y falta de continuidad[20]; en algunos casos, estos equipos se ven afectados por problemas de corrupción. Las siguientes citas ilustran estas situaciones:

> Las direcciones territoriales de tiempo atrás vienen bastante debilitadas. Cada vez son más pequeñas, menos fuertes, los funcionarios que son de planta son toderos, son polifuncionales. También mucho del personal operativo es a destajo, contratados por periodos de tiempo que no cumplen todo el año. Entonces, hay discontinuidad de procesos. En ese sentido, no hay una fortaleza dentro de las autoridades territoriales […]. (Actor de entidad del nivel nacional-5)

> […] una capital, siempre ha habido un caso de corrupción y digamos que están en déficit pagando multas y pues la plata que les llega de salud pública la agarra la multa. Entonces, a la larga no terminan con dinero. (Actor de entidad del nivel nacional-1)

Así, si bien las personas entrevistadas resaltaron la dedicación y el trabajo del recurso humano para implementar el PRASS, a pesar de las barreras que experimentaron, también describieron cómo las deficiencias en la contratación les generaron sobrecargas adicionales a la ya exigente situación de emergencia, lo que implicó altos costos personales y consecuencias profesionales y en la salud[21].

20 Aun cuando el RSI establece la disponibilidad 24/7 los 12 meses del año para los equipos de respuesta inmediata de la VSP (59).

21 Este tema de la sobrecarga a los equipos de salud pública y sus consecuencias es sujeto de otra publicación como parte de los productos de Zoom territorial-ÁGORA: https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1589091

Discusión

La implementación territorial del PRASS mostró, una vez más, que las herramientas de respuesta con un sustento epidemiológico sólido resultan incompletas si no se cuenta con condiciones culturales, sociales y estructurales suficientes que garanticen una vida digna y equitativa para sus diversas poblaciones (33). Consideramos que fue un reto para el Estado[22], ya que buscó responder a una combinación de necesidades diversas, entre ellas la reapertura de la economía después de un confinamiento de cinco meses, el control de las cadenas de transmisión y la garantía del aislamiento. Sin embargo, su implementación se enfrentó a debilidades históricas relacionadas con el sistema de salud, la gobernanza, la infraestructura, los sistemas de información, la contratación estatal, así como a inequidades y heterogeneidades entre territorios.

Implementar un programa con esas mismas características en Colombia no es viable ni culturalmente aceptable si no se concilia con las fortalezas y limitaciones de la VSP rutinaria, y sin transformaciones estructurales multinivel y a largo plazo. Estas transformaciones incluyen la gobernanza para lograr la participación y coordinación de diversos actores; la disponibilidad de recursos humanos y financieros adecuados, suficientes y permanentes en los territorios; sistemas de información accesibles para la diversidad de territorios, reducción de la brecha digital e interoperabilidad; el fortalecimiento del tejido social y la relación entre el estado y la ciudadanía; y la garantía de acceso a diagnósticos oportunos y equitativos. A pesar de los grandes retos para llevar a cabo estas transformaciones, insistimos en su importancia. La pandemia también reconfirmó que fortalecer los sistemas y atender las inequidades no solo es urgente en tiempos de "no-emergencia", sino que también permite responder de manera efectiva a crisis (34).

El diseño de PRASS adoptó un enfoque individual con altos estándares de medición para garantizar una rigurosidad que atendía a riesgos y tensiones legales, pero ignoraba el contexto colectivo. En lugar de centrarse únicamente en diagnósticos individuales, una compensación basada en indicadores socioeconómicos y en la vulnerabilidad habría sido más beneficiosa. Implementar una compensación colectiva, que no se limite a beneficios financieros y que garantice apoyo a grupos, representa una oportunidad valiosa para el futuro (35).

Estudios similares realizados en diversos países refuerzan los hallazgos reportados en este estudio y muestran que la heterogeneidad en los resultados se asocia con los di-

22 Nos referimos a Estado desde su definición amplia como "el agrupamiento social en un territorio determinado y reconocido, constituido bajo la legitimidad de un poder político público, que abarque normas respaldadas jurídicamente para mantener un orden social" con funciones legislativa, gubernamental y judicial (60, 61).

ferentes contextos en los que se lleva a cabo el rastreo. Por un lado, están los trabajos realizados en países de bajos y medianos ingresos, donde el rastreo se llevó a cabo con personal contratado; otro grupo está compuesto por estudios en países con ingresos altos y personal contratado, y un tercero en el que participaron voluntarios en países de altos ingresos. Los programas de rastreo en países como Nigeria y Sudáfrica enfrentaron problemas similares, como capacidad limitada para pruebas, desconfianza ciudadana, miedo al estigma, incertidumbre en el autoaislamiento, restricciones financieras y de personal, retrasos en la carga de datos y dificultades una vez se presentó la transmisión comunitaria (36). Un estudio en Ghana reportó que la mayoría de los rastreadores estaban satisfechos con su trabajo, aunque hubo demoras en el diagnóstico por pruebas de laboratorio e inconformidad con la demora en el pago por sus servicios (37). Por el contrario, un estudio en los Países Bajos reportó más éxito en el procedimiento de rastreo, y los mayores retos se asociaron a los cambios en los direccionamientos debido a la incertidumbre de la evidencia (38). Sin embargo, el contexto es muy diferente al colombiano: el sistema de salud y su gobernanza, las diferentes medidas de confinamiento y, en general, las políticas de bienestar pueden marcar la diferencia (39). Por otro lado, un estudio realizado en New Haven, Estados Unidos, con 36 voluntarios rastreadores permitió identificar la influencia que tiene el contexto en los procesos de rastreo durante emergencias sanitarias. Si bien se repitieron muchas dificultades culturales descritas en otros estudios, resulta relevante el hecho de que el trabajo con voluntarios presenta dificultades en su sostenibilidad, ya que las posibilidades de trabajo voluntario cambian con el tiempo. Además, en un contexto favorable, la empatía de los voluntarios es un factor que puede ser útil en futuras emergencias (40).

En Colombia, la gestión fue compleja debido a la densidad poblacional, las condiciones socioeconómicas y la vulnerabilidad social, lo que complicó el cumplimiento de las medidas de aislamiento (41-44). La literatura cuantitativa también indicó un escaso éxito del PRASS, medido por la capacidad de contactar, identificar, aislar y diagnosticar a cinco personas por caso, con el fin de disminuir la letalidad en cerca del 48 % (45). Se reportó que solo el 39,3 % de los casos tenía uno o más contactos, y la meta de cinco o más contactos se cumplió en menos del 25 % de los casos (45). Este problema también se refleja en estudios de costo-efectividad del PRASS (46). Estos resultados refuerzan la relevancia de estudiar y diseñar programas y políticas desde las realidades de implementación.

Estos hallazgos son consistentes con lo ocurrido en otros países latinoamericanos; en todos ellos, la magnitud de la pandemia superó las capacidades de rastreo instaladas, incluso en aquellos países que contaban con mayores fortalezas, como Colombia. Las tareas de rastreo de casos se implementaron de diversas maneras en cada país (47). Los análisis

del rastreo nacional realizados en países como Perú y Chile mostraron serias dificultades (48), al igual que las experiencias en grupos más pequeños, como comunidades y empresas. Pese a ello, experiencias como la de la ONG Compañeros en Salud de Chiapas, México, evidenciaron aspectos que deben ser considerados en el futuro; los hombres tenían un mayor número de contactos, mientras que las mujeres facilitaban más la ubicación de sus contactos (49). Las experiencias en empresas, debido al mayor control del empleador, tendieron a mostrar mejores resultados, lo que se pudo evidenciar en Brasil (50), México (51) e incluso Colombia (52).

La interpretación de los resultados debe considerar varias limitaciones, como la falta de disponibilidad de algunos actores del PRASS que dejaron sus cargos o no aceptaron participar, especialmente los líderes del PRASS de tres territorios y representantes de las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPBS). Por lo tanto, y dada la heterogeneidad entre departamentos en el país, no es posible establecer en qué se diferencian o asemejan sus experiencias de implementación del programa con las efectivamente recolectadas. Esta dificultad llevó a aumentar el número de contactos y a utilizar el muestreo por redes. Las entrevistas realizadas a nivel nacional y a actores de vigilancia permitieron recoger experiencias de otros territorios, incluyendo aquellos que no fue posible contactar. Aunque desafiantes en términos de confianza e interacción, las entrevistas virtuales cumplieron con los objetivos y fomentaron interacciones positivas. No se realizaron observaciones ni métodos etnográficos debido a la naturaleza retrospectiva de las experiencias analizadas.

Lecciones aprendidas

Las experiencias territoriales con PRASS dejaron aprendizajes sobre los siguientes cuatro ejes principales (tabla 4):

Gobernanza: se identificaron oportunidades para fortalecer las relaciones y la coordinación entre distintos actores públicos del sector salud (nivel nacional-territorial, público-privado y privado-privado). En primer lugar, la participación de los territorios en el diseño de lineamientos desde un enfoque de abajo hacia arriba puede facilitar una implementación más efectiva. Si existen mecanismos de este tipo en tiempos de normalidad, su activación se facilitará en tiempos de emergencia. Esto permitiría considerar los diversos contextos de implementación (es decir, ciudades densas y conectadas, municipios pequeños, departamentos de alta ruralidad con baja conectividad o territorios de frontera) al definir los objetivos, el alcance y la dimensión de las estrategias, facilitando así su adaptación territorial oportuna. En segundo lugar, los casos exitosos de articulación entre las EAPB y las entidades territoriales

mostraron que es posible encontrar mecanismos viables para colaborar incluso en el marco de la competencia y desde un enfoque colectivo. Por ejemplo, a través de mecanismos para compartir costos y responsabilidades[23], o mediante mesas de trabajo.

Contratación de equipos territoriales: es fundamental garantizar la suficiencia y permanencia del personal de salud pública en los cargos, así como disminuir la precariedad en las condiciones de contratación y de trabajo en tiempos sin crisis, para contar con equipos fortalecidos que respondan efectivamente a emergencias. Si bien esta situación ha sido reportada previamente (22), su persistencia indica la necesidad de seguir enfatizando la urgencia de modificar estas prácticas injustas, que además debilitan seriamente la capacidad de respuesta. El valor que tuvo el liderazgo y las capacidades técnicas y de gestión, mostró la importancia de su fortalecimiento continuo en los equipos de salud pública.

Pruebas, rastreo y aislamiento: se requieren estrategias de rastreo y aislamiento que tengan en cuenta consideraciones socioculturales, además de epidemiológicas. Esto es especialmente relevante para diseñar estrategias de rastreo basadas en procesos comunitarios y en la definición de metas de rastreo y aislamiento que sean más acordes con las realidades locales. Además, se evidenció que el aislamiento en contextos de alta informalidad laboral, vulnerabilidad e inequidad no es factible, y el seguimiento de su cumplimiento resulta desgastante y poco efectivo frente a los recursos que requiere. Más aún, condicionar las compensaciones económicas al aislamiento puede reforzar inequidades. Se requieren estrategias comunitarias informadas por las ciencias sociales (53, 54) para abordar las barreras socioculturales y económicas, así como considerar compensaciones basadas en indicadores socioeconómicos y de vulnerabilidad desde un enfoque colectivo y no individual.

Sistemas de información: los retos experimentados en el manejo de datos en el PRASS dejaron aprendizajes sobre la necesidad de diseñar mecanismos de registro y sistemas de información que sean funcionales en cualquier territorio, mientras persista la brecha digital. Al mismo tiempo, es fundamental fortalecer el acceso y la infraestructura en los departamentos, automatizar procesos que aún se realizan manualmente (como la depuración manual de datos en SIVIGILA) y lograr la interoperabilidad. También se evidenció la necesidad de limitar el exceso de producción de datos y la complejidad de los indicadores en situaciones de emergencia, ya que estos pueden sobrecargar a los equipos y no necesariamente informar la toma de decisiones.

23 Para mayor información consultar el ejemplo del convenio tripartita en Bogotá. https://bogota.gov.co/mi-ciudad/salud/convenio-entre-bogota-y-eps-transforma-el-modelo-de-atencion-en-salud.

Tabla 4. Lecciones aprendidas para programas de rastreo y aislamiento.

Eje	Recomendación
Gobernanza	Implementar mecanismos para la participación de los territorios en el diseño de lineamientos durante tiempos sin emergencias que puedan activarse durante crisis sanitarias.
	La asistencia técnica y el trabajo uno-a-uno entre el nivel nacional y el departamental son claves para adaptar los lineamientos y ajustarlos oportunamente. Una aproximación de colaboración, respeto, aprendizaje y resolución facilita una relación nación-territorio más positiva.
	Considerar objetivos, alcance y dimensión de las estrategias según el contexto de implementación. Por ejemplo, metas y mecanismos de rastreo distintos para ciudades densas y conectadas, municipios pequeños, departamentos de alta ruralidad con baja conectividad o territorios de frontera.
	Territorializar la población y trabajar en micro-escalas puede ampliar la capacidad de acción.
	Actores público-privados con intereses diversos pueden articularse y colaborar, aún en el marco de la competencia.
Pruebas, rastreo y aislamiento	Las pruebas rápidas de antígeno son claves para el diagnóstico oportuno en todos los contextos, pero especialmente en lugares de difícil acceso.
	Ponderar cuál es el momento adecuado de una epidemia (i.e. contención vs. mitigación) para implementar estrategias de rastreo intensificado, bajo la realidad de contar con recursos finitos y agotables (financieros, humanos y socioculturales).
	Las perspectivas de ciencias sociales y del comportamiento y la participación comunitaria pueden aportar estrategias novedosas. Especialmente para responder a las barreras socioculturales y económicas para el rastreo y aislamiento e incorporar la agencia de la ciudadanía y las oportunidades contextuales.
	Contemplar consideraciones socioculturales además de las epidemiológicas en la definición de metas de rastreo de contactos y aislamiento para que sean más acordes a las realidades.
	El aislamiento selectivo sostenible en contextos de alta informalidad, vulnerabilidad e inequidad no es factible y requiere de otras alternativas, por ejemplo, comunitarias y con participación activa de otros sectores.

Eje	Recomendación
Pruebas, rastreo y aislamiento	El seguimiento del aislamiento es desgastante y poco efectivo. Hacer cumplir el aislamiento mediante la fuerza pública puede incrementar problemas sociales.
	El acceso a apoyos económicos supeditado a la verificación de información de diversas fuentes toma mucho tiempo, depende de procesos manuales y puede reforzar inequidades. Además de la compensación económica se requieren otras estrategias sociales para garantizar el aislamiento.
	Considerar compensaciones basadas en indicadores socioeconómicos y vulnerabilidad desde un enfoque colectivo y no individual.
Sistemas de información y datos	Diseñar mecanismos de registro y sistemas de información que sean funcionales en cualquier territorio.
	Trabajar en automatizar procesos que se hacen manualmente (i.e. la depuración manual de datos en Sivigila).
	Fortalecer las habilidades e infraestructuras territoriales de registro y gestión de información.
	Limitar el exceso de producción de datos y la complejidad de indicadores en emergencias.
Talento humano	Garantizar la suficiencia y permanencia del personal de salud pública en los cargos y disminuir la precariedad en las condiciones de contratación y de trabajo.
	Fortalecer los liderazgos y capacidades de gestión en salud pública.

Conclusiones

PRASS retó al Estado, ya que en su concepción y operación se materializaron debilidades estructurales históricas. Su diseño intentó responder a complejidades socioeconómicas y basarse en la evidencia; sin embargo, su ejecución chocó con realidades territoriales y sociales que limitaron su implementación y generaron efectos negativos, como el agotamiento y la desmoralización del personal. Además, debido a que PRASS se implementó en un sistema de información que falló, la mayoría de las personas entrevistadas interpretó que PRASS fracasó.

El rastreo y el aislamiento selectivo sostenible han sido pilares débiles que requieren ser reconsiderados desde otras perspectivas. Además de implementar cambios estructurales

y garantizar la continuidad y el reconocimiento del trabajo de los equipos territoriales (y en general de aquellos que responden en situaciones de emergencia sanitaria o de manera rutinaria), es fundamental fomentar un trabajo colaborativo entre los territorios y el nivel nacional. Asimismo, se debe promover una participación inclusiva y equitativa de las poblaciones, así como de otras disciplinas, como las ciencias sociales y del comportamiento, en el diseño e implementación de políticas. Esto podría favorecer respuestas más acordes con la diversidad del país.

Agradecimientos

Agradecemos el tiempo y la generosidad de las personas que compartieron con nosotros sus experiencias trabajando durante períodos tan difíciles. Honramos su labor y dedicación en la respuesta a la emergencia por la COVID-19.

Conflicto de intereses y financiación

Las autoras declaran que no existe conflicto de interés.
Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Aporte al documento

Sandra Martínez participó en la ideación, construcción de instrumentos, recolección de información, análisis, estructuración del documento y escritura. Adriana Díaz del Castillo y Johana Linares participaron en la construcción de instrumentos, recolección de información, análisis, estructuración del documento y escritura. Catalina González Uribe, Myriam Ruiz, Natalia Niño y Álvaro J. Idrovo participaron en la ideación, análisis de información y revisión del documento.

Referencias

1. World Health Organization. WHO Director-General's statement on IHR Emergency Committee on Novel Coronavirus [Internet]. 2020 Jan 30 [cited 2024 Sep 15]. Available from: https://www.who.int/es/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-statement-on-ihr-emergency-committee-on-novel-coronavirus-(2019-ncov)

2. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Salud (Colombia). Circular externa 005 de 2020.

3. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Resolución N.° 380 de 2020.

4. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Resolución N.° 385 de 2020.

5. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Plan de Contingencia para responder ante la emergencia por COVID-19. 2020.

6. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 457 de 2020.

7. Banco Mundial. Los impactos económicos de la pandemia y los nuevos riesgos para la recuperación. En: World Development Report 2022: Finance for an Equitable Recovery. Washington: Banco Mundial; 2022.

8. Unidad Macroeconómica de Análisis (UMAC), Urrea-Ríos IL, Piraján J. Impacto de la pandemia COVID-19 sobre la economía colombiana. Una pandemia temporal con efectos permanentes. Documentos FCE-CID Escuela de Economía. 2020;(108):2-57.

9. Arbeláez MF. La zancadilla a la economía global que llevó a un desplome histórico. El Tiempo. 2020 Dec 12.

10. Center for Global Development. COVID-19 in Colombia Impact and Policy Responses [Internet]. 2020 Jul [cited 2024 Nov 1]. Available from: https://www.cgdev.org/sites/default/files/Cardenas-Beltran-Covid-in-Colombia.pdf

11. Presidencia de la República de Colombia. Decreto N.° 637 de 2020.

12. Presidencia de la República de Colombia. Decreto N.° 1374 de 2020.

13. World Health Organization. Contact tracing in the context of COVID-19: interim guidance [Internet]. Geneva: WHO; 2020. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/contact-tracing-in-the-context-of-covid-19

14. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Programa de Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible PRASS. Manual Operativo. 2022 Mar.

15. Ayton D. Case study. En: Ayton D, Tsindos T, Berkovic D, editors. *Qualitative Research – a practical guide for health and social care researchers and practitioners*. Melbourne: Monash University; 2023. p. 123-36.

16. Hurtado-Ortiz A, Moreno-Montoya J, Prieto-Alvarado FE, Idrovo ÁJ. Evaluación comparativa de la vigilancia en salud pública de COVID-19 en Colombia: Primer semestre. Biomedica. 2020;40:131-8. https://doi.org/10.7705/biomedica.5811

17. Patton M. Purposeful Sampling. En: *Qualitative evaluation and research methods*. Beverly Hills: Sage; 1996. p. 169-86.

18. Braun V, Clarke V. *Thematic Analysis: A Practical Guide*. London: Sage Publications; 2021.

19. NVivo (version 14) [Internet]. Lumivero; 2023 [cited 2025 Mar 24]. Available from: https://community.lumivero.com/s/topic/0TOJW0000000SabOAE/nvivo?language=en_US

20. Korstjens I, Moser A. Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. Eur J Gen Pract. 2018;24(1):120-4. https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092

21. O'Brien BC, Harris IB, Beckman TJ, Reed DA, Cook DA. Standards for reporting qualitative research: a synthesis of recommendations. Acad Med. 2014;89(9):1245-51. https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000000388

22. Muñoz IF, Higuita Y, Molina G, Gómez LM. Características de la Gestión del Talento Humano en Salud Pública. En: Molina Marín G, Ramírez Gómez A, Ruiz Gutiérrez AM, editors. *Tensiones en las decisiones en salud pública en el sistema de salud colombiano: el bien común en confrontación con los intereses y prácticas particulares*. Medellín: Pulso y Letra Editores; 2014. p. 265-376.

23. Prieto Alvarado F, Alarcón Cruz A, Díaz Moreno J, Quijada Bonilla H, Walteros Acero D, González Duarte M. *Caja de herramientas para la gestión del riesgo colectivo en brotes, epidemias y eventos de interés en salud pública* [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2023 [cited 2025 Mar 24]. Available from: https://www.ins.gov.co

24. Arrivillaga M, Malfi Ruiz D, Medina M. Atención en salud de mujeres con lesiones precursoras de cáncer de cuello uterino: evidencia cualitativa de la fragmentación del sistema de salud en Colombia. Gerenc Polít Salud. 2019;18(37):1-20.

25. Roth-Deubel A, Molina-Marín G. Rectoría y gobernanza en salud pública en el contexto del sistema de salud colombiano, 2012-2013. Rev Salud Pública. 2013;15(1):44-55.

26. Gamboa Ó, Buitrago G, Patiño AF, et al. Fragmentation of care and its association with survival and costs for patients with breast cancer in Colombia. JCO Glob Oncol. 2023;9:e2200393. https://doi.org/10.1200/GO.22.00393

27. Gutiérrez Sourdis C, Gómez Parra N. El sistema de salud colombiano en las próximas décadas: cómo avanzar hacia la sostenibilidad y la calidad en la atención. Cuad Fedesarrollo. 2018;70:39.

28. Ayala Cerna C, Kroeger A. La reforma del sector salud en Colombia y sus efectos en los programas de control de tuberculosis e inmunización. Cad Saúde Pública. 2002;18:1771-81.

29. Grupo de Memoria Histórica. Los impactos y los daños causados por el conflicto armado en Colombia. En: *¡BASTA YA! Colombia: Memorias de guerra y dignidad*. Bogotá: Imprenta Nacional; 2013.

30. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. Encuesta de la OCDE sobre los motores de la confianza en las instituciones públicas - Resultados de 2024 PUBF. 2024.

31. Guillen-Burgos HF, Galvez-Florez JF, Moreno-Lopez S, Gonzalez I, Guillen M, Anaya JM. Factors associated with mental health outcomes after COVID-19: a 24-month follow-up longitudinal study. Gen Hosp Psychiatry. 2023;84:241-9.

32. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Un año de pandemia: impacto socioeconómico de la COVID-19 en Colombia [Internet]. 2021 [cited 2024 Sep 15]. Available from: https://www.undp.org/es/colombia/speeches/impacto-socioeconomico-de-la-covid-19-en-colombia

33. Horton R. Offline: COVID-19 is not a pandemic. Lancet. 2020;396(10255):874.

34. Sachs JD, Karim SSA, Aknin L, Allen J, Brosbøl K, Colombo F, et al. The Lancet Commission on lessons for the future from the COVID-19 pandemic. Lancet. 2022;400(10359):1224-80.

35. Rotondi V, Babazadeh M, Landolfi G, Luciani M, Uccella L, Dell'Oca S, et al. Crucial and fragile: a multi-methods and multi-disciplinary study of cooperation in the aftermath of the COVID-19 pandemic. Front Public Health. 2024;12:1368056.

36. Nachega JB, Atteh R, Ihekweazu C, Sam-Agudu NA, Adejumo P, Nsanzimana S, et al. Contact tracing and the COVID-19 response in Africa: best practices, key challenges, and lessons learned from Nigeria, Rwanda, South Africa, and Uganda. Am J Trop Med Hyg. 2021;104(4):1179-87.

37. Asiimwe N, Tabong PTN, Iro SA, Noora CL, Opoku-Mensah K, Asampong E. Stakeholders perspective of, and experience with contact tracing for COVID-19 in Ghana:

a qualitative study among contact tracers, supervisors, and contacts. PLoS One [Internet]. 2021;16(2):e0247038 [cited 2024 Nov 5]. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7877738/

38. Mevissen FEF, van Deursen B, Voeten HACM, Watzeels AJCM. 'We are not here to enforce; we are here for the people': factors influencing performance of contact tracing during the COVID-19 pandemic: a qualitative study. J Public Health Res. 2023;12(4).

39. Wallenburg I, Helderman JK, Jeurissen P, Bal R. Unmasking a health care system: the Dutch policy response to the Covid-19 crisis. Health Econ Policy Law. 2022;17(1):27-36.

40. Shelby T, Hennein R, Schenck C, Clark K, Meyer AJ, Goodwin J, et al. Implementation of a volunteer contact tracing program for COVID-19 in the United States: a qualitative focus group study. PLoS One. 2021;16(5):e0251030.

41. Laajaj R, De Los Rios C, Sarmiento-Barbieri I, Aristizabal D, Behrentz E, Bernal R, et al. COVID-19 spread, detection, and dynamics in Bogota, Colombia. Nat Commun. 2021;12(1):1-10. https://doi.org/10.1038/s41467-021-26929-0

42. Ramírez Varela A, Contreras-Arrieta S, Tamayo-Cabeza G, Salas Zapata L, Caballero-Díaz Y, Hernández Florez LJ, et al. Risk factors for SARS-CoV-2 transmission in close contacts of adults at high risk of infection due to occupation: results from the contact tracing strategy of the CoVIDA epidemiological surveillance study in Bogotá, Colombia, in 2020-2021. BMJ Open. 2022;12(12):e062487. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062487

43. Cifuentes MP, Rodriguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML, Alvarez-Moreno CA, Fernández-Niño JA. Socioeconomic inequalities associated with mortality for COVID-19 in Colombia: a cohort nationwide study. J Epidemiol Community Health. 2021;75(7):610-5. https://doi.org/10.1136/jech-2020-215020

44. Vecino-Ortiz AI, Congote JV, Bedoya SZ, Cucunuba ZM. Impact of contact tracing on COVID-19 mortality: an impact evaluation using surveillance data from Colombia. PLoS One. 2021;16(3):e0246987. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246987

45. Fernández-Niño JA, Peña-Maldonado C, Rojas-Botero M, Rodriguez-Villamizar LA. Effectiveness of contact tracing to reduce fatality from COVID-19: preliminary evidence from Colombia. Public Health. 2021;198:123-8. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.07.018

46. Guzmán Ruiz Y, Vecino-Ortiz AI, Guzmán-Tordecilla N, Peñaloza-Quintero RE, Fernández-Niño JA, Rojas-Botero M, et al. Cost-effectiveness of the COVID-19 Test,

Trace and Isolate Program in Colombia. Lancet Reg Health Am. 2022;6:100109. https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100109

47. Ramírez Berrío LS, Vanegas Duarte EO, Velásquez Morales A, Niño Cruz GI, Salas Zapata L, Ramírez Varela A. COVID-19 pandemic preparedness and response in Latin American countries: scoping review and analysis based on World Health Organization standards. Disaster Med Public Health Prep [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 24];18:e264. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39526430/

48. Garcia PJ, Alarcón A, Bayer A, Buss P, Guerra G, Ribeiro H, et al. COVID-19 response in Latin America. Am J Trop Med Hyg [Internet]. 2020 [cited 2025 Mar 24];103(5):1765-72. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32940204/

49. Aranda Z, Vázquez S, Gopaluni A, Martínez L, Ramírez M, Jiménez A, et al. Evaluation of the implementation of a community health worker-led COVID-19 contact tracing intervention in Chiapas, Mexico, from March 2020 to December 2021. BMC Health Serv Res [Internet]. 2024 [cited 2025 Mar 24];24(1):1-12. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38233915/

50. Cirino DA, Oliveira HC, Dini AP, Bandini M. Implementation of a monitoring and contact tracing program to manage COVID-19 by a multinational chemical company. Rev Bras Med Trab [Internet]. 2023 [cited 2025 Mar 24];21(3):283-90. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38313788/

51. de la Rosa-Zamboni D, Ortega-Riosvelasco F, González-García N, Gamiño-Arroyo AE, Espinosa-González GA, Valladares-Wagner JM, et al. Tracing COVID-19 source of infection among health personnel in a pediatric hospital. Front Pediatr [Internet]. 2022 [cited 2025 Mar 24];10:1-7. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35757120/

52. Idrovo AJ, Moreno-Montoya J, Pinzon-Florez CE. Performance of rapid IgM-IgG combined antibody tests in the occupational surveillance of COVID-19 in Colombian enterprises. Biomedica [Internet]. 2020 [cited 2025 Mar 24];40(Supl. 2):139-47. Available from: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33152197/

53. Pickersgill M, Manda-Taylor L, Niño-Machado N. Pandemic preparedness means policy makers need to work with social scientists. Lancet [Internet]. 2022 [cited 2024 Nov 5];400(10352):547. Available from: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9150864/

54. Bavel JJV, Baicker K, Boggio PS, Capraro V, Cichocka A, Cikara M, et al. Using social and behavioural science to support COVID-19 pandemic response. Nat Hum Behav. 2020;4(5):460-71. https://doi.org/10.1038/s41562-020-0884-z

55. Presidencia de la República de Colombia. Decreto No. 682 de 2020.

56. Ministerio de Protección Social. Decreto 3518 de 2006.

57. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos para el análisis de los datos registrados en SegCovid19 [Internet]. Bogotá; 2020 [cited 2024 Sep 14]. Available from: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/pspm02-lineamientos-analisis-datos-segcovid19.pdf

58. Ministerio de Salud y Protección Social. Tablero de indicadores PRASS [Internet]. [cited 2024 Sep 15]. Available from: https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMDFhZjgzMGEtMzRhYS00ZWYyLWI4Y2EtZjk1ODUzNDk0ZDlmIiwidCI6ImJmYjdlMTNhLTdmYjctNDAxNi04MzBjLWQzNzE2ZThkZDhiOCJ9

59. World Health Organization (WHO). Checklist and indicators for monitoring progress in the development of IHR core capacities in States Parties [Internet]. 2013 [cited 2025 Mar 24]. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/84933/1/WHO_HSE_GCR_2013.2_eng.pdf?ua=1

60. Subgerencia Cultural del Banco de la República. Estado [Internet]. [cited 2024 Nov 10]. Available from: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/politica/esta

61. Departamento Nacional de Planeación, Escuela Superior de Administración Pública. *Elementos básicos del Estado colombiano. Guía para autoridades territoriales y ciudadanía*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación; 2011.

SECCIÓN IV.

Laboratorios y tecnologías para el diagnóstico

p. 259

Cap. 10

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DEL TESTEO MOLECULAR EN COLOMBIA POST-COVID-19

Milena Camargo [1], Marina Muñoz [2], Luz Helena Patiño [1] y Juan David Ramírez [3]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia, Colombia fortaleció su capacidad para detectar el SARS-CoV-2, virus causante de la COVID-19, mediante pruebas moleculares, una tecnología avanzada que permite identificar microorganismos a partir de una muestra de tamaño mínimo. Este avance fue posible gracias a una significativa inversión en laboratorios, equipos y en la formación de personal especializado. Sin embargo, al finalizar la emergencia sanitaria, surgieron interrogantes clave: ¿qué tan preparados seguimos? ¿Cómo asegurar que esa infraestructura no se pierda?

Con el objetivo de evaluar la permanencia de dicha capacidad instalada, los autores de este capítulo realizaron una búsqueda exhaustiva de laboratorios a nivel nacional,

[1] Centro de Investigaciones en Microbiología y Biotecnología-UR (CIMBIUR). Escuela de Ciencias e Ingeniería, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia

[2] Instituto de Biotecnología-UN (IBUN), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

[3] College of Public Health, University of South Florida, USA

Correspondencia: juand.ramirez@urosaVrio.edu.co

revisaron bases de datos públicas, sitios web oficiales y establecieron contacto directo con algunos de ellos para aplicar encuestas detalladas. De esta manera, identificaron más de 300 laboratorios con capacidad de diagnóstico molecular, concentrados en su mayoría en zonas urbanas, lo que evidencia una menor disponibilidad en regiones rurales. Asimismo, se detectaron desafíos relacionados con la infraestructura, la calidad, la bioseguridad y la estabilidad del personal.

La lección es contundente: las pruebas moleculares no deben limitarse a situaciones de emergencia. Su uso continuo puede fortalecer la respuesta frente a diversas enfermedades, como el dengue, la tuberculosis o el cáncer cervical, entre otras. Para lograrlo, se requieren lineamientos normativos claros, inversión sostenida y una red de laboratorios que opere de forma permanente, no únicamente en momentos de crisis.

Introducción

Las enfermedades de origen infeccioso son una de las principales causas de mortalidad y morbilidad, con un impacto significativo en la salud y la economía mundial (1). Estas infecciones han existido históricamente, y muchas de ellas causan brotes importantes que amenazan la salud pública (2). Debido a que los microorganismos causantes de estas infecciones se encuentran normalmente en matrices biológicas complejas, la identificación de dichas infecciones se vuelve cada vez más desafiante en el entorno clínico (3).

Tradicionalmente, el testeo de la mayoría de las infecciones se ha basado exclusivamente en técnicas de cultivo, consideradas como el patrón de oro en la identificación de patógenos. Sin embargo, algunos microorganismos no son fácilmente detectables mediante los métodos de cultivo convencionales utilizados en la mayoría de los laboratorios (4). El desarrollo y mejora de las pruebas moleculares ha proporcionado un nuevo camino hacia la identificación de microorganismos de interés en salud pública. En este contexto, una de las técnicas de mayor aplicabilidad a nivel clínico es la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR, por sus siglas en inglés, *Polymerase Chain Reaction*), la cual es esencial en la identificación molecular de patógenos (5).

Esta técnica permite la amplificación de secuencias específicas de ADN o ARN, lo que hace posible la identificación de cantidades mínimas de material genético de microorganismos a partir de muestras clínicas. Su alta sensibilidad y especificidad superan las

limitaciones de los métodos tradicionales basados en cultivo, que pueden ser lentos y, a veces, incapaces de detectar ciertos microorganismos (6). Mediante la PCR y sus variantes, como la qPCR (siglas en inglés de *Quantitative Polymerase Chain Reaction*) o la RT-PCR (siglas en inglés de *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*), es posible identificar y cuantificar rápidamente una amplia gama de bacterias, virus, hongos y parásitos, facilitando un testeo temprano y preciso, lo cual es crucial para el tratamiento adecuado y el pronóstico de las enfermedades infecciosas (7, 8).

El desarrollo de técnicas moleculares, junto con otras herramientas de apoyo en la caracterización de microorganismos, ha proporcionado un nuevo camino para la detección y monitoreo de patógenos (9). Entre estas, las técnicas de secuenciación de nueva generación (NGS, por sus siglas en inglés de *Next-Generation Sequencing*) han desempeñado un papel relevante en el laboratorio de microbiología clínica y en el diagnóstico de enfermedades infecciosas. Recientemente, estas tecnologías se han vuelto más accesibles debido a la mejora en su practicidad para la identificación rápida y precisa de los patógenos, lo que ha hecho que su uso en el laboratorio de microbiología clínica se convierta en una realidad cada vez más frecuente (9, 10).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha renovado recientemente la lista de pruebas esenciales, que incluye 219 test, entre los cuales se encuentran aquellos para el diagnóstico del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), tuberculosis (TBC), malaria, hepatitis B y C, Virus del Papiloma Humano (VPH) y sífilis (11). Adicionalmente, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés: *Food and Drug Administration*) cuenta con un listado de 419 pruebas aprobadas, basadas en ácidos nucleicos y dirigidas principalmente a la identificación de virus respiratorios/influenza, *Chlamydia trachomatis*/*Neisseria gonorrhoeae*, estreptococos, *Clostridioides difficile*, virus del herpes simple, *Staphylococcus*/MRSA y virus de hepatitis (12).

Se estima que, en los últimos años, las pruebas basadas en PCR representaron más del 40 % de las pruebas moleculares, seguidas por aquellas basadas en NGS (10 %) (13). Derivado de su avanzado sistema de atención médica y de la creciente adopción de tecnologías moleculares en la identificación de enfermedades infecciosas, la mayor parte de las pruebas moleculares se comercializan en países de altos ingresos, como Estados Unidos y Canadá. En contraste, el panorama para los países de ingresos bajos y medios, como aquellos ubicados en África y Latinoamérica, sigue siendo limitado (11, 14, 15).

Antes de la pandemia de COVID-19, los ensayos moleculares disponibles se enfocaban primordialmente en enfermedades como el cáncer y aquellas de origen hereditario, priorizando la precisión sobre la rapidez en la obtención de resultados (14, 16). Sin

embargo, la pandemia impulsó la necesidad de utilizar pruebas moleculares para la detección de patógenos, lo que permitió mejorar tanto la velocidad de los resultados como su precisión (17).

La valoración de las pruebas moleculares como herramientas de identificación de microorganismos ha aumentado en los últimos tiempos (18). En este sentido, se espera un crecimiento significativo en la demanda y distribución de estas pruebas (14), tanto en laboratorios públicos como privados, lo que facilita el acceso de la población general, principalmente en áreas urbanas. No obstante, a nivel rural, el costo de los equipos empleados para las pruebas moleculares, así como la disponibilidad de personal capacitado para operarlos, continúan siendo barreras para su adopción.

A lo largo de las últimas décadas, Colombia ha enfrentado importantes desafíos en el ámbito de la salud pública, lo que ha evidenciado la creciente necesidad de fortalecer la capacidad para identificar infecciones. En este contexto, la urgencia de consolidar la vigilancia epidemiológica mediante herramientas moleculares, así como de desarrollar un plan integral orientado a la modernización y capacitación en métodos de testeo, se ha convertido en una prioridad estratégica. Estos esfuerzos son fundamentales para mejorar la respuesta frente a enfermedades infecciosas y garantizar una infraestructura adecuada ante futuros brotes (19).

El impacto global de la pandemia de la COVID-19 aceleró dicho proceso. En este escenario, Colombia fue uno de los países que destinó recursos para la creación y el fortalecimiento de laboratorios de diagnóstico molecular, mediante convocatorias orientadas a financiar proyectos de investigación. Esta estrategia permitió la creación o dotación de más de 200 laboratorios con capacidad para la detección del SARS-CoV-2, distribuidos en 28 departamentos del país. Asimismo, se consolidó una red de vigilancia genómica que ha fortalecido significativamente la capacidad de secuenciación para el monitoreo epidemiológico y la identificación de variantes circulantes del virus (20, 21). Esta capacidad de testeo se reflejó en el aumento de cero a más de 40 000 pruebas diarias, alcanzando un pico cercano a 92 000 pruebas (aproximadamente 0.672 pruebas de PCR por habitante al año en Colombia) para 2022 (22). Además, el proyecto COVIDA, que implementó un modelo de detección *Drive/Walk-through*, permitió el testeo gratuito y masivo en Bogotá y municipios cercanos. Este proyecto demostró que las capacidades de identificación viral en Colombia podrían ser comparables a las de países de altos ingresos, como Estados Unidos o Corea del Sur (23).

Para avanzar estratégicamente en la capacidad de diagnóstico molecular de patógenos, es crucial realizar un inventario sistemático de estos recursos. En este capítulo se analiza el

aumento de la capacidad de testeo molecular, así como las fortalezas y áreas de mejora en la infraestructura existente, con el fin de proporcionar información básica que fomente y promueva el desarrollo continuo de capacidades de diagnóstico de enfermedades asociadas a bases moleculares en Colombia.

Metodología

Criterios de búsqueda de laboratorios en el país

La estrategia para identificar laboratorios con capacidad para realizar testeo molecular de patógenos en Colombia se estructuró en varias etapas. En una primera fase, se utilizaron los motores de búsqueda Google y Safari, aprovechando su acceso ágil a una amplia variedad de fuentes, incluidos sitios institucionales, académicos y comerciales. Se emplearon términos clave en español, tales como "laboratorio de biología celular y molecular", "laboratorio de biología molecular aplicada", "laboratorio de biología molecular microbiana", "laboratorio de diagnóstico molecular", "laboratorio de testeo molecular Colombia" y "laboratorios avalados para diagnóstico molecular". La selección de estos términos fue decisiva para orientar la búsqueda hacia laboratorios especializados en diagnóstico molecular.

Adicionalmente, se revisaron sitios web de entidades regulatorias gubernamentales, como el Instituto Nacional de Salud, el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia. A través de sus portales de atención al ciudadano, se solicitaron listados oficiales de laboratorios con capacidad en diagnóstico molecular, abarcando tanto laboratorios privados como públicos y académicos, con el fin de obtener un panorama integral de los recursos disponibles. Esta fase fue crucial para identificar la ubicación y la capacidad general de los laboratorios dedicados al testeo molecular.

Caracterización de laboratorios y aplicación de la encuesta estructurada

Con la base de datos consolidada, se implementó una estrategia de invitación dirigida a los laboratorios identificados, con el fin de que participaran en un estudio detallado sobre sus capacidades diagnósticas. Aquellos laboratorios que aceptaron la invitación fueron incluidos en la muestra, procurando garantizar diversidad geográfica, tipología institucional (pública o privada) y trayectoria en diagnóstico molecular. De este modo, se seleccionaron diez laboratorios representativos de la capacidad instalada en el país.

Para la caracterización, se aplicaron encuestas estructuradas (tabla 1) que evaluaron tanto el equipamiento como los recursos humanos capacitados para realizar pruebas moleculares. Asimismo, se indagó sobre el estado de implementación de dichas pruebas, identificando fortalezas y áreas susceptibles de mejora. Las preguntas fueron formuladas siguiendo los lineamientos de normativas internacionales, tales como la Norma ISO 17025, el Manual de Bioseguridad de Laboratorios de la OMS (4.ª edición) y guías reconocidas en microbiología clínica y diagnóstico molecular (24-28).

Tabla 1. Descripción de algunas de las preguntas que se incluyeron en la encuesta.

Tema principal	Pregunta para abordar
Aspectos científicos -técnicos para caracterización de recursos físicos	La construcción del Laboratorio de Biología Molecular (LBM) consideró las especificaciones establecidas en la Ley 400 de 1997 en materia de sismo-resistencia.
	¿El LBM cuenta con un sistema de acceso restringido, autorizado únicamente para el personal responsable de las actividades de biología molecular?
	¿Las instalaciones del LBM están distribuidas en áreas con separación física eficaz que permita desarrollar diferentes actividades y prevenir la contaminación cruzada con ácidos nucleicos?
	¿Con cuántas áreas herméticamente separadas cuenta el LBM?
	¿Las puertas y ventanas son completamente herméticas y lavables?
	¿Las paredes son lisas y están recubiertas con pintura epóxica, antihongos y lavable?
	¿Los pisos son antideslizantes, asépticos y sin juntas?
	¿El LBM *Base dispone de un área específica para el pesaje de reactivos? ¿Se encuentra dicha área ubicada en una zona libre de ácidos nucleicos?
	¿El LBM realiza el registro, seguimiento y control de las condiciones ambientales —temperatura y humedad— según los requerimientos de los procedimientos o de las especificaciones técnicas de los equipos? ¿Con qué periodicidad se lleva a cabo dicho control?
	¿El LBM mantiene una iluminación adecuada en todas sus secciones, conforme a las exigencias de los procedimientos?

Tema principal	Pregunta para abordar
Aspectos científicos -técnicos para caracterización de recursos físicos	¿El LBM cuenta con protocolos de limpieza específicos, debidamente documentados e implementados? ¿Con qué periodicidad se ejecutan estos protocolos? ¿El LBM o *Base dispone de una zona claramente diferenciada para el lavado de material proveniente de cada una de las secciones que requieren esta función? ¿Las secciones y áreas técnicas del LBM o *Base cuentan con un sistema mecánico de ventilación que introduzca aire del exterior sin recirculación, o con ventanas que puedan abrirse y, de ser posible, estén provistas de mosquiteros? ¿Las ventanillas de salida de aire, al igual que las cabinas de bioseguridad, cuentan con filtros HEPA? ¿El LBM o *Base dispone de espacios de almacenamiento con condiciones adecuadas para asegurar la integridad continua de todo tipo de muestras que requieran conservación?
Caracterización de recursos documentales de procedimientos	¿El LBM documenta e implementa los procesos que realiza mediante manuales, formatos y procedimientos operativos estándar (POE)? ¿Existe un POE —documentado, implementado y socializado— que describa el flujo de trabajo de todas las zonas del LBM, soportado y representado mediante planos arquitectónicos? ¿Existe un manual —documentado, implementado y socializado— que detalle los procedimientos de remisión y transporte de muestras al LBM para cada una de las pruebas realizadas? ¿Existe un documento técnico —documentado, implementado y socializado— que describa la ruta de trabajo y evidencie los procedimientos involucrados en cada una de las pruebas realizadas en el LBM? ¿Existe un documento de ruta de trabajo —documentado, implementado y socializado— que especifique el manejo de la documentación asociada a cada una de las pruebas realizadas en el LBM? ¿Existe un procedimiento operativo estándar —documentado, implementado y socializado— para cada una de las pruebas que se llevan a cabo en el LBM? ¿Los POE incluyen el formato de recepción de muestras correspondiente a cada una de las pruebas realizadas en el LBM? ¿Los POE contienen el procedimiento y el formato para el desembalaje de muestras para cada una de las pruebas realizadas en el LBM? ¿Los POE incorporan los formatos necesarios para verificar la trazabilidad de todos los procedimientos realizados en cada prueba? ¿Los POE incluyen un formato para la emisión de resultados de cada una de las pruebas realizadas en el LBM?

Tema principal	Pregunta para abordar
Caracterización de recursos documentales de procedimientos	¿En los POE se documentan los tiempos de oportunidad y las condiciones de calidad asociadas con la emisión de resultados de las pruebas? ¿Existe una alianza externa para la realización de procesos de referencia y contrarreferencia de las pruebas efectuadas en el LBM? ¿El LBM cuenta con un protocolo —documentado, implementado y socializado— que describa la forma en que se llevan a cabo los procesos de referencia y contrarreferencia para cada prueba? ¿El LBM tiene establecidos, documentados e implementados los roles responsables de la emisión y validación de los resultados?
Caracterización de recursos para bioseguridad y gestión de residuos	¿El LBM cuenta con un manual o procedimiento de bioseguridad debidamente aprobado, implementado y divulgado? ¿El manual de bioseguridad describe el tipo de muestras que se manipulan en el LBM y está ajustado a la especificidad y al nivel de complejidad del laboratorio? ¿Los elementos de protección primaria se encuentran disponibles y accesibles? ¿Las zonas de desembalaje y de extracción de ácidos nucleicos disponen de los elementos de bioseguridad necesarios para la protección personal (bata, guantes, tapabocas, caretas o gafas) requeridos para la manipulación de agentes infecciosos? ¿La zona de desembalaje cuenta con una cabina de bioseguridad tipo A2 para el manejo y procesamiento de muestras de origen infeccioso? ¿El LBM dispone de un manual o plan para la gestión integral de los residuos generados en sus diferentes secciones y áreas de trabajo? ¿Dicho manual o plan contempla específicamente el manejo de agentes infecciosos? ¿El manual o plan para la gestión integral de residuos cumple con los lineamientos establecidos en la normatividad vigente? ¿El LBM cuenta con recipientes plásticos de boca ancha (tipo guardián) para la recolección de residuos en todas las zonas y cabinas? ¿Los recipientes utilizados para la recolección de residuos están debidamente rotulados y contienen pictogramas de acuerdo con la Resolución 1164 de 2002? ¿El LBM aplica el código de colores normativo para los recipientes (canecas) de recolección de residuos y realiza una separación adecuada, con señalización clara en cada punto de ubicación?

Tema principal	Pregunta para abordar
Caracterización de productos de investigación	¿El laboratorio cuenta con un grupo de investigación (GI) o, en su defecto, el equipo del LBM desarrolla proyectos de investigación? En caso de contar con un grupo de investigación, ¿cuál es su clasificación? ¿El grupo de investigación dispone de un plan de trabajo formal? ¿Cuáles son las líneas de investigación del grupo o las posibles líneas en caso de no contar con un GI? Describa los logros alcanzados en cada una de las líneas de investigación. ¿Cuántos integrantes conforman el grupo de investigación? En caso de no contar con GI, ¿cuántas personas del LBM participan en actividades investigativas? ¿Se han relacionado productos con el grupo de investigación? ¿Cuántos? En caso de no contar con GI, ¿el LBM ha generado estos productos? ¿Cuántos? ¿Cuántos proyectos de investigación están vinculados al grupo? En caso de no contar con GI, ¿cuántos proyectos de investigación ha realizado el LBM? ¿Cuántos proyectos están en curso y cuántos han finalizado? En caso de no contar con GI, ¿cuál es el número de proyectos en curso y finalizados del LBM? ¿Cuál es la fuente de financiación de los proyectos desarrollados por el grupo de investigación o, en su defecto, por el LBM? ¿El grupo de investigación o el LBM mantiene colaboraciones con actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación? ¿Con cuántos?

Para responder a estas preguntas se aplicaron lineamientos metodológicos que incluyeron la definición clara por parte de los investigadores sobre el propósito de la investigación, con el fin de establecer un diálogo satisfactorio, y la diversidad de formas de expresión; cada sesión debía ofrecer distintas maneras para que el personal entrevistado pudiera expresarse.

Resultados

Si bien en Colombia se cuenta con un aplicativo en línea que permite la inscripción y registro de información de los laboratorios que realizan pruebas para eventos de interés en salud (29), este trabajo reveló la ausencia de un repositorio de acceso libre y consulta que compile datos sobre laboratorios autorizados para el testeo molecular de patógenos a partir de muestras humanas.

Esta falta de acceso genera un vacío en la información centralizada, dificultando el acceso y la evaluación de las capacidades diagnósticas a nivel nacional. No obstante, mediante la exploración de bases de datos y búsquedas en línea, se identificaron 311 laboratorios en el país. Esta diversidad de laboratorios refleja un amplio espectro de capacidades y coberturas geográficas, pero también resalta la necesidad de generar una plataforma centralizada con acceso libre.

De estos 311 laboratorios, Bogotá y el departamento del Valle del Cauca se destacan por tener la mayor cantidad de laboratorios, con más de 50 cada uno (figura 1). Les siguen los departamentos de Atlántico y Antioquia, con 18 y 20 laboratorios, respectivamente. Finalmente, se encontró que en los departamentos de Guaviare y Vichada se presenta el menor número de laboratorios. En cuanto a la naturaleza de dichos laboratorios, se determinó que aproximadamente el 65 % (n = 202) corresponden a iniciativas privadas, el 21 % (n = 65) son estatales y el 14 % (n = 44) están vinculados a instituciones universitarias. La distribución de los laboratorios por departamento, de acuerdo con su naturaleza, se describe en la Figura 2. Adicionalmente, se observó que estos laboratorios están ubicados principalmente en áreas urbanas, lo cual, sumado a los datos del último censo de la población colombiana, que indican que cerca de una cuarta parte de la población del país habita en áreas rurales (30), evidencia una distribución desigual que puede impactar el acceso a las pruebas.

Esta concentración geográfica, junto con la predominancia de la naturaleza privada y la localización en zonas urbanas, sugiere una disparidad en la disponibilidad de los servicios de pruebas moleculares y representa un desafío significativo en entornos rurales y de bajos recursos, limitando potencialmente el acceso a las pruebas de diagnóstico. Las personas en estas áreas a menudo enfrentan dificultades para acceder a pruebas confiables y deben realizar largos desplazamientos para acceder a servicios médicos especializados, lo que limita aún más su capacidad para recibir orientaciones precisas y oportunas. Esto ha sido observado en enfermedades de importancia en salud, como las anormalidades cervicales asociadas al VPH y el cáncer cervical (31), la enfermedad de Chagas (32, 33) y la leishmaniasis (34), entre otras. Esta limitante genera nuevas oportunidades para la mejora de las pruebas moleculares y nuevos modelos de atención para su aplicabilidad en entornos poco convencionales (35-37).

Por otra parte, los resultados de la encuesta mostraron que, entre los principales desafíos identificados para el avance de los laboratorios de testeo en Colombia, la infraestructura emergió como un reto significativo, siendo reportada por un 26.2 % de los laboratorios como un elemento relevante que necesita directrices estandarizadas para su mejora. Esta mejora contribuirá al progreso competitivo del mercado. Además, se identificaron oportunidades de mejora en los sistemas de gestión de calidad y en el manejo sistemático de la documentación (16.7 %). Se propone fortalecer la gestión de los laboratorios mediante la implementación de sistemas de gestión

de calidad más estructurados, así como mejorar la sistematización para asegurar un manejo adecuado y una trazabilidad efectiva de los resultados asociados con pruebas moleculares.

La bioseguridad y el talento humano son aspectos clave que requieren atención. Se encontró que el 14.3 % de los laboratorios, especialmente en instituciones públicas, enfrenta retos significativos en el manejo de residuos. Esto se debe a que las empresas encargadas de esta tarea no siempre cuentan con contratos laborales indefinidos; algunos ni siquiera los tienen durante todo el año. La situación empeora cuando los gobiernos locales y regionales concluyen su periodo legislativo, ya que la falta de continuidad en los contratos del personal con estas empresas se interrumpe de manera abrupta, lo que puede impactar aspectos tan críticos como el manejo de residuos. Además, el 10.7 % de los laboratorios reportaron la necesidad de políticas de gestión y contratación más robustas para garantizar la continuidad del personal calificado, en particular en el sector gubernamental. Estas áreas de mejora son cruciales para fortalecer el ecosistema de diagnóstico molecular en Colombia y mejorar la respuesta sanitaria del país.

Los hallazgos también evidenciaron que muchos laboratorios, especialmente aquellos de carácter estatal, requieren fortalecer su portafolio de servicios mediante la incorporación de pruebas basadas en biología molecular. Esta actualización no solo incrementaría la competitividad institucional, sino que también favorecería la sostenibilidad a largo plazo. Asimismo, una mayor integración de estas pruebas permitiría una mejor adaptación a las demandas del mercado y abriría oportunidades para la implementación de estrategias de gestión empresarial más eficientes.

En este contexto, la formación en gestión empresarial podría desempeñar un papel clave, al capacitar a los responsables de los laboratorios para diseñar y ejecutar estrategias orientadas a la optimización de recursos, la mejora de la calidad del servicio y la maximización del impacto positivo en la salud pública (38).

En Colombia, el acceso universal a la salud es un derecho consignado en la Constitución Política; no obstante, no todos los procedimientos de salud están al alcance de la población. El Plan de Beneficios en Salud, definido por la Resolución 2366 de 2023 (39), reglamenta e incluye una lista de servicios y tecnologías en salud a los que tienen derecho los afiliados al Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) del país. Esta lista fue creada con la finalidad de estandarizar y homogeneizar el lenguaje de los procedimientos médicos autorizados, abarcando las pruebas de laboratorio a nivel molecular. En la actualidad, se incluyen 39 códigos para pruebas moleculares dirigidas al diagnóstico de ciertos agentes patógenos, incluyendo entre ellos el virus del papiloma humano, el virus de inmunodeficiencia humana, citomegalovirus, *Toxoplasma gondii*, varicela zoster, Epstein Barr,

Mycobacterium tuberculosis y *Clostridium difficile* (40). Actualmente, no existen en Colombia guías estandarizadas específicas para pruebas moleculares. Por lo tanto, aunar esfuerzos para que el Plan de Beneficios en Salud incluya un mayor número y variedad de pruebas moleculares permitirá fortalecer los sistemas de vigilancia de microorganismos de interés en salud. Esto, además, contribuirá al acceso equitativo a testeos precisos y tratamientos adecuados para la población, y favorecerá el uso y aprovechamiento de la infraestructura de los laboratorios de biología molecular dispuestos alrededor del país (41).

Entre los factores a destacar durante la pandemia se encuentra el establecimiento de una red de colaboración a nivel interinstitucional que facilitó el aprovechamiento conjunto de recursos, el intercambio de información y la generación de datos en corto tiempo, incrementando así la efectividad de la respuesta. Adicionalmente, en diversas regiones del país se logró un acceso ampliado a recursos esenciales para el fortalecimiento y adecuación de los laboratorios, mejorando, de este modo, la equidad en los servicios de testeo. Este avance en las capacidades de testeo se reflejó en el aumento del número de pruebas realizadas durante esa breve ventana de observación (figura 3) (21).

Otro aspecto positivo fue el desarrollo del talento humano en el ámbito del diagnóstico molecular. A partir de la pandemia, muchos profesionales recibieron formación especializada en pruebas moleculares, lo que incrementó tanto la competencia técnica como la capacidad de respuesta. Finalmente, la crisis sanitaria sensibilizó a la comunidad en general sobre la existencia y utilidad de las pruebas moleculares como herramientas diagnósticas.

Figura 1. Distribución por departamentos del número total de laboratorios con capacidad de diagnóstico molecular de microorganismos de acuerdo con el departamento.

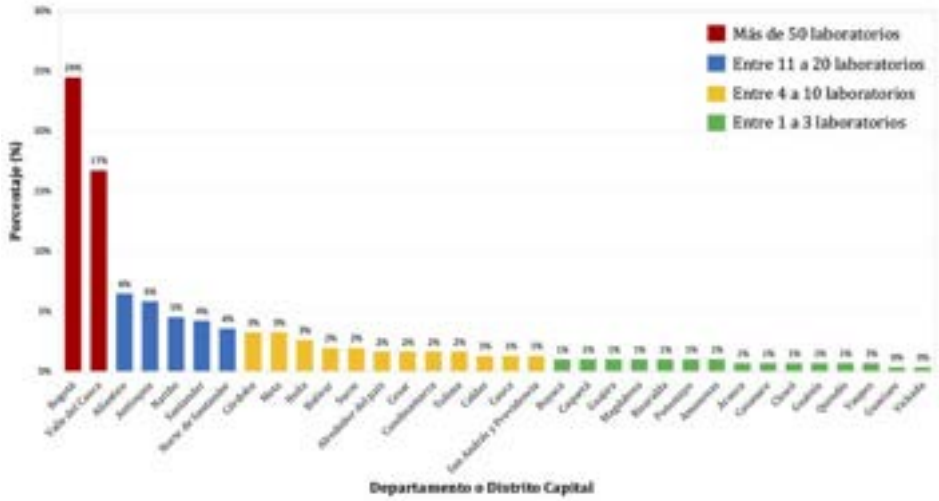
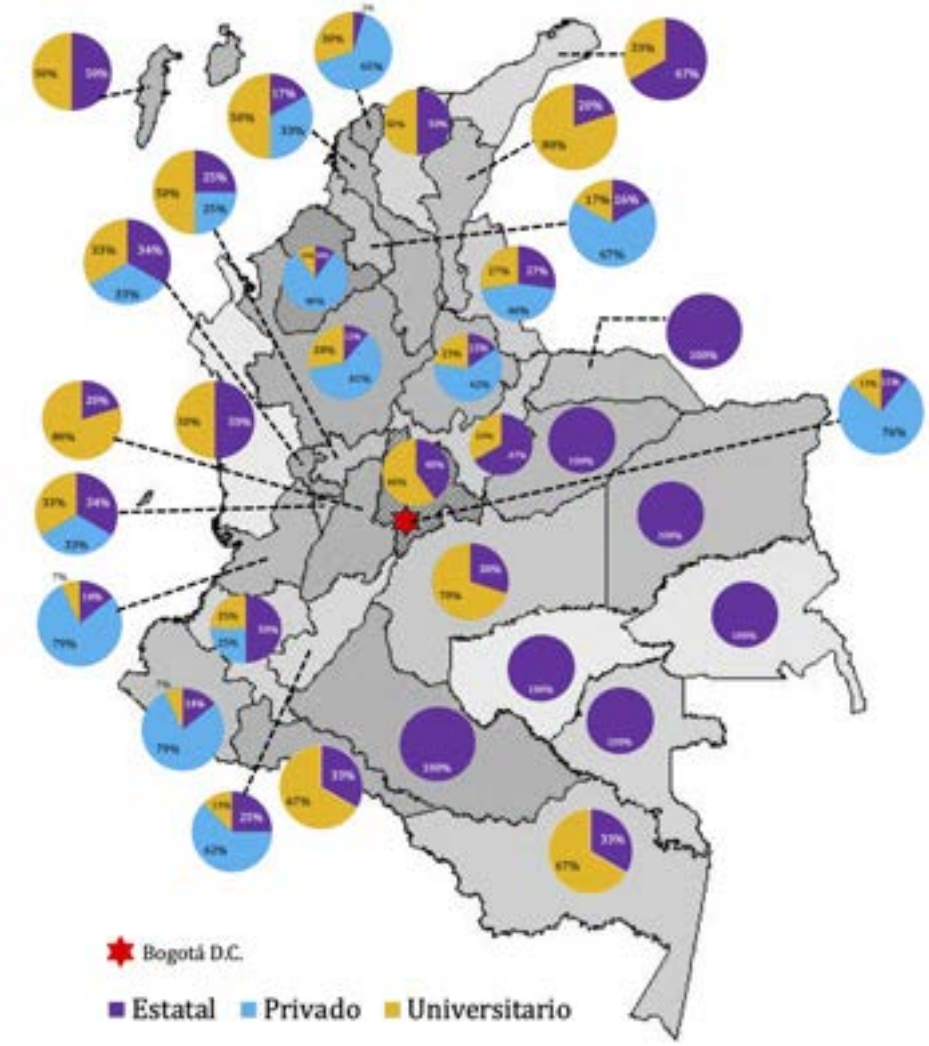


Figura 2. Distribución de los laboratorios estatales, privados y universitarios de acuerdo con el departamento de localización.



La legislación colombiana que regula la prestación de servicios de diagnóstico molecular está diseñada para asegurar la calidad, seguridad y efectividad de los servicios ofrecidos por los laboratorios que se dedican a esta actividad. Entre las normativas más importantes se encuentra la Resolución 1619 de 2015, que establece el Sistema de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios, el cual proporciona lineamientos para

la verificación de las condiciones administrativas, operativas y técnicas de los laboratorios de salud pública (42). Esta norma busca garantizar que los laboratorios que realizan pruebas moleculares cumplan con los estándares requeridos en términos de infraestructura, equipamiento y procedimientos diagnósticos (42).

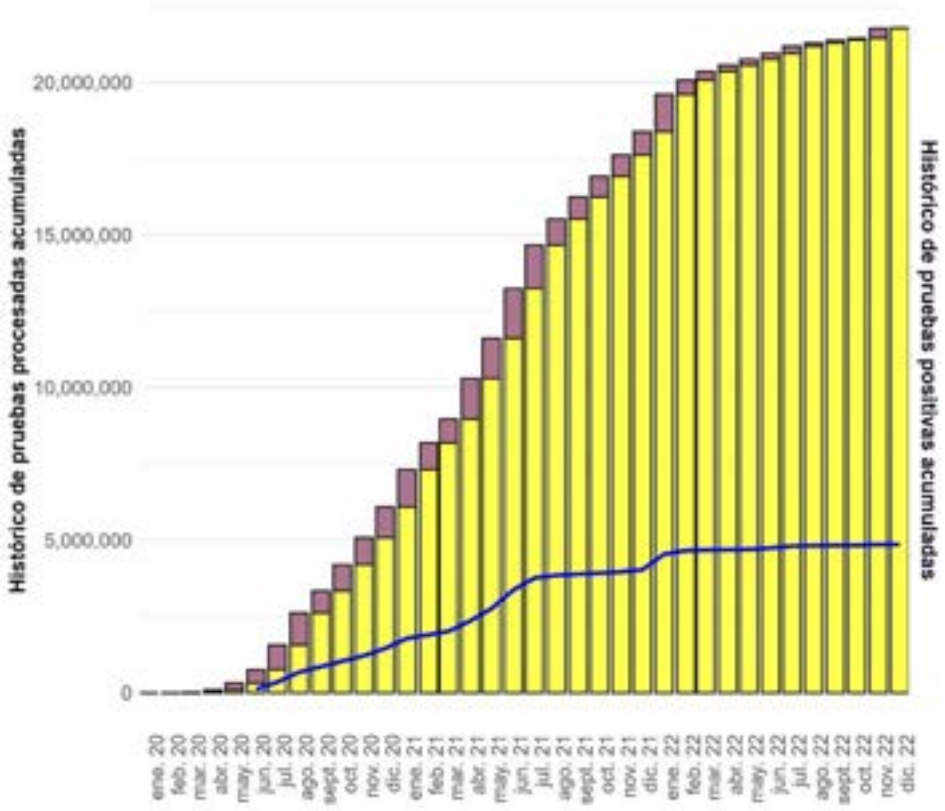
Asimismo, el Decreto 780 de 2016 recopila y racionaliza las normas del sector salud, incluyendo disposiciones específicas para el funcionamiento de laboratorios clínicos y de diagnóstico. Esta legislación garantiza que los laboratorios dedicados al diagnóstico molecular cumplan con los estándares de calidad necesarios para ofrecer un servicio adecuado a la población (43).

También resulta pertinente destacar la Resolución 3100 de 2019, la cual establece los procedimientos y condiciones para la inscripción y habilitación de prestadores de servicios de salud, así como la adopción del Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud. Este documento es fundamental para la regulación de los laboratorios que buscan ofrecer servicios de diagnóstico molecular, al asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos y administrativos exigidos para su operación legal (44).

Finalmente, la Norma Técnica ISO 15189:2022, orientada a la acreditación de laboratorios clínicos y de salud pública, establece los requisitos específicos de calidad y competencia técnica para laboratorios médicos, incluidos aquellos que realizan diagnósticos moleculares. Esta norma, adoptada en Colombia, asegura que los laboratorios funcionen conforme a estándares internacionales, garantizando la precisión y confiabilidad de los resultados diagnósticos, aspectos esenciales para la protección de la salud pública y el bienestar de los pacientes (45).

La regulación y vigilancia de los laboratorios dedicados al diagnóstico molecular en Colombia recae en diversas entidades. El Ministerio de Salud y Protección Social es responsable de establecer las políticas y normativas para su habilitación y operación; el Instituto Nacional de Salud (INS) ejerce la supervisión técnica y realiza evaluaciones de competencia; el Invima regula la calidad de los productos y equipos; y la Superintendencia Nacional de Salud (Supersalud) vela por el cumplimiento de las disposiciones normativas y la protección de los derechos de los usuarios. Este enfoque colaborativo busca asegurar que los laboratorios operen bajo altos estándares de calidad, proporcionando diagnósticos confiables y seguros (42).

Figura 3. Capacidades de testeo para SARS-COV-2 en Colombia entre 2020 y 2022. En color amarillo se muestra la capacidad acumulada de testeo mes a mes en el país; en morado claro se observa el incremento mensual de la capacidad de testeo. La línea azul indica el número de casos de COVID-19 diagnosticados.



Lecciones

El acceso a recursos de análisis adecuados, incluyendo el diagnóstico molecular, es fundamental para el fortalecimiento de los sistemas de salud. No obstante, este componente suele recibir menos atención y financiamiento en comparación con otras intervenciones sanitarias, como la producción de medicamentos y vacunas (15, 46).

Entre los principales desafíos identificados en numerosos países se encuentran la distribución inequitativa de herramientas diagnósticas y las limitaciones en el acceso de la población

a métodos básicos de evaluación, afectando especialmente a los países de ingresos bajos y medianos. Se estima que cerca del 80 % de la población en estas regiones tiene acceso limitado o nulo a recursos de diagnóstico en el nivel de atención primaria (15).

Para las enfermedades infecciosas, las pruebas de identificación son cruciales en el manejo clínico, el seguimiento y el pronóstico de las enfermedades de interés en salud pública. En entornos con recursos limitados, como algunas regiones de Colombia, la orientación clínica a menudo se basa en la sintomatología del paciente, lo que dificulta el control efectivo de las infecciones (11, 46, 47). El testeo basado en pruebas rápidas y precisas, como las moleculares, mejora la atención clínica al aportar información para la selección de tratamientos específicos. Estas medidas pueden contribuir al mejoramiento de la vigilancia epidemiológica y a la detección temprana de brotes, favoreciendo la reducción de la transmisión de enfermedades (48).

El inicio de la pandemia resaltó las disparidades en términos de disponibilidad de servicios de pruebas moleculares, especialmente en la población de áreas rurales. En Colombia, la mayoría de los laboratorios están ubicados en áreas urbanas, lo que limita el acceso a pruebas precisas en regiones menos urbanizadas. Una lección importante es la necesidad de desarrollar estrategias que amplíen la cobertura de los servicios de testeo en estas poblaciones. En este contexto, considerar la implementación de laboratorios móviles y la capacitación de personal local para realizar pruebas moleculares mejoraría la equidad en el acceso a la atención en salud.

La infraestructura emergió como un desafío significativo durante la pandemia. Muchos laboratorios en Colombia reportaron la necesidad de contar con directrices estandarizadas y adaptadas a nuestro contexto. Considerando esto, además de continuar con la política de inversión en la adecuación de la infraestructura de los laboratorios, la generación de un entorno regulatorio es un desafío pendiente que debe ser abordado.

Tras la pandemia, muchos laboratorios enfrentaron retos en la continuidad del personal calificado, especialmente en instituciones públicas. Para garantizar la sostenibilidad de los laboratorios, es esencial desarrollar políticas de gestión y contratación más robustas que aseguren la continuidad del personal capacitado. La capacitación continua y el apoyo a los trabajadores de salud son fundamentales para mantener la operatividad de los laboratorios, principalmente en aquellos momentos en que se requiere una respuesta eficiente a emergencias de salud.

Resulta recomendable establecer una política gubernamental que garantice el acceso amplio y oportuno a las pruebas de biología molecular. Estos métodos, respaldados por una sólida

base de evidencia científica, presentan características de desempeño que los convierten en herramientas idóneas para el testeo de microorganismos de relevancia en salud pública.

En este contexto, es fundamental expandir y diversificar de manera acelerada los servicios de diagnóstico molecular, no solo para mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias, sino también para asegurar la sostenibilidad económica de los laboratorios.

Adicionalmente, es esencial desarrollar programas para evaluar la calidad de las pruebas moleculares en Colombia. Estos programas deben incluir la creación de estándares biológicos para la identificación y amplificación del ADN de los agentes patógenos de interés, lo cual es crucial para asegurar la exactitud y confiabilidad de los resultados. Además, la implementación de colecciones de microorganismos, como bancos de referencia, permitiría una estandarización adecuada por parte de los laboratorios y facilitaría la formación de los profesionales en el uso de estas pruebas. Este enfoque contribuiría al fortalecimiento de los sistemas de vigilancia epidemiológica, mejorando así el manejo de enfermedades infecciosas en el país (41, 49).

Por último, la pandemia destacó la importancia de la cooperación internacional y la colaboración entre laboratorios, instituciones académicas y organismos gubernamentales. La creación de redes de colaboración permitió compartir recursos, conocimientos y datos en tiempo real, mejorando la capacidad global de respuesta. Fomentar y mantener estas redes puede fortalecer los sistemas de salud frente a problemas de salud pública. Establecer alianzas estratégicas y protocolos de intercambio de información facilita una respuesta más coordinada y efectiva a nivel local, nacional e internacional, asegurando que las lecciones aprendidas se apliquen de manera eficiente ante problemas prioritarios de salud.

La inversión continua en investigación y desarrollo es crucial para estar preparados ante problemas emergentes de salud. La integración de tecnologías emergentes, como la secuenciación de próxima generación y la inteligencia artificial, en los laboratorios puede mejorar significativamente la capacidad de respuesta, permitiendo pruebas más rápidas y una mejor vigilancia epidemiológica.

Conclusiones

En respuesta a la pandemia por COVID-19, los laboratorios a nivel mundial ampliaron sus capacidades para cubrir la creciente demanda de pruebas para la identificación viral. Esta expansión proporcionó una valiosa infraestructura y equipamiento que, en la actualidad, puede ser reenfocada en la implementación de otros tipos de pruebas para la identificación de agentes patógenos de interés en salud pública.

El Gobierno Nacional de Colombia, a través de las estrategias "Más labs en región" y "Mincienciaton", asignó recursos del Sistema General de Regalías para el fortalecimiento de los laboratorios en todo el país (50, 51). Esta estrategia tuvo como objetivo atender la pandemia por COVID-19 y generar capacidades para responder a emergencias provocadas por otros agentes biológicos, buscando impulsar la operación total de aproximadamente 93 laboratorios, tanto privados como públicos, en 29 departamentos y en la ciudad de Bogotá.

Esta iniciativa promovió el fortalecimiento de la investigación, la innovación y el desarrollo de nuevos conocimientos en relación con el comportamiento epidemiológico de enfermedades tropicales (dengue, malaria, Zika, Chikunguña, entre otras) y la prestación de servicios científicos y tecnológicos enfocados en el análisis molecular a nivel regional. Además de la infraestructura, actualmente se cuenta con una mayor capacidad de personal entrenado en la respuesta y manejo de pruebas moleculares, lo que permite aprovechar sus habilidades y conocimientos en otras áreas del laboratorio.

Dado que la infección por SARS-CoV-2 ha disminuido considerablemente, se plantean nuevos desafíos para estos laboratorios en términos de política pública. Entre ellos se encuentran la rápida expansión de su catálogo de servicios de testeo molecular, lo que permite tiempos de respuesta más rápidos y genera la posibilidad de ingresos adicionales que promuevan la sostenibilidad de los laboratorios.

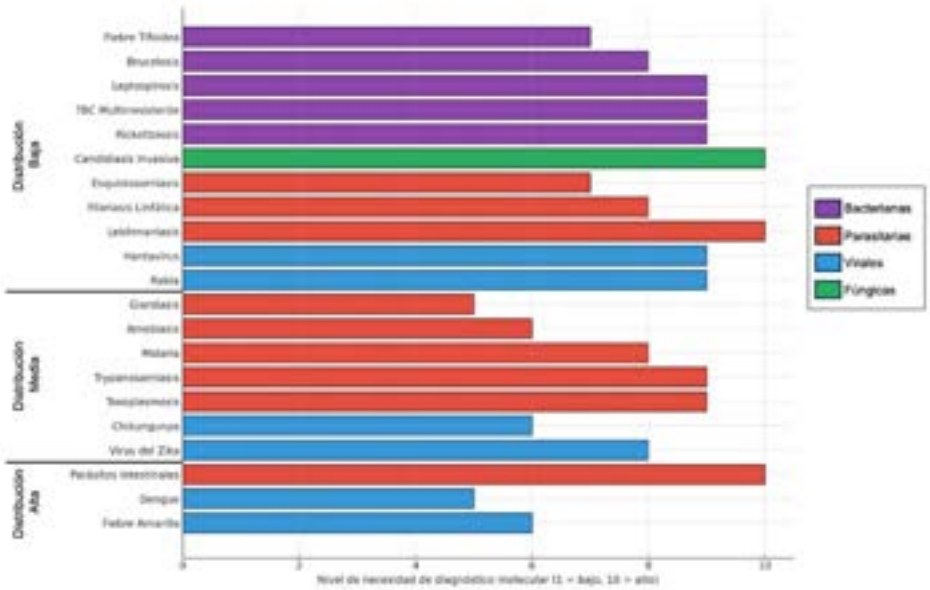
En la actualidad, existe una amplia circulación de enfermedades infecciosas de relevancia para la salud pública en Colombia, muchas de las cuales están asociadas a un potencial zoonótico. Para estas enfermedades, se han desarrollado pruebas de diagnóstico molecular altamente sensibles y específicas. La figura 4 ilustra la creciente necesidad de diagnóstico molecular para diversas enfermedades infecciosas, destacando un incremento significativo en la demanda para enfermedades como la leishmaniasis, el chikunguña y el dengue, entre otras. La categorización se realizó según la necesidad de diagnóstico molecular, considerando factores como la inespecificidad clínica, las limitaciones de métodos convencionales, la gravedad y las ventajas de herramientas moleculares. Esta figura se construyó utilizando proyecciones basadas en la importancia epidemiológica y el riesgo de transmisión, destacando enfermedades zoonóticas prioritarias. En el eje X se representa la necesidad creciente de pruebas de diagnóstico molecular, estimada a partir de la prevalencia, el impacto en salud pública y el riesgo percibido de cada enfermedad; adicionalmente, se muestra la distribución epidemiológica de cada infección en el país (49, 52-60).

Aunque existen pruebas moleculares disponibles y validadas a nivel internacional para estas infecciones, su implementación masiva en el sistema de salud de Colombia aún es limitada. En su lugar, la identificación de estas enfermedades continúa basándose en métodos

tradicionales, como el cultivo y las pruebas de ELISA. Estos métodos convencionales no solo contribuyen al subregistro de casos, sino que también ofrecen resultados menos precisos, lo que dificulta un manejo clínico adecuado. Este panorama subraya la importancia de adoptar herramientas diagnósticas avanzadas que mejoren la precisión y rapidez en la detección, lo cual es fundamental para una intervención oportuna y eficaz.

Finalmente, los resultados de esta caracterización proporcionaron una visión general de la capacidad de testeo molecular en los laboratorios seleccionados. Esta información es fundamental para planificar estrategias de fortalecimiento y expansión de las capacidades diagnósticas en el país, facilitando la toma de decisiones informadas sobre la distribución de recursos y la implementación de nuevas tecnologías. Así, este estudio genera información preliminar sobre el estado actual de algunos laboratorios del país, buscando, además, establecer una base que, a futuro, contribuya a la mejora continua y sostenible de las capacidades de diagnóstico molecular en Colombia.

Figura 4. Diagrama de barras que muestra la distribución de enfermedades infecciosas de importancia en Colombia y la necesidad de diagnóstico molecular. En el eje Y se listan algunas de las enfermedades prioritarias según su relevancia epidemiológica, además de su distribución categorizada como "Distribución baja", "Distribución media" y "Distribución alta". En el eje X se representa el nivel de necesidad para implementar pruebas de diagnóstico molecular, en una escala del 1 (menor necesidad) al 10 (mayor necesidad). La distribución de algunas infecciones puede variar dependiendo del período evaluado.



Las barras de color morado representan enfermedades bacterianas; las de color rojo, enfermedades parasitarias; las de color azul, enfermedades virales; y las de color verde, enfermedades fúngicas. Esta figura fue elaborada con base en la información reportada en las referencias bibliográficas (49, 52-60).

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

GLOSARIO

PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa (por sus siglas en inglés *Polymerase Chain Reaction*).

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

qPCR: PCR cuantitativa (siglas en inglés *Quantitative Polymerase Chain Reaction*).

RT-PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa con Transcriptasa Inversa (siglas en inglés de *Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction*).

NGS: Secuenciación de Nueva Generación (por las siglas en inglés de *Next-Generation Sequencing*).

OMS: Organización Mundial de la Salud.

VPH: Virus del Papiloma Humano.

VIH: Virus de Inmunodeficiencia Humana.

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos (por sus siglas en inglés, *Food and Drug Administration*).

LBM: Laboratorio de Biología Molecular.

MINSALUD: Ministerio de Salud.

MINCIENCIAS: Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación de Colombia.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

SGSSS: Sistema General de Seguridad Social en Salud.

TBC: Tuberculosis

Referencias

1. GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden associated with 85 pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet Infect Dis. 2024;24(8):868–95. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(24)00108-2

2. Institute of Medicine (US). *Improving food safety through a One Health approach: workshop summary*. Washington (DC): National Academies Press; 2012.

3. Shen CH. *Diagnostic molecular biology*. London: Academic Press; 2019.

4. Abayasekara LM, Perera J, Chandrasekharan V, Gnanam VS, Udunuwara NA, Liyanage DS, et al. Detection of bacterial pathogens from clinical specimens using conventional microbial culture and 16S metagenomics: a comparative study. BMC Infect Dis. 2017;17(1):631. https://doi.org/10.1186/s12879-017-2743-8

5. Gerace E, Mancuso G, Midiri A, Poidomani S, Zummo S, Biondo C. Recent advances in the use of molecular methods for the diagnosis of bacterial infections. Pathogens. 2022;11(6):684. https://doi.org/10.3390/pathogens11060684

6. Sibley CD, Peirano G, Church DL. Molecular methods for pathogen and microbial community detection and characterization: current and potential application in diagnostic microbiology. Infect Genet Evol. 2012;12(3):505–21. https://doi.org/10.1016/j.meegid.2012.02.008

7. Kralik P, Ricchi M. A basic guide to real-time PCR in microbial diagnostics: definitions, parameters, and everything. Front Microbiol. 2017;8:108. https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00108

8. Engstrom-Melnyk J, Rodríguez PL, Peraud O, Hein RC. Clinical applications of quantitative real-time PCR in virology. Methods Microbiol. 2015;42:161-97. https://doi.org/10.1016/bs.mim.2015.02.002

9. Hilt EE, Ferrieri P. Next generation and other sequencing technologies in diagnostic microbiology and infectious diseases. Genes (Basel). 2022;13(9):1553. https://doi.org/10.3390/genes13091553

10. Bhar A. The application of next generation sequencing technology in medical diagnostics: a perspective. Proc Indian Natl Sci Acad. 2022;88(3):579-88. https://doi.org/10.1007/s43538-022-00103-5

11. Hauner A, Onwuchekwa C, Ariën KK. Sample-to-result molecular diagnostic platforms and their suitability for infectious disease testing in low- and middle-income countries. Expert Rev Mol Diagn. 2024;24(5):423-38. https://doi.org/10.1080/14737159.2024.2335175

12. U.S. Food and Drug Administration. Nucleic acid based tests [Internet]. https://www.fda.gov/medical-devices/in-vitro-diagnostics/nucleic-acid-based-tests#microbial. Acceso el 2024 Ago 4.

13. Stewart C. Distribution of the molecular diagnostics market worldwide in 2020 and forecast for 2031, by technology [Internet]. Statista. https://www.statista.com/statistics/1300408/global-molecular-diagnostics-market-by-technology/. Acceso el 2024 Jul 26.

14. MarketsandMarkets. Molecular diagnostic market, share and trends by products and services [Internet]. https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/molecular-diagnostic-market-833.html. Acceso el 2024 Jul 26.

15. Fleming KA, Horton S, Wilson ML, Atun R, DeStigter K, Flanigan J, et al. The Lancet Commission on diagnostics: transforming access to diagnostics. Lancet. 2021;398(10315):1997–2050. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00673-5

16. Nichols KA. Immunoassay or molecular diagnostic? Context is everything [Internet]. Sekisui Diagnostics Blog. https://blog.sekisuidiagnostics.com/dxdialogue/immunoassay-or-molecular-diagnostic-context-is-everything. Acceso el 2024 Jul 23.

17. Vandenberg O, Martiny D, Rochas O, van Belkum A, Kozlakidis Z. Considerations for diagnostic COVID-19 tests. Nat Rev Microbiol. 2021;19(3):171-83. https://doi.org/10.1038/s41579-020-00461-z

18. Alamri AM, Alkhilaiwi FA, Ullah Khan N. Era of molecular diagnostics techniques before and after the COVID-19 pandemic. Curr Issues Mol Biol. 2022;44(10):4769-89. https://doi.org/10.3390/cimb44100325

19. Gómez-Marín JE. [Colombia needs a modern national epidemiological surveillance system and to enlarge the use of molecular diagnosis in infectious diseases]. Infectio. 2014;18(3):77-8. https://doi.org/10.22354/in.v18i3.626

20. Instituto Nacional de Salud (INS). Caracterización Genómica de SARS-CoV-2 en Colombia [Internet]. https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-genoma.aspx. Acceso el 2024 Jul 23.

21. Instituto Nacional de Salud (INS). Laboratorios de Procesamiento PCR por Departamento [Internet]. https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/coronavirus-laboratorios.aspx. Acceso el 2024 Jul 23.

22. Prada SI, García-García MP, Guzmán J. COVID-19 response in Colombia: hits and misses. Health Policy Technol. 2022;11(2):100621. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2022.100621

23. Ramírez-Varela A, Behrentz E, Tamayo-Cabeza G, Hernández L, Rodríguez-Feria P, Lajaaj R, et al. SARS-CoV-2 Drive/Walk-thru screening centers in Colombia: the COVIDA project. Infectio. 2021;26:33. https://doi.org/10.22354/in.v26i1.889

24. ISO/IEC. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. ISO/IEC 17025:2017 [Internet]. https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso-iec:17025:ed-3:v2:es. Acceso el 2024 Jul 23.

25. World Health Organization (WHO). *Laboratory biosafety manual*. 4th ed. [Internet]. Geneva: WHO; 2020. https://www.who.int/publications/i/item/9789240011311. Acceso el 2024 Jul 23.

26. Espy MJ, Uhl JR, Sloan LM, Buckwalter SP, Jones MF, Vetter EA, et al. Real-time PCR in clinical microbiology: applications for routine laboratory testing. Clin Microbiol Rev. 2006;19(1):165-256. https://doi.org/10.1128/CMR.19.1.165-256.2006

27. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). *Molecular diagnostic methods for infectious diseases; approved guideline*. 1st ed. CLSI document MM3-A [Internet]. 2020. https://clsi.org/media/3527/mm03_archivesample.pdf. Acceso el 2024 Jul 23.

28. Garrett PE, Lasky FD, Meier KL, Clark LW. *User protocol for evaluation of qualitative test performance: approved guideline*. 2nd ed. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.

29. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Registro de laboratorios – RELAB [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/Red-Nacional-Laboratorios.asp. Acceso el 2024 Jul 23.

30. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Situación de las mujeres rurales desde las estadísticas oficiales [Internet]. 2022. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/oct-2022-nota-estadistica-mujer-rural-presentacion.pdf. Acceso el 2024 Jul 23.

31. González A, Sánchez R, Camargo M, Soto-De León SC, Del Río-Ospina L, Mora LH, et al. Cervical cancer screening programme attendance and compliance predictors regarding Colombia's Amazon region. PLoS One. 2022;17(1):e0262069. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262069

32. Herazo R, Torres-Torres F, Mantilla CAG, Carillo LP, Cuervo A, Camargo MAM, et al. On-site experience of a project to increase access to diagnosis and treatment of Chagas disease in high-risk endemic areas of Colombia. Acta Trop. 2022;226:106219. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106219

33. Olivera MJ, Porras Villamil JF, Toquica Gahona CC, Rodríguez Hernández JM. Barriers to diagnosis access for Chagas disease in Colombia. J Parasitol Res. 2018;2018:4940796. https://doi.org/10.1155/2018/4940796

34. Bautista-Gómez MM, Doerfler J, Castro MM. Barriers to cutaneous leishmaniasis care faced by indigenous communities of rural areas in Colombia: a qualitative study. BMC Infect Dis. 2022;22(1):302. https://doi.org/10.1186/s12879-022-07272-w

35. Latorre-Pérez A, Pascual J, Porcar M, Vilanova C. A lab in the field: applications of real-time, in situ metagenomic sequencing. Biol Methods Protoc. 2020;5(1):bpaa016. https://doi.org/10.1093/biomethods/bpaa016

36. Ong DSY, Poljak M. Smartphones as mobile microbiological laboratories. Clin Microbiol Infect. 2020;26(4):421-4. https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.10.004

37. Roh KH, Hong KH, Nam M-H, Kim TS, Seong M-W, Lee JK, et al. Guidelines for mobile laboratories for molecular diagnostic testing of COVID-19. Ann Lab Med. 2022;42(5):507-14. https://doi.org/10.3343/alm.2022.42.5.507

38. Farley M. Sustainability and molecular biology: an interview with Martin Farley. Mol Cell. 2023;83(18):3220-1. https://doi.org/10.1016/j.molcel.2023.08.008

39. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Plan de Beneficios en Salud [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/salud/POS/Paginas/plan-obligatorio-de-salud-pos.aspx. Acceso el 2024 Jul 23.

40. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Resolución 2336 de 2023. Por la cual se establece la Clasificación Única de Procedimientos en Salud — CUPS [Internet]. 2023. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VP/RBC/resolucion_2366_de_2023_anexos.zip. Acceso el 2024 Jul 23.

41. Mantilla WA, Sanabria-Salas MC, Baldión AM, Sua LF, González DM, Lema M. NGS in lung, breast, and unknown primary cancer in Colombia: a multidisciplinary consensus on challenges and opportunities. JCO Glob Oncol. 2021;7:1012-23. https://doi.org/10.1200/GO.21.00124

42. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Resolución 1619 de 2015. Por la cual se establece el Sistema de Gestión de la Red Nacional de Laboratorios en los ejes estratégicos de Vigilancia en Salud Pública y de Gestión de Calidad [Internet]. 2015. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1619-del-2015.PDF. Acceso el 2024 Jul 23.

43. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Decreto 780 de 2016. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud y Protección Social [Internet]. 2016. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Decreto%200780%20de%202016.pdf. Acceso el 2024 Jul 23.

44. Ministerio de Salud y Protección Social (MINSALUD). Resolución 3100 de 2019. Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los prestadores de servicios de salud y de habilitación de los servicios de salud y se adopta el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud [Internet]. 2019. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf. Acceso el 2024 Jul 23.

45. ISO/IEC. Laboratorios clínicos — Requisitos para la calidad y la competencia. ISO 15189:2022 [Internet]. https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:15189:ed-4:v1:es. Acceso el 2024 Jul 23.

46. Hay Burgess DC, Wasserman J, Dahl CA. Global health diagnostics. Nature. 2006;444(Suppl 1):1-2. https://doi.org/10.1038/nature05442

47. Schroeder LF, Pai M. A list to cement the rightful place of diagnostics in health care. J Clin Microbiol. 2018;56(10):e00755-18. https://doi.org/10.1128/JCM.00755-18

48. Caliendo AM, Gilbert DN, Ginocchio CC, Hanson KE, May L, Quinn TC, et al. Better tests, better care: improved diagnostics for infectious diseases. Clin Infect Dis. 2013;57(Suppl 3):S139-70. https://doi.org/10.1093/cid/cit578

49. Arboleda M, Mejía-Torres M, Posada M, Restrepo N, Ríos-Tapias P, Rivera-Pedroza LA, et al. Molecular diagnosis as an alternative for public health surveillance of leptospirosis in Colombia. Microorganisms. 2023;11(11):2679. https://doi.org/10.3390/microorganisms11112679

50. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS). Más Labs en Región, más que una respuesta a la pandemia [Internet]. https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/videos/mas-labs-en-region-mas-que-una-respuesta-la-pandemia. Acceso el 2024 Jul 23.

51. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS). Mincienciaton [Internet]. https://www.renata.edu.co/eventbrite-event/mincienciaton-ministerio-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion/. Acceso el 2024 Jul 23.

52. Carabali M, Jaramillo-Ramírez GI, Rivera VA, Mina Possu NJ, Restrepo BN, Zinszer K. Assessing the reporting of dengue, chikungunya and Zika to the National Surveillance System in Colombia from 2014–2017: a capture-recapture analysis accounting for misclassification of arboviral diagnostics. PLoS Negl Trop Dis. 2021;15(2):e0009014. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009014

53. de Souza WM, Ribeiro GS, de Lima STS, de Jesús R, Moreira FRR, Whittaker C, et al. Chikungunya: a decade of burden in the Americas. Lancet Reg Health - Americas. 2024;30:100630. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100630

54. Feged-Rivadeneira A, Ángel A, González-Casabianca F, Rivera C. Malaria intensity in Colombia by regions and populations. PLoS One. 2018;13(9):e0203673. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203673

55. Rodríguez JCP, Olivera MJ, Herrera MCP, Abril EP. Malaria epidemics in Colombia, 1970–2019. Rev Soc Bras Med Trop. 2022;55:e05592021. https://doi.org/10.1590/0037-8682-0559-2021

56. Díaz-Guevara P, Montaño LA, Duarte C, Zabaleta G, Maes M, Martínez Angarita JC, et al. Surveillance of *Salmonella enterica* serovar Typhi in Colombia, 2012–2015. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(3):e0008040. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008040

57. Ávila-Granados LM, García-González DG, Zambrano-Varón JL, Arenas-Gamboa AM. Brucellosis in Colombia: current status and challenges in the control of an endemic disease. Front Vet Sci. 2019;6:321. https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00321

58. Pazmiño FA, Mora-Salamanca AF, Mahecha BSP, Moreno EJP, Olivera MJ, Ospina AK, et al. Prevalence of intestinal parasitism in preschool and school children in Colombia: systematic review and meta-analysis. Trop Med Int Health. 2022;27(9):781-94. https://doi.org/10.1111/tmi.13775

59. Feged-Rivadeneira A, Andrade-Rivas F, González-Casabianca F, Escobedo FJ. Scaling patterns of human diseases and population size in Colombia. Glob Environ Change. 2022;75:102546. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102546

60. Silva-Ramos CR, Faccini-Martínez ÁA, Serna-Rivera CC, Mattar S, Hidalgo M. Etiologies of zoonotic tropical febrile illnesses that are not part of the notifiable diseases in Colombia. Microorganisms. 2023;11(9):2154. https://doi.org/10.3390/microorganisms11092154

Cap. 11

LOS APRENDIZAJES DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN COLOMBIA

Sandra Martínez-Cabezas [1], Johana Linares-García [1], Adriana Díaz del Castillo [1], Natalia Niño-Machado [1], Myriam Ruiz-Rodríguez [2], Álvaro J. Idrovo [2], Catalina González-Uribe [1]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia, cuando alguien presentaba fiebre, tos o dificultad para respirar, era necesario realizar una prueba diagnóstica para determinar si se trataba de COVID-19. Estas pruebas no se realizaban de manera automática; detrás de ellas había equipos humanos trabajando arduamente en los laboratorios, recibiendo muestras, procesándolas mediante técnicas especializadas como la RT-qPCR y pruebas rápidas, y entregando resultados oportunos que permitían tomar decisiones críticas en salud pública. Este capítulo, elaborado por un equipo de investigadores e investigadoras de la Universidad de los Andes y la Universidad Industrial de Santander, relata esa historia poco visible, pero fundamental para gestionar eficazmente la emergencia sanitaria.

[1] Centro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible para América Latina y el Caribe. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.

[2] Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.

Correspondencia: sp.martinez@uniandes.edu.co

Previo a la pandemia por COVID-19, muchos laboratorios en el país, especialmente aquellos ubicados en regiones alejadas, carecían de la infraestructura diagnóstica adecuada, de insumos específicos y de personal capacitado en técnicas de biología molecular. Esta situación inicial se podría comparar con intentar poner en marcha un vehículo sin gasolina ni batería. Sin embargo, se lograron superar estos desafíos. Gracias al trabajo articulado en red entre entidades públicas como el Instituto Nacional de Salud (INS), universidades y laboratorios privados, se adecuaron infraestructuras diagnósticas, se capacitó al personal técnico, y se incrementó rápidamente la capacidad diagnóstica nacional.

En este proceso fueron determinantes el liderazgo ejercido por el INS, la cooperación internacional, la Academia, las universidades, y la solidaridad entre profesionales del sector salud. Destaca particularmente la labor de numerosas profesionales, en su mayoría mujeres, que enfrentaron condiciones adversas marcadas por el miedo al contagio, la fatiga física y emocional, y la escasa visibilidad social de su trabajo.

La lección principal de esta experiencia señala la necesidad imperiosa de mantener fortalecidos, actualizados y reconocidos los laboratorios clínicos y de salud pública más allá de las emergencias puntuales. La disponibilidad sostenida de una infraestructura diagnóstica robusta y validada técnicamente, con altos estándares de bioseguridad, sensibilidad y especificidad diagnóstica, es esencial para responder oportunamente ante futuras epidemias. Asimismo, es indispensable reconocer adecuadamente a quienes trabajaron silenciosamente en estos espacios, ya que sus esfuerzos contribuyeron decisivamente a salvar miles de vidas.

Introducción

La Red Nacional de Laboratorios (RNL) está conformada por el Instituto Nacional de Salud (INS), el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), los laboratorios de salud pública (LSP) departamentales y distritales, así como los laboratorios clínicos (es decir, los de citohistopatología, bromatología, medicina reproductiva, bancos de sangre y otros laboratorios que realicen análisis de interés para la vigilancia en salud pública y para la vigilancia y control sanitario). El objetivo de la RNL es integrar los diferentes laboratorios para el desarrollo de actividades de vigilancia en salud pública, prestación de servicios, gestión de calidad e investigación (1).

El papel de los laboratorios es fundamental en la vigilancia en salud pública, ya que aportan información relevante para planificar y tomar decisiones en pro de la salud individual y colectiva (2). Más del 80 % de los eventos de interés en salud pública se identifican

mediante laboratorio[1]; en brotes y epidemias, un diagnóstico oportuno permite iniciar respuestas colectivas e individuales, tales como contención, cercos y, tratamientos, así como tipificar agentes infecciosos (3). Por ello, el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) insta a los países miembros, como Colombia, a desarrollar capacidades de alerta y respuesta ante riesgos o amenazas a la salud (4).

Durante la pandemia por COVID-19, la RNL desempeñó un rol vital en el diagnóstico oportuno de casos y en la facilitación de las acciones de salud pública. Según el informe sobre la capacidad diagnóstica del laboratorio, en marzo de 2020, el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) contaba con 4160 laboratorios clínicos habilitados y 6914 servicios de toma de muestras (5). Del total de laboratorios en el país, al corte del 17 de noviembre de 2020, 150 lograron estar habilitados para realizar pruebas moleculares (según la solicitud de información dirigida al INS sobre laboratorios autorizados para realizar pruebas PCR de diagnóstico de infección por SARS-COV-2) (6). Esto requirió un acondicionamiento acelerado de los laboratorios para el procesamiento de las muestras bajo técnicas de biología molecular, ya que la RT-qPCR era el método avalado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la identificación de las presuntas infecciones por SARS-COV-2 (7). Este proceso, significó un esfuerzo considerable en términos de presupuesto, infraestructura y capacitación del recurso humano por parte de la RNL.

El objetivo de este capítulo es presentar los aprendizajes relacionados con la adaptación y funcionamiento de los laboratorios de la RNL durante la pandemia, a partir del análisis de barreras y facilitadores, desde una perspectiva cualitativa y bajo un enfoque territorial. Se indagó sobre las experiencias de las personas que trabajaron directamente en los LSP, así como en laboratorios de universidades y laboratorios privados de diferentes regiones del país que formaron parte de la RNL.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio cualitativo que priorizó las narrativas de personas que trabajaban o lideraban laboratorios de la RNL durante la pandemia[2]. Se realizaron entrevistas semiestructuradas[3] con una duración promedio de 60 minutos. Se contactaron e invi-

1 Los laboratorios son quienes tienen la capacidad de identificar la etiología de una infección respiratoria aguda severa. Protocolo de vigilancia en salud pública, infección respiratoria aguda. Instituto Nacional de Salud (2022).

2 Estas entrevistas hacen parte de un cuerpo mayor de datos con 83 entrevistas realizadas para estudiar los aprendizajes de la vigilancia epidemiológica, la Red Nacional de Laboratorios, el PRASS y la vacunación de cara a la vigilancia durante la emergencia por COVID-19. En este capítulo también se incluyen citas de tomadores de decisión locales y de EAPB que se refirieron al proceso de adaptación de los laboratorios (n=3).

taron por correo electrónico a 30 personas de diferentes laboratorios: de salud pública departamentales, distritales, universidades y laboratorios privados de diversas regiones (Atlántica, Amazonía, Centro, Orinoquía, Pacífica y a nivel nacional). De estas, 17 aceptaron ser entrevistadas[4], lo que representa una tasa de respuesta del 56 %, principalmente coordinadoras de laboratorios[5]; cabe destacar que en la región de la Orinoquía no se obtuvo respuesta (8). Todas las personas aprobaron su participación a través del consentimiento informado, el cual fue aprobado por el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Javeriana. La información de las entrevistas fue transcrita y anonimizada. Se utilizó el software NVivo V14® para realizar un análisis temático[6]. Se analizó el contenido de cada categoría en busca de temas recurrentes, tales como condiciones de infraestructura, talento humano, uso de pruebas para el diagnóstico, alianzas, inclusión de las pruebas en el plan de beneficios de salud, desabastecimiento e insumos, así como, contrastes y conexiones. Se llevó a cabo la *confirmabilidad* de los resultados mediante actividades de socialización preliminar (9).

Resultados

Situación antes de pandemia

En las últimas décadas, el uso de tecnologías avanzadas para la identificación de material genético ha experimentado un notable desarrollo. En los laboratorios, las tecnologías de biología molecular son especialmente útiles, ya que permiten realizar diagnósticos precisos a partir de pequeñas cantidades de muestra. Un ejemplo de ello es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), una técnica que amplifica segmentos

3 Dado que la adaptación ocurrió en los primeros meses de la pandemia, las narrativas se concentran en los primeros seis meses de la pandemia, aunque como se verá hubo impactos que fueron a largo plazo.

4 La participación en los laboratorios fue mayoritariamente femenina, reflejando que la tendencia general en el campo de la biología molecular y el diagnóstico, donde la profesión de Bacteriología y Microbiología, que suele estar a cargo de estas actividades, es predominantemente femenina. Es notable que el predominio de mujeres en estos roles resalta una característica persistente en la estructura del sector. Para mayor profundización sobre la feminización de esa área consultar Daza-Caicedo, Sandra. 2010. Las mujeres en el SNCT.

5 Coordinadoras de LSP (n=5); coordinadoras de laboratorios privados (n=3); coordinadoras de laboratorios de universidades (n=2); bacteriólogas (n=4); actores del nivel nacional (n=3).

6 El análisis temático desarrolla categorías desde los datos sin imponer códigos a priori. Categorías de análisis: contexto, situación antes/durante la pandemia, estado actual, barreras, facilitadores y aprendizajes.

de ADN o ARN y, que ha demostrado ser crucial en el diagnóstico de agentes infecciosos, como el SARS-CoV-2.

Antes de la declaratoria de emergencia por COVID-19, los LSP enfrentaban serias limitaciones en infraestructura y capacidad para realizar diagnósticos avanzados. Aunque existía una red de laboratorios, su capacidad de articulación era incipiente frente al desafío de una emergencia de salud global y estaba orientada fundamentalmente a enfrentar enfermedades endémicas de menor magnitud. A nivel territorial, era común que los laboratorios no dispusieran de la tecnología ni del personal especializado en biología molecular necesario para llevar a cabo pruebas diagnósticas como la PCR.

> No había ningún conocimiento en biología molecular, no había ninguna infraestructura, ningún equipo, ningún área para hacer diagnóstico de ese tipo. (Coordinadora, LSP)

Al inicio de la pandemia, la capacidad para implementar técnicas de biología molecular en el país era limitada, con solo seis laboratorios disponibles en las principales ciudades. Esto, representaba apenas el 0.26 % del total de los servicios diagnósticos habilitados en el Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS) (5).

Así, a nivel territorial, la falta de recursos y de preparación específica subrayó la necesidad urgente de modernizar y expandir los centros de diagnóstico. No obstante, el proceso de adaptación no estuvo exento de dificultades. La carencia de infraestructura adecuada y la escasez de insumos, agravadas por las restricciones internacionales al comercio, complicaron la adecuación de los espacios y la adquisición de equipos. Además, cumplir con los estándares de bioseguridad y con la documentación requerida para operar de manera segura, requirió tiempo y esfuerzos adicionales.

> [...] La adquisición de los materiales para la remodelación tardó... no teníamos infraestructura preparada para manejar pruebas del componente de biología molecular [...]. (Coordinadora, LSP)

Los retos en infraestructura diagnóstica

Los LSP se enfrentaron a una realidad compleja y llevaron a cabo, múltiples actividades en paralelo y en un corto período de tiempo para dar respuesta a la situación: adecuaciones físicas para el procesamiento de muestras, adquisición de cabinas de bioseguridad y montaje del Protocolo de Berlín[7]. Esta dificultad en la infraestructura pone de manifiesto que las capacidades de los laboratorios estaban desactualizadas, incluso para infecciones de alta importancia, como la tuberculosis.

[7] Este es el protocolo estandarizado para la realización de las pruebas moleculares para la detección del virus SARS-CoV-2

El tiempo requerido para la adecuación varió según el aprestamiento en procedimientos, equipos y personal. Algunos laboratorios se adaptaron rápidamente, mientras que otros iniciaron pruebas en el último trimestre de 2020. Esta rápida adecuación se debió a la infraestructura previa para RT-qPCR y a la gestión local de recursos. Las adaptaciones físicas requerían tiempo para la gestión, construcción y adquisición en el marco de la contratación estatal. La adaptación de la infraestructura era fundamental, ya que, sin ella, los equipos especializados no podían ser utilizados para iniciar el diagnóstico.

> […] querían que tuviéramos un termociclador como sea, […] y nosotros sin tener dónde poner biología molecular. […] Entonces, presionaron, presionaron y, entonces me tocó recibir el termociclador y dejarlo ahí hasta que corriera el contrato desde planeación para poder adecuar el área […] Como si eso fuera la solución para hacer las pruebas, eso era una cosita de todo lo que había que hacer. (Tomador de decisiones local)

Entretanto, estos laboratorios solo recibían muestras que se enviaban al INS o a laboratorios universitarios autorizados para realizar el protocolo de Berlín.

> […] Bueno, el tema de infraestructura fue demorado, no fue fácil. Además, como estaban cerradas muchas fronteras, la adquisición de los materiales para la remodelación tardó un poco más de lo que se había presupuestado. Al final, se logró cumplir con todos los objetivos propuestos. Hicimos todo el proceso de habilitación, de gestión de calidad, que también fue un proceso de gestión documental muy extenso […]. (Coordinadora-LSP)

> […] No, era cero. O sea, comenzamos arando en el desierto. O sea, ni siquiera había un laboratorio como tal para poder hacer absolutamente nada. Tocó comenzar de cero, desde los diseños, y a la par nosotros íbamos entrenando al personal […]. (Coordinadora-LSP)

Otro factor relevante durante este proceso de adaptación fue el apoyo del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MinCiencias)[8]. Este apoyo resultó significativo en algunas regiones, mejorando notablemente las capacidades de los laboratorios; sin embargo, en otras fue desigual y, a pesar de recibir los recursos, no se lograron implementar técnicas de biología molecular.

> La coordinación de este proyecto quedó en cabeza de la Universidad [refiriendo el nombre de la institución]. Como le digo, estaban los recursos, los recursos para aquí, los recursos para allá. Se hizo la infraestructura, llegaron los equipos, llegaron las cosas, después empezaron a ver que no habían llegado los… insumos, o que llegaba una parte y no estaba la otra […]. Ahí

8 Con recursos provenientes del fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías, a través de la estrategia *Más Labs en la región*.

> nos fuimos y no, no se pudo, no se pudo, y [...] el año pasado, OPS había donado uno [equipo,], pero, pum, llegó el cierre técnico. Entonces, hemos estado con inconvenientes y, hasta ahora, el laboratorio no ha funcionado como tal, el de biología molecular. (Coordinadora, LSP)

La RNL realizó un esfuerzo excepcional y ágil para proporcionar una respuesta diagnóstica, combinando adecuaciones físicas y gestión de recursos. Sin embargo, esto no fue suficiente; también era necesario capacitar al personal en el procesamiento de muestras.

Buscando el recurso humano para los laboratorios

Al inicio de 2020, algunos laboratorios contaban con escaso personal contratado, a veces limitado únicamente a su coordinadora. Si esto representaba un reto significativo en tiempos de normalidad, durante la emergencia resultó ser crucial.

> [...] Los problemas, digamos, del fortalecimiento de los laboratorios de salud pública ya están más que leídos e identificados. Entonces, como les decía, falta de recursos, ¿no?, falta de recursos. ¿Pero qué pasa? ¿Cuáles son los problemas más allá de lo que dicen? Bueno, el tema del talento humano. ¿De talento humano, por qué? Por el tipo de vinculación. La mayoría tienen personas vinculadas, como estoy vinculada yo, de contrato de prestación de servicios. No hay personal de planta., lo cual quiere decir que en el laboratorio esto es grave [...]. (Bacterióloga, nacional)

Los requerimientos específicos del recurso humano, sumados a la adecuación de la infraestructura física, tomaron un tiempo considerable que varió entre tres y seis meses. Esto generó como consecuencia una sobrecarga laboral y un retraso en el diagnóstico en aquellos laboratorios que ya contaban con técnicas de biología molecular antes de la pandemia. Esta restricción llevó a la centralización del procesamiento en Bogotá, específicamente en el Laboratorio Nacional de Referencia del INS y, poco tiempo después, en el Laboratorio Distrital de Salud Pública de Bogotá.

La crisis sanitaria provocada por la COVID-19 generó un volumen sin precedentes de muestras que superó la capacidad del personal en los laboratorios. En Colombia, únicamente los profesionales en bacteriología o microbiología estaban autorizados para firmar los resultados. La escasez, de personal capacitado en biología molecular creó un cuello de botella en el proceso. No obstante, se llevaron a cabo importantes contrataciones para hacer frente a la emergencia.

> [...] entonces para alcanzar esas 3000 pruebas diarias, tuvo que contratar más de 20 profesionales con maestría, muchas de ellas, porque en el país la biología molecular no es de alcance en las competencias de los profesionales de bacteriología. Y me refiero a bacteriología porque son los bacteriólogos los únicos que tienen capacidad de firmar resultados de laboratorio y, en

> términos legales, pues nosotros no solamente podíamos contratar personas expertas en molecular, sino expertas con tarjeta profesional […]. (Coordinadora, LSP)

También se tuvo que contratar personal adicional, como auxiliares de laboratorio o enfermería, para el apoyo en la gestión documental y la recepción de muestras, dado que todo debía ser registrado en los sistemas de información (RELAB-SISMUESTRAS) para el reporte de resultados. Estas actividades demandaban tiempos prolongados, que, sumados a las debilidades inherentes a los propios sistemas de información, extendían aún más los tiempos de respuesta.

Estos procesos de contratación de personal (al igual que las adecuaciones físicas) representaron una gestión significativa por parte de quienes lideraban los laboratorios y de los tomadores de decisiones regionales. Lo observado en los laboratorios indica que, aunque existían dificultades administrativas propias del sector público, el alistamiento pudo llevarse a cabo cuando había capacidad de gestión y voluntad política.

> […] y el apoyo de la administración, porque no se puede negar que, afortunadamente, fue uno de los departamentos que tuvo una administración que la tuvo clara que era necesario tener un laboratorio de biología molecular. en el departamento y se hizo la inversión, se hizo la gestión y se pudo sacar adelante […] (Bacterióloga, LSP)

Otro elemento identificado fue la alta feminización del personal de laboratorio, un gremio históricamente constituido por mujeres[9] (10). En el conjunto de datos del componente de laboratorios, solo se entrevistó a un hombre. Durante la pandemia, el gremio experimentó miedo e invisibilidad; se enfrentaba a riesgos diarios en el procesamiento de muestras sin recibir reconocimiento ni inclusión en los agradecimientos de las instituciones nacionales.

> […] Porque, listo, todos estábamos expuestos, pero quizás los que estábamos más dentro del laboratorio cargábamos con muchas más cosas. Entonces, por lo menos uno que tenía de pronto familias con comorbilidades y cosas, entonces eso también, uno decía "bueno, yo voy a llegar a mi casa y hoy estuve al lado de tal cepa" […] (Bacterióloga, LSP)

> […] Fuimos tan invisibles, hasta para nosotros mismos […] Hubo unas áreas en donde sí tuvieron la delicadeza de tomarle foto al grupo, pero otras áreas en donde no, y ninguno de los de la Red Nacional de Laboratorios salieron en el agradecimiento […]. (Bacterióloga)

[9] Universidades como los Colegios Mayores de Cundinamarca y de Antioquia y la Universidad del Valle, la formación de personal de laboratorio clínico, en sus comienzos, estuvo dirigida únicamente a mujeres. Atributos como la paciencia para trabajos detallados y su capacidad de concentración, se relacionan con el predominio del género femenino en la profesión. Ver. Momentos históricos de la Bacteriología.

El papel de la colaboración en la Red Nacional de Laboratorios

La colaboración entre los laboratorios que integraban la RNL se llevó a cabo por diversas vías: 1) Con la academia[10], procesando muestras mientras se desarrollaba la adecuación física en los LSP y capacitando al personal en el protocolo de Berlín. 2) Entre los laboratorios, apoyándose mutuamente en la consecución de insumos durante momentos de escasez y en la transferencia de aprendizajes en el procesamiento de muestras.

> Tuvimos también un momento, creo muy importante, de apoyo por parte de la Universidad [nombre de la institución]. Y en ese apoyo, pues, el grupo… el apoyo del doctor [investigador] y su grupo de virología […] fue fundamental, pero fue un apoyo desde la parte técnica muy importante. (Coordinadora-LSP)

La emergencia destacó la necesidad de cooperación entre instituciones públicas, privadas e incluso con organismos de cooperación internacional, ante la urgencia de contar con la tecnología y los insumos necesarios para el procesamiento de muestras.

> […] Y en lo de los laboratorios, sí funcionó mucho la cooperación internacional, tipo embajada, ¿no? Entonces, ¿quiénes aparecieron? Aparecieron los alemanes, aparecieron los coreanos, aparecieron los noruegos, los finlandeses, aparecieron los turcos, […] los japoneses, los canadienses y los americanos […]. (Actor nacional)

Incluso algunos laboratorios comenzaron a ofrecer servicios cuando los insumos eran escasos. La siguiente cita hace referencia a la oferta de servicios de un laboratorio privado hacia otros para el *esquema para la toma de muestras*:

> Ese fin de semana también nos desarrollamos una receta con todas las de la ley, con lo que el CDC de Atlanta dice frente a ese medio de transporte viral, y nos creamos un kit de toma de muestras made in [nombre del laboratorio]. Entonces ese kit constaba del medio de transporte viral, un vialcito totalmente libre de RNAs, y con dos escobillones de dacrón […]. Luego, aliados [aseguradoras] empezaron, […] a buscar nuestra ayuda, y ahí empezamos nosotros a decirles, "listo, disponemos de la prueba, disponemos del esquema de toma de muestras", entonces era completo, desde el material de toma de muestra hasta el resultado […]. (Coordinadora-laboratorio privado)

El liderazgo del INS fue un facilitador fundamental, ya que promovió la cooperación entre los laboratorios. Todas las personas entrevistadas de los LSP y de laboratorios privados mencionaron el acompañamiento recibido por parte del INS.

[10] La colaboración con la academia incluyó colaboración entre LSP con universidades públicas y universidades privadas.

> […] Me acuerdo tanto, nos apoyaron con reactivos [haciendo referencia al INS], con insumos, y, como le digo, el laboratorio tenía la base, tenía el equipo, que era el más costoso, y, por lo tanto, nos permitía defendernos, pero ante lo mínimo, no ante el grado que se vio venir, porque eso fue una situación que no la pudimos manejar en un momento […]. (Coordinadora, LSP).

Esta colaboración en la RNL se fortaleció durante la pandemia y perdura gracias al apoyo del INS, las, relaciones previas y la solidaridad. Los grupos de WhatsApp creados en ese periodo continúan siendo canales colaborativos, lo que demuestra un aprendizaje en el trabajo en red y en tiempo real.

La llegada de las pruebas rápidas: un desafío técnico

Durante marzo de 2020, la Circular Externa 019-2020 del Ministerio de Salud sobre la detección temprana, incluyó información relevante sobre el uso de pruebas serológicas[11], dejando en claro que todos los casos confirmados de COVID-19 requerían una prueba de RT-qPCR (11). Posteriormente, el lineamiento para el uso de pruebas en LSP, publicado en octubre de 2020 (12), definió las pruebas rápidas como:

> pruebas que pueden realizarse por diversa metodología y, de acuerdo al tipo de prueba, tienen diferente capacidad diagnóstica., tienen ciertas características en común: tiempo de ejecución 20 minutos o menos (por eso su denominación de rápidas), no necesitan equipamiento, pueden realizarse fuera o dentro del laboratorio según las instrucciones de uso dada por el fabricante y tienen incorporados sistemas de control de calidad interno (Control positivo y negativo). Su sensibilidad y especificidad dependen del analito evaluado.

La prueba confirmatoria fue definida como la PCR[12]. La implementación de las pruebas rápidas se consideró un reto significativo para los laboratorios en varios aspectos: 1) ¿Cuáles pruebas (de antígeno o serológicas) utilizar mientras se adquiría la infraestructura y se capacitaba al personal para realizar pruebas moleculares? 2) ¿Cuál era la sensibilidad y especificidad de las pruebas rápidas disponibles en el mercado? Ante esta

11 Las pruebas serológicas IgM/IgG buscan la respuesta inmunológica que produce el individuo afectado por el virus. La detección de anticuerpos después del día 7 solo indica contacto previo con el virus, pero no dice nada respecto a la presencia y excreción del virus (Lineamientos para el uso de pruebas en el Laboratorio de Salud Pública (LSP) en el marco de la emergencia sanitaria por COVID-19 en Colombia).

12 "La prueba de detección de ácidos nucleicos es la prueba confirmatoria para los casos de COVID-19. Se basa en la detección del ácido nucleico (ARN) del SARS-COV-2 mediante ensayos de RT-PCR, este tipo de pruebas tienen alta sensibilidad y especificidad y son las indicadas por la OMS y OPS para realizar la confirmación diagnóstica de COVID-19" (Lineamientos para el uso de pruebas en el Laboratorio de Salud Pública (LSP) en el marco de la emergencia sanitaria por COVID-19 en Colombia).

situación, la experticia y experiencia de las coordinadoras de los laboratorios fueron esenciales para tomar decisiones sobre el uso de pruebas rápidas.

> […] la prueba implicaba tener sangre de pacientes en distintos estadios de COVID, el asintomático, el que tenía síntomas más o menos, el que está hospitalizado en la casa o el que estaba llevado en una UCI […] todo el día, me dediqué a hacer yo misma las pruebas con los sueros de las personas que ya me había conseguido. Y ahí fue cuando me di cuenta, con una sorpresa, enorme, que la prueba serológica era muy útil en pacientes que estaban en la UCI, los cuales ya ni prueba necesitaban, porque era evidente que se estaban muriendo. La prueba se requería era para saber quiénes eran portadores asintomáticos y aislarlos. Y los portadores asintomáticos la prueba daba negativa. Entonces, con esa información y buscando rápidamente en la literatura, rápidamente, era el día siguiente, ya le dije, [al jefe], ni de riesgos vamos a comprar esas pruebas. (Coordinadora, LSP)

En áreas remotas y sin posibilidades técnicas de validación, la situación era diferente. La falta de diagnóstico molecular rápido, debido a la demora en el reporte, hacía que las pruebas disponibles se convirtieran en una "ayuda" valiosa para la toma de decisiones clínicas ante el aumento de casos.

> Entonces, iniciamos trayendo unas pruebas de anticuerpos [validadas por el INVIMA,] que sabíamos que no eran específicas, pero por lo menos daba como un parte [de tranquilidad] a las personas, de una guía por lo menos para el médico. Entonces, claro, fuimos el primer laboratorio que trajo aquí las pruebas rápidas de anticuerpos […] ya después sabemos todo lo que pasó porque ya desde ahí ya pasamos a tomar las pruebas de PCR mandándolas todavía al instituto, y después llegaron ya las pruebas de antígenos, que, pues, ya esas eran más específicas, más sensibles. (Coordinadora, laboratorio privado)

La discusión sobre el fundamento técnico del tipo de pruebas rápidas a utilizar en momentos de incertidumbre se centra en lo que se desea detectar durante los periodos epidémicos. Es evidente que la detección de anticuerpos indica contacto con el virus, posiblemente debido a una infección previa, y no necesariamente a una infección actual o aguda (7). Por esta razón, la OMS no recomienda su uso para la detección de casos o la identificación de contactos. Por otro lado, las pruebas rápidas de antígeno requieren la evaluación de aspectos como la prevalencia en la población, el desempeño de la prueba, el tipo de muestra y el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas (13).

Dado que la adaptación de la infraestructura y del personal para el diagnóstico mediante RT-qPCR tomó varios meses, era necesario recurrir a métodos de diagnóstico alternativos, como las pruebas rápidas, especialmente ante el aumento semanal de casos.

Además, en contextos de inequidad que dificultaban el aislamiento efectivo, depender únicamente de las pruebas moleculares no permitía identificar a tiempo a las personas infectadas para interrumpir las cadenas de transmisión, dado que los reportes de RT-QPCR llegaban 20 días después de la toma de muestra.

La inclusión de las RT-QPCR en el Plan de Beneficios

Mientras se llevaba a cabo el proceso de adaptación física de los laboratorios, el Ministerio de Salud realizaba estudios para determinar el costo de las pruebas de RT-QPCR y de antígeno, ya que, a partir de agosto de 2020, las aseguradoras debían asumir la responsabilidad del diagnóstico en sus afiliados (14, 15).

Una de las entrevistadas señaló que, durante la epidemia de Zika y Chikunguña, restringir el diagnóstico a una sola institución (INS) causó retrasos. La inclusión del diagnóstico en los planes de beneficios amplió la capacidad de procesamiento y descentralizó el diagnóstico desde el INS hacia los LSP, permitiendo a estos últimos atender a la población pobre no afiliada al sistema de salud.

> […] Al haberla incluido en el plan de beneficios y haberle otorgado la responsabilidad a los prestadores y aseguradores, fue algo muy bueno porque permitió descongestionar todo el diagnóstico por laboratorio y asimismo agilizar los tiempos de entrega, […] entonces ya no solamente se enviaban al Laboratorio de Salud Pública, sino que se podían enviar a un laboratorio de referencia particular. Entonces, laboratorios grandes que hay en Colombia que podían garantizar la realización de las pruebas y emitir los resultados en forma oportuna. (Bacterióloga, nacional)

La inclusión de las pruebas en el plan de beneficios aumentó las responsabilidades de las aseguradoras durante la pandemia de COVID-19, lo que las llevó a crear redes de diagnóstico con laboratorios privados e invertir en tecnologías diagnósticas, como robots para el procesamiento de pruebas.

Sobrellevando el desabastecimiento de reactivos para el diagnóstico

Los laboratorios enfrentaron dificultades con los insumos y reactivos necesarios para llevar a cabo las pruebas diagnósticas. Además, de todos los esfuerzos realizados durante la adecuación física de los laboratorios y la capacitación del personal, se enfrentaron al desabastecimiento global de reactivos e insumos, lo que generó grandes represamientos en el procesamiento de muestras[13]. La relación entre colegas, el trabajo en red de la RNL, bajo el liderazgo del INS, y la colaboración con las universidades fueron cruciales para resolver la carencia de insumos.

> […] Eso fue muy complejo. Tuvimos los mismos problemas que tuvo el mundo. Nosotros no somos productores de ninguno de esos elementos ni materias primas, entonces estamos supeditados a lo que nos quisieran vender. Y, aun así, pues, contamos con el apoyo. En primer lugar, la Universidad [nombre] ya había hecho una gestión con una empresa coreana y, a través de ellos y del embajador de Colombia en Corea, logramos tener las primeras 100 000 pruebas […]. (Coordinadora, LSP)

Discusión

Estos resultados resaltan la importancia de asegurar la disposición de recursos financieros por parte del Estado y de, las gobernaciones o distritos para garantizar el funcionamiento y la contratación del personal en los laboratorios durante todo el año, independientemente de si se está en emergencia sanitaria o en tiempos de normalidad.

Adquirir la capacidad diagnóstica depende de múltiples factores (16, 17) que incluyen la disponibilidad de infraestructura física y tecnológica, el acceso a insumos y materiales, el manejo de técnicas y protocolos, la automatización de procesos, los sistemas de información, los mecanismos de registro, un recurso humano especializado suficiente y capacitado, personal de apoyo, elementos de protección, financiación permanente, el apoyo de gobernantes locales y una adecuada, gestión, entre otros. Esto podría explicar por qué, incluso con la disponibilidad de recursos financieros y la adquisición de equipos, algunos laboratorios no lograron realizar diagnóstico molecular o no continuaron realizándolo.

Las experiencias de escasez no fueron exclusivas de Colombia. En Chile, Ecuador, Estados Unidos, Nigeria, Senegal, República Democrática del Congo, Uganda e Indonesia se reportaron situaciones similares (16, 18, 19). Las dificultades compartidas incluyen la baja capacidad para el diagnóstico molecular pre-pandemia (16, 17), la desfinanciación histórica de los laboratorios de salud pública, así como la insuficiencia de personal capacitado, de infraestructura y de sistemas de información y registro automatizados (18). También se destaca la escasez global de insumos y la necesidad de fomentar su producción local (17, 18). Además, se identificaron las dificultades de articulación entre las decisiones técnicas y políticas, así como el agotamiento del talento humano, lo que genera dificultades posteriores para retenerlo (16).

Los facilitadores para la adaptación presentaron elementos comunes: la descentralización del diagnóstico mediante colaboraciones público-privadas y con universidades, así como

[13] Por otra parte, los laboratorios debían regirse por los reactivos avalados por el INS para garantizar la calidad del procesamiento, de modo, que no se podía "comprar" reactivos de casas comerciales no avaladas.

el trabajo en red (16-18); el aprovechamiento de la capacidad diagnóstica previa para otras enfermedades infecciosas; el liderazgo de gobernantes locales para gestionar recursos; y la disponibilidad de pruebas rápidas de antígeno, que permitieron disminuir los tiempos de respuesta y ampliar la capacidad ante las barreras para realizar pruebas moleculares (16-18).

Es urgente el reconocimiento de la labor realizada por las trabajadoras de laboratorio durante la pandemia y, en general, en tiempos de normalidad. Esta invisibilización del personal de laboratorio ha ocurrido en otros contextos (20, 21). El reconocimiento de su trabajo en situaciones de alto riesgo debe ser valorado, especialmente en el contexto de laboratorios que manejan enfermedades infecciosas como el SARS-CoV-2.

Reflexiones y lecciones aprendidas para futuras emergencias

La importancia de los laboratorios de la RNL

La necesidad de contar con un diagnóstico oportuno y confiable durante las epidemias quedó demostrada con la pandemia de COVID-19 (3), especialmente en un país donde prevalecen enfermedades infecciosas como la tuberculosis, enfermedades transmitidas por vectores, así como enfermedades emergentes y reemergentes. Esta relevancia se registró en un estudio que evaluó el desempeño de la vigilancia en salud pública, durante el primer semestre de la pandemia (22). Los resultados reportaron que el desempeño departamental estaba, en gran medida, determinado por la capacidad del LSP para realizar pruebas diagnósticas de RT-qPCR (23).

La pandemia subrayó la importancia de los laboratorios debido a la alta mortalidad y el sufrimiento generados, y reveló que la preparación para crisis sanitarias es una tarea pendiente que debe figurar en la agenda gubernamental. Es crucial que los gobernadores y secretarios de salud reconozcan la necesidad de asegurar recursos financieros[14], capacitar al personal y adoptar nuevas tecnologías, no solo en situaciones de emergencia, sino también en tiempos normales.

El trabajo en red

La respuesta efectiva de los laboratorios públicos, privados y universitarios se facilitó gracias al trabajo en red, y es fundamental seguir fortaleciendo la confianza y la colabo-

[14] Por ello se debe garantizar su adecuado funcionamiento, incluyendo infraestructura, insumos y recurso humano durante los 12 meses del año.

ración entre ellos a través de la RNL (24). Sin esta red, la respuesta habría sido deficiente, lo que podría haber aumentado casos y fallecimientos. El apoyo del INS fue crucial y debe reforzarse en las regiones, adaptándose a los perfiles epidemiológicos locales. La pandemia evidenció la necesidad de descentralizar la vigilancia en salud pública y los laboratorios para lograr un acceso más equitativo, adaptado a las diferencias socioculturales, y aumentar la participación ciudadana en la vigilancia.

Sin duda, uno de los principales aprendizajes de la RNL fue la importancia del trabajo colaborativo con la academia y el sector privado. Esta colaboración debe mantenerse en el tiempo para enfrentar futuras emergencias, ya que facilita la capacitación y transferencia de conocimiento y tecnología, el intercambio de ideas, la aplicación de economías de escala, la innovación y promueve el trabajo en equipo. Mantener las relaciones entre laboratorios podría lograrse mediante estrategias como procesos de investigación conjunta, intercambio de experiencias y actividades de educación continua.

¿Qué hacer con la capacidad instalada?

Según los resultados, hubo un esfuerzo indudable para aumentar la capacidad diagnóstica en la RNL para desarrollar técnicas en biología molecular. Sin embargo, algunas entrevistadas mencionaron que ya no utilizan el área de biología molecular, a pesar de contar con la infraestructura necesaria. Esto plantea diversas preguntas respecto a la continuidad de su funcionamiento a lo largo del tiempo: ¿Se pueden realizar pruebas de biología molecular para otros eventos de interés en salud, como, tuberculosis, leishmaniasis o cáncer? ¿Cuáles son los otros eventos de salud que se deben priorizar en las regiones para realizar diagnósticos con pruebas moleculares? ¿Cómo se puede aprovechar el recurso humano que ya posee las competencias en dichas técnicas? ¿Deberían los laboratorios participar en proyectos de investigación con universidades y otras instituciones para hacer uso de esta capacidad? ¿Sería viable crear nodos regionales para diagnóstico molecular y así optimizar el uso de los laboratorios?

Ante este cúmulo de dudas y la importancia de tener LSP listos para atender crisis sanitarias de gran magnitud, es fundamental que las técnicas de biología molecular se incorporen de manera cotidiana en los diagnósticos. La actualización de estos procesos y actividades es una urgencia, así como la necesidad de que la vigilancia asuma un rol más proactivo en la prevención de enfermedades endémicas, en lugar de limitarse a reaccionar ante brotes y epidemias. El perfil epidemiológico en Colombia es tan heterogéneo que siempre será necesario contar con laboratorios de alta calidad para realizar diagnósticos confiables.

Competencias del personal de laboratorio

Se evidenció la necesidad de formar a los profesionales en bacteriología, laboratorio clínico y microbiología en competencias de biología molecular desde el pregrado. Por, otra parte, es fundamental fortalecer los conocimientos en la fase pre-analítica[15]. Además, la experiencia mostró la importancia de contar con estos perfiles en las regiones, por lo cual es necesario considerar incentivos suficientes para atraerlos, tales como condiciones laborales atractivas y posibilidades de desarrollo profesional a través de alianzas con universidades locales.

Sin lugar a dudas, el campo de la biología molecular y la microbiología, por ser de rápida evolución, requiere una constante especialización y actualización de los profesionales para mejorar la calidad y la estandarización de los procesos en los laboratorios, cuestión que es posible a nivel de posgrado. Esto permitiría a los profesionales liderar la implementación de nuevas técnicas y entrenar a otros, contribuyendo así al fortalecimiento del sistema de salud al preparar a los profesionales para enfrentar desafíos complejos y mejorar la atención, en particular en regiones con recursos limitados.

Más allá de la sensibilidad de la prueba

Un aprendizaje global durante la pandemia de COVID-19, es que la rapidez para obtener un resultado puede ser más importante que la sensibilidad de la prueba (25, 26). Esta afirmación desafía la forma en que suelen entenderse los resultados de laboratorio que priorizan el estándar de oro, permitiendo así la incorporación de las pruebas rápidas de antígenos como una alternativa válida, especialmente en regiones apartadas.

También es pertinente discutir las opciones de laboratorio que permitan ser más eficientes desde una perspectiva poblacional. En Colombia, algunos investigadores han propuesto alternativas para la optimización de pruebas de laboratorio, que podrían haber sido útiles durante los momentos más críticos de la pandemia. Un grupo evidenció que la mezcla de muestras (pool testing) (27, 28) es más eficiente que realizar pruebas individualizadas (29). Otro grupo se inspiró en las pruebas conjuntas y en las denominadas "burbujas sociales" (30), y demostró empíricamente que se podía llevar a cabo vigilancia en empresas utilizando pruebas serológicas de muy baja sensibilidad (31), lo que resultó ser considerablemente más eficiente que las alternativas de vigilancia reconocidas internacionalmente (32). En futuras crisis sanitarias, no se deben olvidar estas opciones novedosas, y se debe buscar su rápida implementación en los escenarios propicios.

[15] Muchas muestras no fueron analizadas por fallas en el embalaje, cadena de frío, derrames, etc.

Conclusiones

Pese a los retos que enfrentaron las personas que lideraban los laboratorios para responder de manera oportuna y confiable en el seguimiento y diagnóstico de casos de COVID-19, la RNL logró adaptar su infraestructura y recursos humanos en tiempo récord. Dicha adaptación se relacionó con la cooperación entre los LSP, las universidades, la cooperación internacional y el sector privado. La inclusión de las pruebas diagnósticas en el plan de beneficios descongestionó el diagnóstico en los laboratorios departamentales e INS, otorgando mayores responsabilidades a las aseguradoras. En futuras emergencias, se debe considerar el uso de pruebas rápidas (antígeno) validadas, dado que, aunque hubo una alta producción de este tipo de pruebas, no todas presentan el mismo rendimiento diagnóstico. Esto, hace crucial asegurar la validación para garantizar la efectividad de la prueba, en particular, en etapas tempranas de la epidemia, en territorios apartados, altamente ruralizados y con baja infraestructura.

Agradecimientos

Agradecemos el tiempo y la generosidad de las personas entrevistadas que compartieron sus experiencias durante períodos tan difíciles. Honramos su trabajo y dedicación en la respuesta a la emergencia por COVID-19.

Conflicto de interés y financiación

Las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Aporte al documento

Sandra Martínez participó en la ideación, construcción de instrumentos, recolección de información, análisis, estructuración del documento y escritura. Adriana Díaz del Castillo y Johana Linares contribuyeron en la construcción de instrumentos, recolección de infor-

mación, análisis, estructuración del documento y escritura. Por su parte, Catalina González Uribe, Natalia Niño, Myriam Ruiz y Álvaro J. Idrovo participaron en la ideación, análisis de información y revisión del documento.

Referencias

1. Ministerio de la Protección Social. Decreto 2323 de 2006 [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de la Protección Social; 2006 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=20829

2. Ministerio de Salud y Protección Social. Diagnóstico de los laboratorios de salud pública en Colombia [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2019 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/diagnostico-laboratorios-salud-publica-2018.pdf

3. Leite JA, Gresh L, Vicari A, Gabastou JM, Pérez E, Aldighieri S, et al. COVID-19 laboratory preparedness and response in the Americas Region: Lessons learned. PLoS One. 2021;16(6):e0253334. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253334

4. World Health Organization. Reglamento Sanitario Internacional [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2005 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/reglamento-sanitario-internacional

5. HURTADO K. Capacidad diagnóstica de laboratorio en Colombia durante el primer año de la pandemia [Internet]. Bogotá D.C.: Instituto Nacional de Salud; [s.f.] [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Direcciones/ONS/informe_131/pdf/cap4_3.pdf

6. Instituto Nacional de Salud. Respuesta a derecho de petición. Respuesta comunicación 1-2080-2020-002749. Bogotá D.C.: INS; 2020.

7. World Health Organization. Pruebas diagnósticas para el SARS-CoV-2. Orientaciones provisionales [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/335830/WHO-2019-nCoV-laboratory-2020.6-spa.pdf

8. DAZA-Cacedo S. Las mujeres en el SNCTI: balance de una década en condiciones diferentes. Bogotá D.C.: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología; 2010.

9. korstjens I, Moser A. Series: Practical guidance to qualitative research. Part 4: Trustworthiness and publishing. Eur J Gen Pract. 2018;24(1):120-4. https://doi.org/10.1080/13814788.2017.1375092

10. González ME, Flórez O, Vega GM, Salcedo M. *Momentos históricos de la bacteriología en Colombia: una aproximación disciplinar*. 1a ed. Cali: Universidad del Valle; 2011. https://doi.org/10.25100/peu.173

11. Ministerio de Salud y Protección Social. Circular externa No. 019 de 2020 [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Documents/20200325_Circular_019.pdf

12. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamiento para el uso de pruebas en el Laboratorio de Salud Pública (LSP) en el marco de la emergencia sanitaria por covid-19 en Colombia [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/VSP/psps04-lineamiento-uso-pruebas-lsp-COVID-19.pdf

13. World Health Organization. Antigen-detection in the diagnosis of SARS-CoV-2 infection using rapid immunoassays: Interim guidance [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/antigen-detection-in-the-diagnosis-of-sars-cov-2infection-using-rapid-immunoassays

14. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 1161 de 2020 [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://normas.cra.gov.co/gestor/docs/resolucion_minsaludps_1161_2020.htm

15. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución No. 1463 de 2020 [Internet]. Bogotá D.C.: Ministerio de Salud y Protección Social; 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resolución%20No.1463%20de%202020.pdf

16. Potter C, et al. Identifying operational challenges and solutions during the COVID-19 response among US public health laboratories. J Public Health Manag Pract. 2022;28(6):607-14. PMID:35914232

17. Bosonkie M, et al. Improving testing capacity for COVID-19: experiences and lessons from Senegal, Uganda, Nigeria, and the Democratic Republic of Congo. Front Public Health. 2023;11:1202966. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1202966

18. Acevedo W, Benadof D, Farfán M. Rol de los laboratorios públicos en el diagnóstico SARS-CoV-2 en la pandemia de COVID-19: experiencia, desafíos y oportunidades. Rev Chil Infectol. 2021;38(2):135-43. https://doi.org/10.4067/S0716-10182021000200135

19. Torres I, Sippy R, Sacoto F. Assessing critical gaps in COVID-19 testing capacity: the case of delayed results in Ecuador. BMC Public Health. 2021;21(1):1-8. https://doi.org/10.1186/s12889-021-10715-x

20. Gohar B, Nowrouzi-Kia B. The forgotten (invisible) healthcare heroes: experiences of Canadian medical laboratory employees working during the pandemic. Front Psychiatry. 2022;13:1-9. PMID:35370816

21. Wu K. Nobody sees us: testing-lab workers strain under demand [Internet]. New York Times; 2020 Dec 3 [citado 2024 Sep 15]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/search/research-news/12145/

22. Hurtado-Ortiz A, Moreno-Montoya J, Prieto-Alvarado FE, Idrovo AJ. Evaluación comparativa de la vigilancia en salud pública de COVID-19 en Colombia: primer semestre. Biomed. 2020;40(supl.2):131-8. https://doi.org/10.7705/biomedica.5812

23. Idrovo A, Moreno J. Diagnóstico con RT-QPCR en laboratorios departamentales de salud pública como determinantes del desempeño de la vigilancia en salud pública durante la pandemia. Biomédica. 2021;41(2):378-9. Disponible en: https://revistabiomedica.org/index.php/biomedica/article/view/6207/4858

24. Turner, S., Ulloa, A. M., Niño, N., Valencia Godoy, V. The Role of Intersectoral Action in Response to COVID-19: A Qualitative Study of the Roles of Academia and the Private Sector in Colombia. Int J Health Policy Manag. 2022;11(9):1913-25. https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.100

25. Mina MJ, Parker R, Larremore DB. Rethinking COVID-19 test sensitivity — a strategy for containment. N Engl J Med. 2020;383(22):e120. https://doi.org/10.1056/NEJMp2025631

26. Larremore DB, et al. Test sensitivity is secondary to frequency and turnaround time for COVID-19 screening [Internet]. Sci Adv. 2020 [citado 2025 May 22]. Disponible en: https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abd5393

27. Dorfman R. The detection of defective members of large populations. Ann Math Stat. 1943;14(4):436-40.

28. Farfán MJ, et al. Optimización de la detección de SARS-COV-2 mediante el análisis de muestras agrupadas. Rev Chil Infectol. 2020;37(3):276-80. https://doi.org/10.4067/s0716-10182020000300276

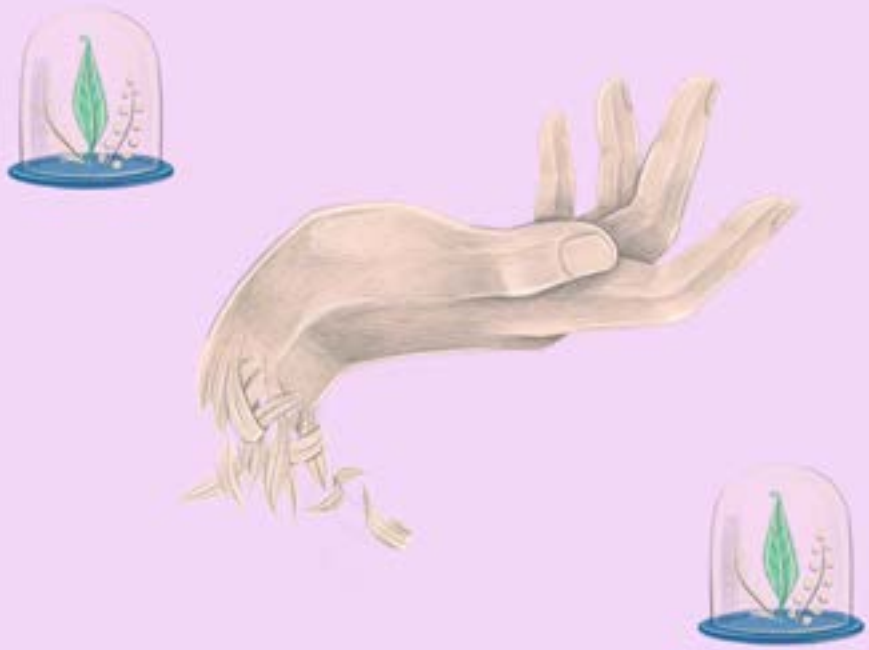
29. Bautista LE, Villar LA, Cleves MA, Gelvez M, Lozano-Parra A, Bueno-Ariza N, et al. Sensitivity and efficiency of RNA sample pooling for real-time quantitative polymerase chain reaction testing for SARS-COV-2. J Public Health Emerg. 2022;6:8090. Disponible en: https://jphe.amegroups.org/article/view/8090

30. Block P, Hoffman M, Raabe IJ, et al. Social network-based distancing strategies to flatten the COVID-19 curve in a post-lockdown world. Nat Hum Behav. 2020;4:588-96. https://doi.org/10.1038/s41562-020-0898-6

31. Idrovo AJ, Moreno-Montoya J, Pinzón-Flórez CE. Desempeño de las pruebas combinadas de IgM e IgG rápidas en la vigilancia ocupacional de COVID-19 en empresas colombianas. Biomed. 2020;40(supl.2):139-47. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572020000600139

32. Kennedy-Shaffer L, et al. Perfect as the enemy of good: tracing transmissions with low-sensitivity tests to mitigate SARS-COV-2 outbreaks. Lancet Microbe. 2021;2(5):e219-24. https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00004-5

SECCIÓN V.



Sistemas de salud en tensión y transformación

p. 311

Cap. 12

LA EXPANSIÓN DE LA TELEMEDICINA EN COLOMBIA COMO RESPUESTA AL COVID-19[1]

Paul Andrés Rodríguez Lesmes y
Sergio Daniel Sánchez Pulido ✪

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, muchas personas no podían salir de casa para acudir al médico. En ese contexto, la telemedicina —consultas médicas por videollamada o teléfono— se convirtió en una solución urgente y necesaria. Este capítulo analiza cómo se expandió esta modalidad en Colombia y qué tan preparada quedó para sostenerse a largo plazo.

Antes de 2020, el uso de la telemedicina era limitado y esporádico. Sin embargo, durante la emergencia sanitaria, aproximadamente el 36 % de las consultas se realizaron de forma remota. Esta expansión fue posible gracias a decisiones gubernamentales oportunas que facilitaron su habilitación, a la inversión en infraestructura tecnológica y al compromiso

✪ Facultad de Economía, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.
Correspondencia: paul.rodriguez@urosario.edu.co

1 Agradecemos los comentarios y retroalimentación de Lorena Mesa Melgarejo y de Oscar Maldonado Castañeda.

de los prestadores de servicios de salud. Aunque algunas especialidades se adaptaron con facilidad, otras —como aquellas vinculadas al manejo de enfermedades complejas— enfrentaron mayores barreras.

El estudio, basado en entrevistas y consulta a expertos, evidencia que aún persisten desafíos significativos: la falta de conectividad en zonas rurales, la escasa interoperabilidad entre sistemas de información médica y la necesidad de fortalecer la capacitación del personal de salud en el uso de herramientas digitales. Asimismo, se advierte que, sin inversión pública ni voluntad política para mejorar la regulación, la telemedicina podría perder el terreno ganado durante la pandemia.

Este capítulo concluye que la telemedicina no solo fue útil como respuesta inmediata a la crisis sanitaria, sino que también puede desempeñar un papel clave en la reducción de brechas de acceso a los servicios de salud en Colombia. No obstante, su consolidación requiere una apuesta firme por parte del Estado y del sistema de salud en su conjunto.

Introducción

La telemedicina[2] desempeñó un papel crucial en la respuesta al COVID-19, proporcionando una alternativa segura, tanto para pacientes como para profesionales de la salud, para la prestación de servicios de atención médica durante la pandemia (1, 2, 3). Facilitó el monitoreo remoto de pacientes, el seguimiento de síntomas y la gestión de enfermedades crónicas. Si bien estas características fueron de gran relevancia en situaciones donde el distanciamiento social y las restricciones de movimiento limitaron el acceso a la atención médica convencional, la "promesa" de la telemedicina lleva años gestándose. En particular, el gran objetivo siempre ha sido solucionar el déficit de talento humano en salud en lugares remotos (4, 5, 6), además de mejorar el acceso a los servicios de salud para pacientes con movilidad reducida (7-10). ¿Qué tanto se masificó el uso de la telemedicina en los diferentes ámbitos de atención en Colombia durante y después de la pandemia?

2 "Es la modalidad de prestación de servicios de salud, realizados a distancia, en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, por profesionales de la salud que utilizan tecnologías de la información y la comunicación, que les permiten intercambiar datos con el propósito de facilitar el acceso y la oportunidad en la prestación de servicios de salud a la población que presenta limitaciones de oferta, de acceso a los servicios o de ambos en su área geográfica" (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013).

El objetivo de esta investigación es analizar la evolución de las capacidades instaladas en telemedicina en los prestadores de servicios de salud en Colombia durante y después de la pandemia de COVID-19, identificando los factores que han facilitado o limitado su consolidación en los distintos niveles de atención. Para ello: I) se describe el uso de la telemedicina antes, durante y después de la pandemia; II) se estima el volumen de consultas realizadas mediante esta modalidad y su variabilidad según especialidad médica y contexto de atención; III) se examinan las principales barreras y facilitadores para su implementación, con especial atención a los aspectos tecnológicos y normativos; y IV) se evalúa la percepción de los prestadores sobre el impacto de la telemedicina en la calidad de la atención, el acceso a los servicios de salud y su sostenibilidad futura. Finalmente, con base en estos hallazgos, se formulan recomendaciones orientadas a fortalecer y ampliar el uso de la telemedicina en Colombia, a partir de las experiencias y aprendizajes generados durante el periodo de emergencia sanitaria.

Para el objetivo I se llevó a cabo una revisión de la literatura y del marco legal imperante en el país. En cuanto al segundo objetivo II, entre septiembre y noviembre de 2023, se realizó un ejercicio de elicitación de expertos para determinar la prevalencia del uso de la telemedicina (11, 12). Se optó por esta estrategia metodológica debido a la ausencia de datos públicos estructurados sobre el uso de esta práctica, así como la falta de protocolos que definan el tipo de atenciones a cubrir según patologías, lo que impide inferir un valor directo. Por último, para los objetivos III y IV, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas para consultar sobre estas experiencias con los expertos.

Este estudio aporta al conocimiento sobre el crecimiento en capacidades de telemedicina durante la pandemia a nivel mundial (5, 13-15). En contraste con esta literatura, nuestro estudio se enfoca en un país de ingreso medio, que incluye tanto ciudades altamente desarrolladas como áreas rurales con capacidades instaladas muy limitadas. Además, se considera un sistema de prestación que involucra a actores públicos y privados en el contexto de un seguro de salud obligatorio y universal, basado en la competencia manejada (16, 17). En ese sentido, los análisis relacionados con la telemedicina en Colombia son escasos y se han realizado en contextos específicos. Un estudio de 2022 analizó la atención de emergencia obstétrica a través de telemedicina desde un centro de atención secundaria hasta el centro de referencia, con un enfoque cualitativo (18).

Contexto de la investigación

Antes de la pandemia, el uso de la telemedicina en Colombia era esporádico, limitado a casos puntuales como la atención de emergencias obstétricas mediante comunicación

remota entre hospitales de segundo nivel y centros de referencia (18). No obstante, durante la pandemia de COVID-19, esta modalidad experimentó una expansión acelerada, consolidándose como una herramienta esencial para la prestación de servicios de salud a distancia. De acuerdo con el Ministerio de Salud y Protección Social, la telemedicina logró afianzarse como componente funcional del sistema, facilitando la incorporación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en la atención médica (19, 20).

Según datos del Registro Especial de Prestadores de Servicios de Salud (REPS), se pasó de 1067 sedes de prestadores con servicios habilitados en modalidad de telemedicina en 2019 a 3368 en 2021, lo que representa una expansión del 215 %. Esta expansión abarcó todo tipo de especialidades, siendo el uso más común el de medicina general, que representaba solo el 8.36 % del total de servicios habilitados hasta 2022 (20). En cuanto al volumen de consultas, la información disponible es menor, pero algunas declaraciones nos ofrecen una idea. Para el servicio de medicina prepagada Colmédica, que representa al segmento de mayor poder adquisitivo del país, previo a la pandemia, los servicios en modalidad de telemedicina tenían "un uso mensual en nuestro caso de menos de 500 citas. En julio [de 2020] fueron 29 000" (21). Este crecimiento fue impulsado por la necesidad de mantener la continuidad de la atención médica en un contexto de restricciones de movilidad y distanciamiento social.

La Asociación Nacional de Industriales (ANDI) destacó que la telemedicina facilitó el acceso a servicios de salud a distancia, experimentando un crecimiento significativo durante la pandemia (22). Asimismo, Consultor Salud reportó un aumento considerable en la adopción de servicios de telesalud, lo cual evidencia la rápida capacidad de adaptación del sistema de salud colombiano a esta modalidad de atención remota (23).

La telemedicina puede superar las barreras de la proximidad (24-27) y llegar a los pacientes rurales y a aquellos de los países en desarrollo para brindarles atención coordinada (28-31). Para fijar el contexto de la investigación y definir los instrumentos de recolección de información, se realizaron dos tareas previas. En primer lugar, se llevó a cabo una revisión de la literatura para identificar facilitadores y barreras para la adopción de la telemedicina, así como su correlación con la política de salud en diversos contextos (véase anexo 1, *online* https://agora-colombia.com). En segundo lugar, se revisó el marco legal vigente en Colombia.

La telemedicina, facilitadores y barreras de su adopción

De acuerdo con los estudios incluidos en la revisión, las barreras consisten en la política de salud actual que limita a los proveedores dentro de los estados, el costo de implementación,

preocupaciones éticas, limitación de recursos, la brecha de la era digital y el modelo de reembolso actual (25, 32-36). Los autores sugieren que deben existir mecanismos de reembolso o financiación que permitan esta modalidad en la industria de la salud de las naciones. En los EE. UU., 50 estados establecen sus propios estándares para la práctica de la telemedicina, y muchos de estos estados exigen que el proveedor resida en el estado en el que se utiliza la telemedicina; la situación es similar en Europa (37). Tales prácticas frustran el propósito de la telemedicina de facilitar el acceso y la oportunidad en la prestación de servicios de salud a distancia, a través de Internet o dispositivos móviles, y de forma segura (29, 32, 38-42). Los responsables de las políticas sanitarias deben derribar estas barreras en lugar de erigir otras nuevas. A medida que esta nueva modalidad de atención sea más aceptada y preferida, la política de salud de las naciones tendrá que ajustarse y expandirse para gobernarla y monitorearla, al tiempo que se incentiva a proveedores y pacientes a utilizarla.

En contraste, la literatura revisada reporta que los facilitadores de la telemedicina incluyen un mayor acceso, la habilitación eficaz de los recursos, la mejora de la calidad y de la experiencia del paciente, una mejor interoperabilidad, la mejora de la salud de la población y la llegada de los servicios a regiones apartadas en los países en desarrollo (24, 26, 29, 40, 41, 43-46). Los formuladores de políticas de salud de las naciones deberían aprovechar estos facilitadores para derribar las barreras a la adopción y reconocer el valor de la modalidad de atención en telemedicina, así como impulsar una legislación que fomente o incentive su difusión y uso.

La pandemia cambió rápidamente el panorama sobre el uso de la telemedicina, específicamente para reducir el contacto entre médicos y pacientes, en su mayoría diagnosticados con enfermedades de riesgo, conocidas en Colombia como Enfermedades de Alto Costo. Según Callaghan (13), se destaca que el avance de la telemedicina antes de la pandemia era lento pero constante en el sistema de salud de ese país. Sin embargo, enfatizan que existían diferencias en cuanto a las especialidades que utilizaban este método y las barreras asociadas. Así, los autores subrayan que durante la pandemia se amplió drásticamente el uso de la telesalud por parte de los médicos; no obstante, no hay un reconocimiento claro de cuánto cambió en términos de capacidades y frecuencia la atención primaria en este país debido a los efectos del COVID-19 y el fenómeno de la telemedicina.

Los autores realizaron una encuesta de carácter nacional en servicios de salud en Estados Unidos, donde se preguntó a 625 médicos de atención primaria entre el 14 y el 25 de mayo de 2021. Se indagó sobre la frecuencia del uso de telesalud por parte de los médicos antes y durante la pandemia, así como el uso previsto después de la misma. Los resultados de este estudio permiten observar que la frecuencia con la que los médicos utilizaron

métodos de atención por telesalud aumentó del 5.3 % antes de la pandemia al 46.2 % durante la pandemia. Más aún, el 70 % de los médicos en atención primaria aseguraron que tenían la intención de seguir utilizando estas metodologías después de la pandemia.

El estudio de Callaghan y colaboradores constituye un marco de referencia valioso para analizar la evolución de la telemedicina en el ámbito de la atención primaria y sus implicaciones a largo plazo. Sus hallazgos permiten comprender las tendencias globales en la adopción de esta tecnología, así como las barreras y oportunidades que han emergido durante su implementación. Aunque el sistema de salud colombiano presenta particularidades estructurales que lo diferencian del modelo estadounidense, este estudio representa un insumo relevante para examinar los cambios en la práctica médica derivados de la pandemia y su impacto en la telesalud. No obstante, para contextualizar adecuadamente estos hallazgos en la realidad colombiana, resulta fundamental emplear metodologías cualitativas que permitan una comprensión más profunda del fenómeno. En este sentido, la elicitación de expertos y las entrevistas semiestructuradas se constituyen en herramientas clave para identificar las percepciones de los actores involucrados, así como las barreras y facilitadores que inciden en la consolidación de la telemedicina en el país. A partir de estos enfoques, será posible diseñar estrategias informadas que fortalezcan la implementación de la telesalud y contribuyan a la formulación de políticas públicas sostenibles en el ámbito de la salud digital en Colombia.

Marco legal

La regulación de la telemedicina en Colombia contaba con una base normativa previa a la pandemia de COVID-19, con marcos legales que establecían su implementación y operación dentro del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS). Sin embargo, ante la crisis sanitaria, esta regulación tuvo que adaptarse rápidamente para flexibilizar la prestación de servicios médicos a distancia, facilitando la atención en un contexto de emergencia. A continuación, se presentan las principales normativas que regulan la telemedicina en el país:

- Ley 1419 de 2010: Establece el marco normativo para la implementación de la telesalud en Colombia, definiéndola como un componente del Sistema General de Seguridad Social en Salud, bajo principios como eficiencia, universalidad, solidaridad, integralidad, unidad y calidad.
- Ley 1581 de 2012: Regula la protección de datos personales, incluyendo aquellos utilizados en la telemedicina, garantizando el derecho de los pacientes a conocer, actualizar y rectificar la información almacenada en bases de datos o archivos clínicos.

- Resolución 1444 de 2013: Define los lineamientos para la prestación de servicios de salud a través de medios remotos, estableciendo los primeros parámetros para la consulta médica virtual entre el paciente y el profesional de la salud[3].
- Resolución 1459 de 2019: Establece disposiciones para la telesalud y la telemedicina, regulando sus categorías, el uso de tecnologías, los estándares de calidad y seguridad en la atención, así como la gestión de la información y los datos clínicos.
- Resolución 2654 de 2019: Refuerza la regulación sobre la práctica de la telemedicina, estableciendo requisitos para los medios tecnológicos utilizados, la calidad del servicio, la seguridad del paciente y la protección de datos.
- Resolución 3100 de 2019: Define los procedimientos y condiciones de inscripción y habilitación de los prestadores de servicios de salud, incluyendo la prestación de servicios de telemedicina.
- Ley 2015 de 2020: Crea la historia clínica electrónica interoperable para facilitar el acceso, la gestión y el intercambio de los datos clínicos relevantes entre los diversos actores del sistema de salud. También define la creación de un sistema de información que permita el intercambio de datos bajo condiciones idóneas de seguridad y protección de datos.
- Decreto 538 de 2020: Como respuesta a la emergencia sanitaria por COVID-19, este decreto flexibilizó las condiciones de prestación de servicios de salud mediante telemedicina, exigiendo que los prestadores implementaran plataformas digitales accesibles con estándares mínimos de audio y video para el diagnóstico y seguimiento de pacientes. Además, estableció lineamientos para la habilitación rápida de estos servicios durante la pandemia.

El marco regulatorio en Colombia establece que los servicios de telemedicina deben estar debidamente habilitados por la autoridad sanitaria competente, que los pacientes deben otorgar su consentimiento informado previo a la atención, que el personal de salud debe ser identificable de forma confiable y que se debe garantizar la protección de los datos personales, así como la confidencialidad de la información clínica (47).

La normativa colombiana reconoce cuatro categorías de telemedicina: I) telemedicina interactiva, en la cual, en tiempo real y a través de video, un profesional de la salud interactúa

3 "La Prestación de Servicios de Salud en Colombia se encuentra reglamentada por la Política Nacional de Prestación de Servicios de Salud, obedeciendo a la Ley 1122 de 2007 y sus decretos reglamentarios, cuyo principal objetivo es garantizar el acceso y la calidad de los servicios, optimizar el uso de los recursos, promover los enfoques de atención centrada en el usuario y lograr la sostenibilidad financiera de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud Públicas" (37).

con un paciente; II) telemedicina no interactiva, en la que la consulta es asincrónica, como la revisión de resultados de exámenes diagnósticos, entre otros; III) teleexperticia, donde, durante una consulta presencial (con o sin un profesional de la salud), se puede conectar a un experto clínico a distancia; y IV) telemonitoreo, que implica la transmisión de datos clínicos del paciente al prestador (de manera sincrónica o asincrónica) para su posterior valoración.

El cambio regulatorio más significativo ocurrió con la expedición del Decreto 538 de 2020, que permitió la habilitación acelerada de servicios de telemedicina, simplificando los trámites administrativos y reduciendo los tiempos de aprobación por parte de las autoridades territoriales. Durante la pandemia, la habilitación de estos servicios podía realizarse en cuestión de días, mediante la simple presentación de información sobre la capacidad instalada, los servicios interdependientes y el lugar de prestación, dejando a criterio de la autoridad sanitaria la necesidad de una visita de verificación. Este proceso marcó un primer paso hacia la estandarización de los sistemas de telemedicina y su masificación en el país.

Metodología

A través de métodos mixtos, buscamos abordar las capacidades instaladas en telemedicina en el país. Diseñamos un protocolo dirigido a individuos involucrados en el sistema de salud en contextos donde tomarán decisiones sobre la atención médica, ya sea mediante virtualidad o en dependencias creadas por la institución para trabajar en este campo. Se realizó un muestreo intencional tanto para el ejercicio de elicitación de expertos como para la definición del perfil del entrevistado, considerando actores según su conocimiento de diferentes aspectos del sistema de salud y basándonos en sus roles en el mismo. Priorizamos a directores científicos de hospitales, académicos expertos en telemedicina y personas con un capital social en salud relevante, reconociendo su influencia en la implementación de estrategias tecnológicas en el sector. El estudio formó parte del Proyecto ÁGORA, aprobado por el comité de ética de la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, Colombia. En este contexto, se realizaron 13 entrevistas semiestructuradas para indagar sobre los conocimientos, percepciones y actitudes que los tomadores de decisiones a nivel gerencial de IPS públicas o privadas tienen hacia la telemedicina. La investigación se centra en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS) de carácter público o privado, así como en actores de la academia y grupos de investigación privados interesados en temas de salud mental y telemedicina.

El protocolo incluía una invitación a participar en el estudio a través de una carta dirigida a la institución, un correo electrónico o una llamada (véase anexo 2, *online* https://agora-colombia.com). . Una vez que el actor aceptaba, se buscaba agendar un espacio para realizar

dos ejercicios: la elicitación de la distribución subjetiva del uso de la telemedicina en las atenciones médicas generales y por patologías, y la respuesta a una entrevista semiestructurada de alrededor de 30 a 45 minutos. Se llevaron a cabo dos sesiones piloto para ajustar el protocolo inicial, una con un miembro del equipo ÁGORA y otra con un asegurador.

A continuación, describiremos los detalles de la selección de actores, el proceso de elicitación de expertos y el análisis cualitativo.

Selección de actores

Con este estudio, buscamos entender cómo se adaptaron los prestadores de salud a la telemedicina en diferentes grupos: atención primaria bajo consulta externa con médicos generales y atención secundaria con especialistas; en prestadores de instituciones públicas y privadas, con y sin integración con las aseguradoras; en zonas urbanas y rurales. Específicamente, se pretende estimar la proporción de las atenciones que lograron transferirse a telesalud en dichos grupos. Dado que este estudio no busca ser representativo estadísticamente, la selección se basó en abarcar especialidades que fueran relevantes según el contexto inicial de la investigación y en que los perfiles conocieran los detalles de la prestación en diversos ámbitos de atención primaria en salud. El anexo 3 (véase *online* https://agora-colombia.com) presenta la lista inicial de actores que fueron invitados.

La búsqueda de los actores enfrentó varias dificultades que llevaron a modificar las consideraciones iniciales. En primer lugar, solo se pudo obtener respuesta de una aseguradora. En consecuencia, las respuestas que se recopilaron provienen de prestadores de salud (IPS). Además, de cada diez llamadas, solo cuatro se concretaron en un encuentro satisfactorio. En segundo lugar, para lograr un mayor número de actores con diferentes visiones, se utilizó una estrategia de bola de nieve basada en los directores científicos de las IPS que accedieron a la entrevista, lo que modificó la selección inicial e incluyó a dos expertos temáticos especializados en el abordaje de iniciativas de telesalud y en la evaluación de indicadores sobre la evolución de la telemedicina en Colombia. Todo el proceso se orientó hacia la saturación de datos, conforme a los lineamientos metodológicos propuestos por Corbin y Strauss, lo que permitió asegurar que se capturaran de manera integral las diversas perspectivas y matices del fenómeno estudiado.

Aproximación cuantitativa: elicitación de juicio de expertos

Ante la falta de información estructurada, se optó por una metodología de elicitación de juicio de expertos, preferida cuando no hay información disponible derivada de la experimentación y la medición (11, 12). Se reunió un grupo de expertos, administradores de las estrategias de adaptación de diversas Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), solicitando

estimaciones sobre la proporción de atenciones que se realizan en la categoría de la modalidad de atención de telemedicina interactiva. Para el equipo de investigación, un experto (unidad de observación) es una persona que conoce el funcionamiento de la telemedicina en su institución, ya sea desde el área administrativa, clínica o de investigación.

Las estimaciones proporcionadas por los expertos se agregaron mediante el cálculo del promedio simple. La unidad de análisis correspondió a las atenciones por telemedicina en general y, de manera particular, a cada especialidad consultada, lo que permitió cuantificar su adopción en diversas áreas clínicas. Inicialmente, se solicitó a cada experto que estimara la proporción de atenciones realizadas mediante telemedicina interactiva, categoría seleccionada por su relevancia y por ofrecer una mayor aproximación de valores en comparación con las otras modalidades.

La definición de las áreas clínicas se fundamentó inicialmente en los grupos establecidos por la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima revisión (CIE-10); no obstante, tras la aplicación del piloto metodológico, se simplificó la clasificación a aquellas especialidades en las que los expertos concentraron su atención: cáncer, VIH, enfermedades cardiovasculares, psiquiatría y diabetes. Este enfoque permitió sintetizar la información cuantitativa en un indicador representativo de la adopción de la telemedicina en los distintos ámbitos clínicos, constituyendo un insumo robusto para la posterior interpretación de los resultados y la toma informada de decisiones en el estudio.

En un principio, se consideró un ejercicio para discernir el peso de los expertos. En este ejercicio, se solicitó a los expertos que informaran el total de pacientes que su institución atendía para cada una de las patologías a considerar. La idea era que los expertos que se aproximaran más al dato real, el cual el equipo de investigación podría validar posteriormente con datos de los Registros Individuales de Prestación de Servicios (RIPS), deberían tener más peso en el análisis. No obstante, en el estudio piloto se observó que los expertos consideraban que las preguntas de validación implicaban simplemente abrir un archivo de Excel o realizar una consulta con un área específica. Por ello, se decidió no llevar a cabo el ejercicio previo de validación y otorgar un peso igual a los expertos que ocupaban cargos similares en las entidades analizadas. El protocolo en el Anexo 4 (véase *online* https://agora-colombia.com) es la versión final ajustada tras los pilotos.

Aproximación cualitativa: entrevistas semiestructuradas

La entrevista semiestructurada, como herramienta de recolección de información, se construyó con base en la propuesta teórica de Corbin y Strauss. Estos autores establecen que dicha técnica permite, por un lado, una sensibilidad hacia los datos proporcionados por los entre-

vistados y, por otro, una visión crítica y reflexiva, dada la heterogeneidad de la información obtenida. Para lograr la saturación de información, este estudio adopta un enfoque dinámico y plural, en el que la investigación evoluciona conforme avanza la recolección de datos (48).

El presente estudio se desarrolla en un contexto geográfico y temporal específico: Colombia, un país de ingresos medios que presenta marcadas disparidades entre zonas urbanas y rurales, y cuyo sistema de salud es de carácter mixto, con participación de actores públicos y privados. Se reconoce que la pandemia de COVID-19 actuó como un catalizador para la adopción de la telemedicina, acelerando su implementación en un entorno en el que ya existía un marco normativo previo, representado por la Ley 1419 de 2010 y la Resolución 2654 de 2019. Sin embargo, dicho marco coexistía con desafíos estructurales persistentes, entre ellos la brecha digital y la escasez de talento humano especializado en salud. Desde una perspectiva hermenéutica, resulta fundamental considerar cómo estos factores históricos, institucionales y culturales inciden en la interpretación de los datos recolectados y en las narrativas construidas por los actores entrevistados.

El grupo de investigación optó por realizar entrevistas semiestructuradas, las cuales permitieron obtener respuestas amplias y detalladas de los entrevistados, facilitando el desarrollo integral de sus conceptos. Este ejercicio fue complementado con preguntas tipo encuesta, que sirvieron para recolectar datos cuantitativos de manera sistemática. Aunque el enfoque principal se orientó hacia la telemedicina interactiva, se profundizó en un par de entrevistas que exploraron ejemplos de telemonitoreo en regiones apartadas del país, enriqueciendo así la comprensión de la implementación de estas modalidades. Esta estrategia combinó la flexibilidad cualitativa de las entrevistas semiestructuradas con el rigor cuantitativo de las preguntas tipo encuesta, lo que permitió integrar de manera robusta y contextualizada la información recopilada.

Teniendo en cuenta lo anterior, la entrevista semi estructurada tiene como base cinco preguntas:

1. ¿Qué atención por telemedicina es común en su EPS y cómo agendan y atención en general?

2. ¿Cuál es la capacidad instalada de la IPS para atender la atención de servicios por telemedicina?

3. ¿Cuáles considera que son las principales ventajas desde la perspectiva de la gestión administrativa y del personal médico de la Institución Prestadora de Salud (IPS) para potencializar la atención por teleconsulta a pacientes con requerimientos asociados a la salud mental?

4. ¿Cuáles considera que son las principales limitaciones a las que se enfrentan desde la perspectiva de la gestión administrativa y del personal médico que atiende por teleconsulta servicios de psicología?

5. ¿Cómo ve el futuro de la telemedicina en Colombia? ¿Podría comentarnos algunas acciones o proyectos específicos que conozca que se están implementando o diseñando alrededor de esta?

En este estudio se implementó un proceso de codificación sustantiva en las entrevistas semiestructuradas, lo que permitió identificar y categorizar de manera precisa los elementos esenciales del fenómeno estudiado. A partir de este análisis, se definieron dimensiones clave que facilitan la triangulación y el análisis de los resultados en función de los objetivos de la investigación. Dichas dimensiones emergentes se centraron en aspectos fundamentales, como el funcionamiento de la telemedicina en las Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), las capacidades instaladas antes, durante y proyectadas después de la pandemia, las limitaciones en la atención, ejemplos de proyectos con resultados óptimos y replicables, las proyecciones a futuro de la telemedicina en Colombia, el impacto del marco regulatorio en su implementación y expansión, la percepción y experiencia de los pacientes, y las estrategias de innovación y sostenibilidad en el modelo de telemedicina.

En ese sentido, la integración de las dimensiones analíticas con las categorías derivadas del análisis se realizó mediante una correspondencia temática directa, evitando ambigüedades terminológicas:

La dimensión "capacidades instaladas en las IPS" se reflejó en la categoría de *Infraestructura y recursos humanos*, la cual abarcó desde los recursos disponibles antes de la pandemia hasta las proyecciones futuras para sostener los servicios de telemedicina.

Las "limitaciones en la atención", como dimensión crítica, se asociaron a la categoría de *Estrategia organizacional*, donde se identificaron obstáculos administrativos y estructurales que afectan la calidad del servicio.

Los "proyectos exitosos y replicables" se vincularon a la categoría de *Relacionamiento organizacional*, enfocada en alianzas interinstitucionales y prácticas innovadoras validadas en el campo.

Las "proyecciones futuras" se articularon mediante las *Recomendaciones de stakeholders*, que sintetizaron lineamientos estratégicos para escalar la telemedicina en Colombia.

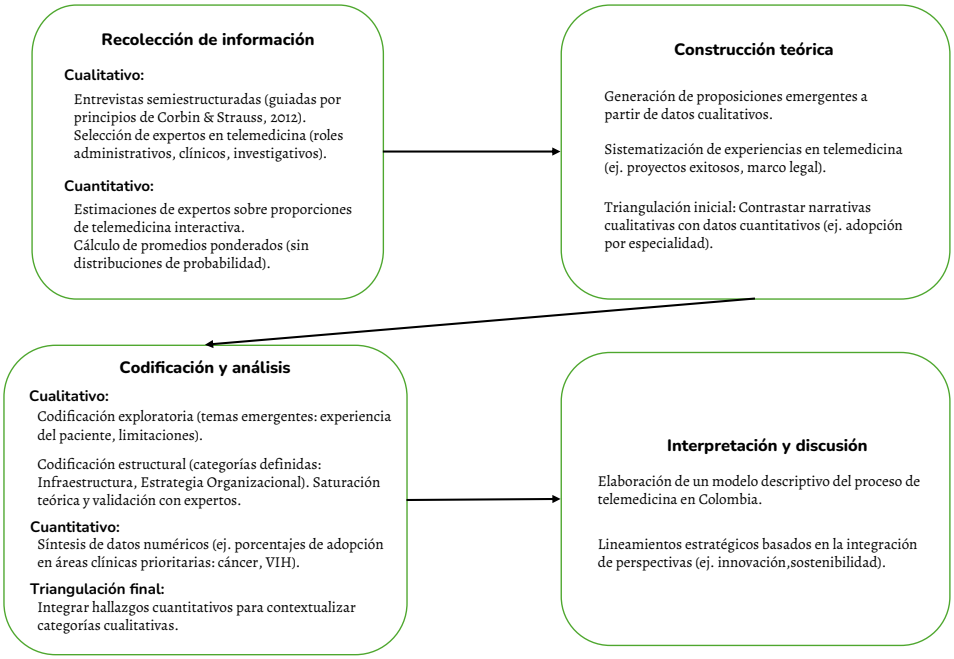
El "impacto del marco regulatorio" se analizó en la categoría *Impacto del marco legal*, explorando cómo normativas como la Ley 1419 de 2010 facilitan o limitan la expansión del modelo.

La dimensión "experiencia del paciente" se tradujo directamente en la categoría *Experiencia del paciente*, conservando el mismo nombre para mantener la coherencia conceptual. Esta categoría agrupó narrativas y percepciones de los usuarios, contrastándolas con datos cuantitativos sobre la adopción en áreas clínicas prioritarias (cáncer, VIH, etc.).

Finalmente, las "estrategias de innovación y sostenibilidad" se integraron en la categoría de *Estrategias de mejora y expansión*, proponiendo acciones concretas basadas en hallazgos cualitativos y cuantitativos.

Esta estructura aseguró que cada dimensión teórica, definida a partir de los objetivos de la investigación, tuviera una categoría específica que la operacionalizara, facilitando la triangulación entre datos cualitativos (entrevistas) y cuantitativos (estimaciones de expertos). La claridad en esta correspondencia permitió un análisis multifocal, integrando perspectivas institucionales, normativas y humanas, coherente con el contexto colombiano y su evolución pospandémica. Para visualizar cómo se interrelacionan estas etapas metodológicas, desde la recolección de datos hasta la interpretación de resultados, el diagrama de la Figura 1 resume de manera gráfica el enfoque aplicado en esta investigación.

Figura 1. Diagrama de la metodología. Fuente: Elaboración propia de acuerdo con la propuesta metodológica de Corbin y Strauss (2012).



Para el análisis de los datos cualitativos, se considera la estrategia de codificación previamente descrita, una vez que se han finalizado las transcripciones correspondientes. En este sentido, en MAXQDA se generó una estructura que permite agrupar y relacionar los principales argumentos proporcionados por los entrevistados en relación con nuestra pregunta de investigación y los objetivos del documento (48). Así, se utilizaron los datos de manera agregada y anónima para garantizar la integralidad de la información y, en consecuencia, un análisis más exhaustivo de los datos aportados por los entrevistados.

Integración de metodologías y enfoque de investigación mixta

La presente investigación adopta un enfoque metodológico mixto que combina la elicitación de juicio de expertos con entrevistas semiestructuradas, lo que permite una comprensión integral de la adaptación de los prestadores de salud a la telemedicina en Colombia. La complementariedad de ambas metodologías permite captar tanto la dimensión cuantitativa de la transición a la telesalud como las percepciones y dinámicas cualitativas que subyacen en este proceso.

Desde una perspectiva cuantitativa, la elicitación de juicio de expertos proporciona una estimación estructurada sobre la adopción de la telemedicina en distintos ámbitos de atención primaria y secundaria. Este método permite abordar la falta de datos consolidados a través del conocimiento de actores clave, cuya experiencia en la gestión de servicios de salud posibilita la obtención de información detallada sobre la proporción de atenciones transferidas a telesalud. La rigurosidad en la selección de expertos y el protocolo de elicitación garantizan la validez de los datos obtenidos, facilitando su integración en un análisis comparativo con la información secundaria disponible.

Por otro lado, la aproximación cualitativa, basada en entrevistas semiestructuradas, aporta una comprensión más profunda de los factores que han influido en la adopción de la telemedicina, incluyendo las barreras institucionales, las experiencias de los prestadores de servicios de salud y las dinámicas contextuales propias de las zonas urbanas y rurales. Este método permite capturar la heterogeneidad de las respuestas de los actores del sistema y ofrece una perspectiva interpretativa sobre los cambios en la prestación de servicios médicos. Asimismo, la flexibilidad inherente a las entrevistas semiestructuradas facilita la identificación de elementos emergentes que no pueden ser recogidos mediante enfoques exclusivamente cuantitativos.

La combinación de estos enfoques en un diseño de investigación mixto permite una triangulación de datos que fortalece la validez y la profundidad del estudio. Mientras que la elicitación de expertos cuantifica la adopción de la telemedicina en términos de frecuencias y

proporciones, las entrevistas semiestructuradas enriquecen estos hallazgos al proporcionar el contexto necesario para su interpretación. De esta manera, la metodología mixta no solo ofrece un panorama más completo del fenómeno estudiado, sino que también facilita el diseño de estrategias fundamentadas para la integración y sostenibilidad de la telemedicina en el sistema de salud colombiano.

Resultados

Elicitación de juicio de expertos

Teniendo en cuenta el objetivo de analizar la evolución de las capacidades instaladas en telemedicina en los prestadores de salud en Colombia durante y después de la pandemia, identificando los factores que han facilitado o limitado su consolidación en distintos niveles de atención, se consolidó un reporte cuantitativo a partir de un ejercicio de elicitación que incluyó 13 entrevistas a directores científicos y gerentes de prestadoras de salud, así como 2 entrevistas a directores académicos de universidades que investigan y crean protocolos de atención por telemedicina.

En primera instancia, respecto a los resultados cuantitativos de la investigación, se presenta en la tabla 1 la información proporcionada por los entrevistados, donde se pregunta por el porcentaje de atenciones que realiza el prestador utilizando telemedicina en comparación con el total de atenciones presenciales durante el periodo de emergencia sanitaria resultante de la pandemia, que abarca desde marzo de 2020 hasta diciembre de 2022. En la parte izquierda del cuadro se muestra el porcentaje de atenciones en modalidad de telemedicina interactiva en relación con el total de atenciones, que es del 36 % en promedio. Algunos de los entrevistados proporcionaron un rango de atenciones que alcanzó la IPS en su contexto, variando entre un mínimo del 20 % y un máximo del 60 %.

Por otra parte, en la zona derecha del cuadro se desagregan los datos de aquellos entrevistados que pudieron proporcionar esta información anterior por enfermedad. En este caso, se observó una alta variabilidad, con porcentajes que oscilan entre el 10 % y el 80 % en una misma patología o especialidad. Otro hallazgo relevante en esta línea fue el desconocimiento de las cifras, generalmente atribuible a la falta de información sistematizada en las instituciones.

Tabla 1. Resultados cuantitativos de proyecciones propias de los entrevistados sobre porcentajes de atención.

ÁGORA Telemedicina	% Atención médica por primera vez			% Atención especialidad/enfermedad				
Entrevista	Mín	Prom	Máx	Cáncer	VIH	Cardiovascular	Psiquiatría	Diabetes
Director científico 1	20 %	40 %	60 %	70 %	10 %	10 %	5 %	5 %
Director científico 2	NI	30 %	NI	NI	NI	NI	20 %	30 %
Prestador de servicios de salud 1	NI	20 %	NI	10 %	NI	NI	NI	NI
Prestador de servicios de salud 2	NI	50 %	NI	NI	NI	80 %	NI	NI
Experto académico 1	NI	70 %	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Experto en salud pública 1	NI	20 %	60 %	NI	NI	NI	NI	NI
Prestador de servicios de salud 3	NI	20 %	NI	NI	NI	NI	50 %	NI
Experto en salud pública 2	NI	40 %	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Director científico 3	20 %	NI	NI	NI	NI	50 %	NI	NI

Codificación de resultados en MAXQDA

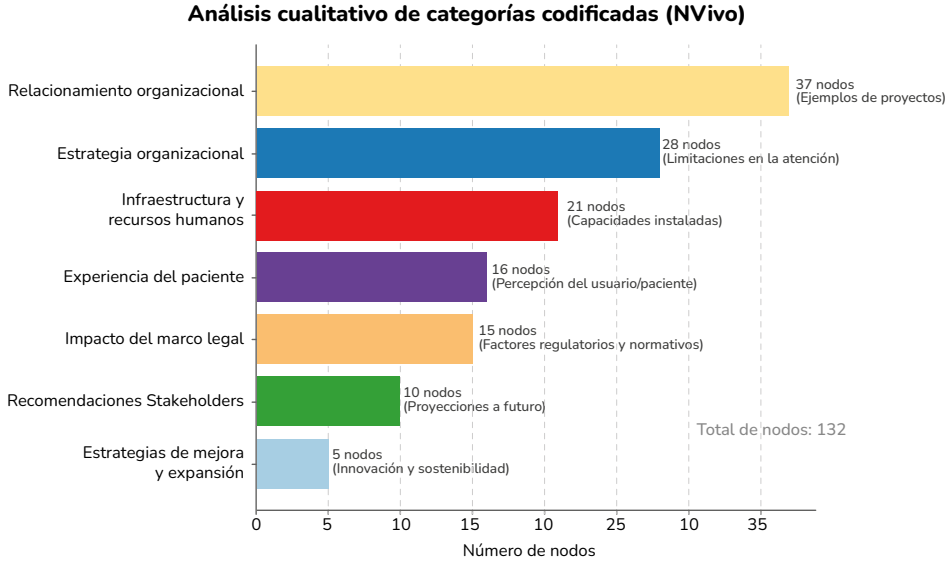
Los resultados del estudio se articularon con los códigos y categorías definidos en MAXQDA, utilizando la estructura cromática y temática propuesta. En rojo (Capacidades Instaladas), se identificaron desafíos como la baja penetración de internet en

zonas rurales (0.2 % en Timbiquí) y la escasez de especialistas (1.8 psiquiatras por 100 000 habitantes), evidenciando brechas críticas en infraestructura y talento humano. El código azul (Limitaciones en la Atención) reveló obstáculos organizacionales, como la dificultad para integrar la telemedicina en patologías que requieren examen físico (diabetes, cáncer) y la fragmentación de datos clínicos, señalando la necesidad de protocolos unificados. En amarillo (Ejemplos de Proyectos), se destacaron iniciativas exitosas, como la telemedicina obstétrica en el Cauca y colaboraciones entre IPS urbanas y rurales, demostrando el impacto de la articulación interinstitucional. Las proyecciones a futuro (verde) enfatizaron la urgencia de fondos para infraestructura digital y la priorización de regiones con menor Índice de Desarrollo Humano (IDH). Los factores regulatorios (naranja) expusieron vacíos en las historias clínicas electrónicas y la necesidad de actualizar normas, mientras que la percepción del usuario (morado) reflejó preferencias por el seguimiento de pacientes crónicos, pero desconfianza en diagnósticos remotos. Finalmente, las estrategias de innovación (celeste) incluyeron soluciones de baja tecnología (por ejemplo, WhatsApp en Chocó) e inteligencia artificial para triaje, proponiendo modelos escalables y adaptados a contextos diversos. Esta integración cromática facilitó una visualización estructurada de los hallazgos, vinculando evidencia empírica con implicaciones prácticas y teóricas.

La estructura de codificación representada en la figura 2 no solo organizó los datos cualitativos, sino que también permitió identificar patrones clave. Por una parte, las capacidades instaladas (rojo) y la regulación (naranja) son la base para superar brechas. Por otra parte, los proyectos colaborativos (amarillo) y la innovación (celeste) son motores de cambio. En ese sentido, las proyecciones (verde) deben responder a las experiencias de los usuarios (morado) y ajustarse a la realidad organizacional (azul).

Para finalizar este análisis sobre cómo se construyeron los resultados que permiten el análisis, encontramos tres conexiones fundamentales: la primera es la infraestructura insuficiente para el desarrollo de la telemedicina, que limita el cumplimiento normativo; la segunda es cómo los proyectos piloto pueden inspirar otras estrategias innovadoras; y, por último, de qué manera la evaluación de los pacientes sobre el servicio recibido puede orientar políticas públicas futuras en torno a la implementación de la telemedicina.

Figura 2. Análisis de codificación y patrones resultado de las entrevistas con expertos.



Resultados cualitativos

Por otra parte, teniendo en cuenta el objetivo principal de nuestra investigación, que es analizar la evolución de las capacidades instaladas en telemedicina en los prestadores de salud en Colombia durante y después de la pandemia, así como identificar los factores que han facilitado o limitado su consolidación en distintos niveles de atención, consideramos que los principales hallazgos están descritos en las siguientes categorías:

Interoperabilidad

Una generalidad de los resultados es la interpretación e importancia de la interoperabilidad en el uso de la telemedicina. Este concepto se refiere a la disponibilidad de información de cada paciente de manera eficiente entre los actores del sistema de salud colombiano. Esta disponibilidad debe responder a un lenguaje, protocolo, seguridad y privacidad, entre otros elementos. Este aspecto es fundamental para un sistema de salud. Un experto consultado en esta investigación afirmó:

> La disponibilidad de las tecnologías necesarias para la prestación de los servicios por telemedicina y garantizar la interoperabilidad en el sistema de salud es fundamental para la población. Además, es crucial innovar en procesos de atención, determinantes sociales y apropiación del conocimiento para mejorar el acceso a la información en salud, autocuidado y prevención. (Experto Consultado IPS 1, 2023)

El diseño del sistema de salud en Colombia, donde la atención de los pacientes está fragmentada entre diversas entidades, ha llevado a que los sistemas de información se desarrollen de forma más o menos independiente, lo que limita la capacidad de lograr una interoperabilidad plena. En consecuencia, esta fragmentación se convierte en una barrera principal para la adopción de la telemedicina, especialmente cuando los pacientes cambian de aseguradora, de lugar de residencia o, incluso, de especialidad. No obstante, existen desarrollos en las regiones que ofrecen perspectivas y ejemplos que pueden contribuir a la generación de un sistema integral que incorpore los principios de la interoperabilidad. Es importante reconocer que, en el aspecto normativo, la Resolución 2654 de 2019 establece disposiciones para la creación de un marco de interoperabilidad que incluye técnicas y procedimientos rigurosos en el tratamiento de los datos.

Pese a los recientes avances normativos, los entrevistados consideran que, desde una perspectiva de la política en la práctica, esto no se refleja en la capacidad de las instituciones para comunicarse entre sí ni en la vigilancia por parte de las entidades reguladoras en la prestación del servicio. Por ejemplo, en la atención a un paciente entre entidades, ya sea por diferentes especialidades o por un cambio de lugar de residencia, la historia clínica puede variar debido a la falta de un esquema de evaluación de síntomas o tratamientos; esto puede ocasionar errores en el diagnóstico del paciente o la falta de información sobre su estado. Para un experto consultado en la presente investigación:

> La disponibilidad de las tecnologías necesarias para la prestación de los servicios por telemedicina y donde garantice interoperabilidad en el sistema de salud es fundamental para la población. También lo es innovar en procesos de atención, determinantes sociales, apropiación social del conocimiento que permita llevar más y mejor información a la población sobre el sistema de salud, autocuidado, prevención, etc. (Experto Consultado IPS 1, 2023)

La implementación de la Ley 2015 de 2020 debería, en buena medida, solucionar muchas de las preocupaciones de los actores, dado que el país contará con una herramienta tecnológica que le permitirá administrar el modelo de interoperabilidad de la historia clínica electrónica.

Disposición del personal médico

Colombia se encuentra considerablemente rezagada en cuanto a la disponibilidad de talento humano en salud, especialmente en el caso de los especialistas; un problema aún mayor si se considera a nivel regional. Por ejemplo, en el caso de la psiquiatría, en 2022 el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia reportó que hay 2.5 psiquiatras por cada 100 000 habitantes, muy por debajo de la tasa de 10 por cada 100 000 habitantes que recomienda la OMS. Lo anterior se corresponde con el dato reportado por el Observatorio

Mundial en Salud de la OMS para el año 2019, donde se reportan 1.8 psiquiatras por cada 100 000 habitantes. Colombia se encuentra aún muy por debajo del promedio de la OCDE (16.8 psiquiatras por cada 100 000 habitantes). La telemedicina surge, entonces, como una opción para solucionar las brechas de atención. En este sentido, la necesidad de alternativas se presenta como un aspecto facilitador.

No obstante, dentro de este aspecto, también existen barreras significativas en términos de la capacidad del sistema para adoptar nuevas tecnologías. Los entrevistados destacan las disposiciones y capacidades del personal médico del sistema de salud colombiano para atender las necesidades que implica adaptarse a una nueva modalidad de atención. Según un experto consultado:

> El problema de la disposición del personal médico se resume en falta de financiación, falta de infraestructura, falta de talento humano, falta de especialización, falta de política pública de largo plazo, falta de implementación de las recomendaciones de la misión de sabios, mayores tiempos regulatorios, falta de personal especializado que evalúe adecuadamente las tecnologías de telemedicina en diagnóstico en el INVIMA, pocos centros de investigación para el descubrimiento y desarrollo de tecnologías, y pocos centros de investigación clínica. (Experto consultado IPS 3, 2023)

Conectividad

Esta temática fue un aspecto transversal en las entrevistas con los expertos, ya que emergió constantemente en las explicaciones a lo largo de toda la entrevista, tanto como una preocupación como una explicación de la precariedad del sistema y de la gobernabilidad. Aquí no solo se hace referencia a la conectividad a Internet, sino también a la movilidad entre los municipios y las ciudades principales, donde se concentran las instalaciones de las especialidades más comúnmente atendidas en el país.

Para concretar, esta problemática se evidencia con claridad en el contexto del litoral pacífico colombiano, donde las brechas en el acceso a internet son muy grandes en comparación con la región Andina o incluso con las capitales de los departamentos del Cauca, Valle del Cauca, Nariño y Antioquia. Según el Segundo Informe Trimestral de las TIC de 2020, elaborado por el Ministerio de las Tecnologías de la Información, que podemos observar en la Figura 3, se puede establecer una relación en el índice de penetración de[4] internet en los territorios

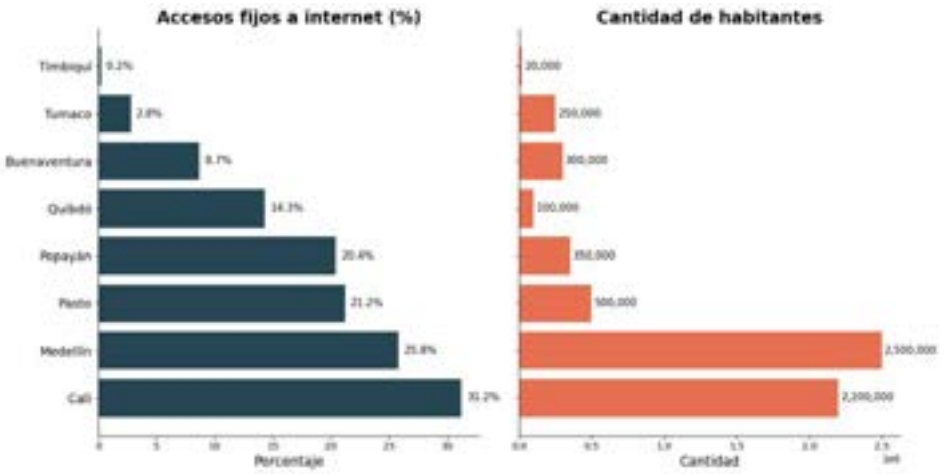
[4] "Número de suscriptores con acceso dedicado a Internet para cada uno de los departamentos y municipios de Colombia, según los datos reportados por los proveedores al último día de cada trimestre. Basados en estos datos y en las proyecciones del DANE para la población por municipio, departamento y en total en Colombia, se muestra el porcentaje de penetración de Internet fijo" (Datos Abiertos Colombia, 2024).

o municipios. Por ejemplo, entre ciudades como Cali, que tiene una penetración del 31.2 %, y Popayán, con el 20.4 %; Pasto, con el 21.2 %; y Medellín, con el 25,8 %, comparadas con Quibdó, que es la más conectada, con un 14.3 % de penetración de internet en la población, mientras que Timbiquí es la menos conectada, con tan solo un 0.2 % del índice de penetración reportado por el Ministerio de las Tecnologías de la Información. Como lo menciona un experto académico de una universidad privada de Bogotá:

> Para llevar acciones médicas a los terrenos apartados del país, se deben entender las fortalezas, debilidades y posibilidades concretas del país para mejorar en aspectos como infraestructura (costosa), innovación (ideas, riesgo, nuevas fronteras de conocimiento) y productividad (insumos básicos o avanzados, conectividad). (Experto Consultado AC 1, 2023)

No obstante, este aspecto podría cambiar sustancialmente en los próximos años debido a la entrada en operación de servicios de internet satelital de alta velocidad. El impulsor comercial de este cambio es Starlink; hoy en día, este tipo de servicio permite a las zonas remotas acceder a la telemedicina interactiva bajo las condiciones de calidad y seguridad de datos requeridas (49). Este tipo de iniciativas ya está en operación en el país, con inversiones como la realizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Gobierno de Canadá en cuatro hospitales del departamento del Putumayo (50).

Figura 3. Brecha de conectividad a Internet fija: Litoral Pacífico vs. Pacífico Andino y Antioquia. Fuente: elaboración propia con datos del Informe Trimestral de las TIC de 2020, MinTIC, —Gobierno Nacional de Colombia.



Regulación

El conjunto de normas que rige el funcionamiento de la telemedicina en Colombia es fundamental para garantizar aspectos como la interoperabilidad de los sistemas de información y el acceso a servicios con la misma calidad que se obtendrían en una consulta en modalidad presencial. No obstante, las barreras regulatorias más altas limitan sustancialmente la facilidad de adopción, debido a los mayores costos asociados con la implementación de los sistemas.

A pesar de estar regulada en Colombia, la telemedicina presenta aún baches, según los expertos. Un experto consultado señala que

> […] los procedimientos de aprobación sobre una nueva herramienta, presencial o virtual, son demorados, y ahora con la reconfiguración del Invima, aún más. […] Menos mal hubo una resolución precedente a la pandemia. Pero se hizo todo a las carreras, no había ninguna prueba piloto, entonces mucha información no se sistematizó y no sabemos a ciencia cierta si es una evaluación correcta. (Experto Consultado IPS 4, 2023)

Triangulación de hallazgos cualitativos y contraste entre categorías

La interoperabilidad emerge como un eje crítico que conecta múltiples desafíos en la implementación de la telemedicina. Por ejemplo, la baja proporción de servicios de telemedicina en instituciones con historias clínicas fragmentadas (como en zonas rurales del Pacífico) refleja cómo la falta de protocolos unificados limita la eficacia del sistema. Los entrevistados destacan que, aunque la Resolución 2654 de 2019 establece un marco para la interoperabilidad, en la práctica persisten fallas: las historias clínicas varían entre instituciones, generando errores diagnósticos y desconfianza en los pacientes. Esta situación se agrava en regiones con escasa conectividad, como Timbiquí (0.2 % de penetración de internet), donde la telemedicina depende no solo de la infraestructura digital, sino también de la movilidad física para acceder a especialistas urbanos. La combinación de estas barreras —interoperabilidad técnica, brecha digital y fragmentación organizacional— explica por qué las instituciones en contextos marginados reportan una menor adopción de telemedicina. A esto se suma la escasez de personal médico especializado (1.8 psiquiatras por cada 100 000 habitantes), lo que limita la capacidad de ofrecer servicios remotos incluso donde la tecnología está disponible, como señaló un experto: "Falta talento humano que evalúe tecnologías de telemedicina… y centros de investigación para desarrollarlas".

El contraste entre hallazgos revela tensiones estructurales. Un caso de éxito es el servicio de teleexperticia de la Fundación Valle de Lili en Cali, que enlaza a esta institución

con múltiples prestadores del Cauca y el Valle del Cauca; de esta forma, logran superar la falta de especialistas en los hospitales de menor complejidad (51). Mientras que estos proyectos demuestran que la colaboración interinstitucional puede superar barreras, la mayoría de las IPS enfrentan un círculo vicioso: los faltantes de información, debido a regulaciones ambiguas (por ejemplo, vacíos en historias clínicas electrónicas), desincentivan inversiones en interoperabilidad, lo que, a su vez, profundiza la desconfianza en diagnósticos remotos.

No obstante, persiste una paradoja: aunque el ecosistema de innovación colombiano es dinámico, la falta de financiación y conectividad en regiones como el Chocó obliga a recurrir a soluciones de baja tecnología (por ejemplo, el uso de WhatsApp), que, si bien son adaptativas, no logran escalar sin marcos normativos claros y una adecuada articulación interinstitucional. Así, la triangulación evidencia que la telemedicina en Colombia avanza entre logros puntuales y desafíos sistémicos, donde la interoperabilidad técnica y humana es tanto un fin como un medio para lograr equidad.

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la evolución de la telemedicina en Colombia durante y después de la pandemia, identificando sus principales facilitadores y barreras. En este contexto, es fundamental examinar los antecedentes de la crisis sanitaria, así como evaluar el impacto de la telemedicina en distintas especialidades médicas y su marco regulatorio.

Previo a la pandemia, el país desarrolló un marco normativo y, lentamente, el uso de la telemedicina se iba expandiendo. Según datos del REPS, en 2012 había 502 sedes de prestadores con algún servicio de telemedicina aprobado; para 2019, esa cifra había aumentado a 1067 (20). Sin embargo, para el año 2020, el número se elevó a 2695. Esto significa que, en un solo año, el crecimiento fue superior al de los siete años previos en conjunto. Este notable incremento fue impulsado por la necesidad y, normativamente, por los decretos que flexibilizaron la habilitación de servicios. ¿Qué tanto de esas capacidades se mantuvieron post-pandemia?

Con respecto a la situación post-pandemia, los expertos consultados señalaron que, para el 2023, aproximadamente el 36 % de las consultas médicas se realizaron a través de plataformas de telemedicina, con una variabilidad significativa según la especialidad. Identificaron como principales facilitadores la flexibilización regulatoria, la necesidad de continuidad en la atención médica, el desarrollo de infraestructura tecnológica y

nuevas opciones de conectividad satelital. Estos facilitadores son similares a los encontrados en la revisión de la literatura. Un aspecto que en la literatura previa se consideraba un facilitador, la interoperabilidad, tuvo una valoración más negativa en la visión de los expertos y se clasifica más como una barrera. Esto se debe a que los múltiples actores que conviven en el sistema de salud de Colombia desarrollaron sus sistemas de información antes del establecimiento de la regulación en telemedicina en el país y de otras disposiciones sobre historias clínicas electrónicas.

Los expertos también destacaron otras barreras, como la brecha digital, tanto en conectividad como en la apropiación por parte del talento humano, y la ambigüedad de la regulación una vez finalizado el periodo de flexibilidad otorgado por los decretos asociados a la emergencia de la pandemia. En contraste con la literatura, los expertos no hicieron énfasis en barreras clásicas, como los costos de implementación o los modelos de reembolso. Si bien los costos son una barrera, el hecho de que no se mencionaran sugiere que el modelo financiero surgido durante la época del COVID-19 era adecuado, lo cual se reflejó en su adopción. Tampoco se mencionaron preocupaciones éticas, lo que sugiere que la experiencia durante la pandemia permitió que gran parte de los profesionales y las instituciones consideraran esta modalidad de atención como 'usual', lo que a su vez generó menor resistencia hacia ella.

Es importante señalar que este estudio presenta ciertas limitaciones metodológicas. La investigación cualitativa se desarrolló en un contexto específico de instituciones, predominantemente del sector privado, lo que limita la posibilidad de generalizar los hallazgos a la totalidad de los prestadores de servicios de salud en el país. No obstante, se incluyeron entidades ubicadas en diversas regiones y se obtuvo información directa de directores científicos con conocimiento operativo sobre el uso de telemedicina. Asimismo, se implementaron estrategias orientadas a minimizar sesgos, entre ellas la reflexión crítica del equipo investigador y la aplicación de un protocolo de entrevistas estructurado y validado. En este sentido, el estudio contribuye a cuestionar paradigmas previamente establecidos y a explorar nuevas perspectivas en torno a la telemedicina en Colombia, donde persiste una limitada disponibilidad de evidencia cualitativa. Estos resultados subrayan la necesidad de impulsar futuras investigaciones que generen insumos sólidos para la formulación de políticas públicas en el ámbito de la salud digital.

Conclusiones

Durante la emergencia sanitaria generada por el COVID-19, la telemedicina se expandió rápidamente debido a la simplificación de procesos administrativos y a la necesidad impuesta por las restricciones de la pandemia. Aunque su uso se mantiene, su consolidación a largo plazo requiere ajustes normativos, inversión en conectividad y capacitación del personal de salud en su utilización. En este momento, se observan iniciativas puntuales de actores multilaterales, como la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como esfuerzos derivados del trabajo e iniciativa propia de algunos prestadores.

Además, la articulación entre los diferentes actores del sector salud, incluyendo entidades públicas, privadas y la academia, es fundamental para generar sinergias y optimizar recursos. En este sentido, la interoperabilidad de los sistemas de información en salud debe ser una prioridad en la agenda regulatoria, asegurando la integración de la telemedicina dentro del Sistema General de Seguridad Social en Salud. Avanzar en los desarrollos de la Ley 2015 de 2020 (interoperabilidad de la historia clínica electrónica) y la resolución 866 de 2021 que la reglamenta. La ley dio un plazo de 5 años para su implementación, por lo que a finales del 2025 deberíamos tener una idea de qué tanto se logró avanzar.

Asimismo, es crucial garantizar el acceso equitativo a la telemedicina en todas las regiones del país mediante inversiones estratégicas en infraestructura tecnológica y conectividad, especialmente en zonas rurales y apartadas. Esto requiere un enfoque integral que considere tanto la expansión de la cobertura de internet como la capacitación del personal de salud en el uso de herramientas digitales. Generar incentivos financieros para que los prestadores se adecuen tecnológicamente podría acelerar los procesos de adopción tecnológica. La experiencia de la Fundación Valle de Lili nos muestra algunas de las capacidades que podrían lograrse; sin embargo, masificar esta iniciativa requiere un trabajo amplio por parte del Ministerio de Salud y Protección Social.

En conclusión, la telemedicina constituye una herramienta estratégica para mejorar la accesibilidad y la eficiencia en la prestación de servicios de salud en Colombia. No obstante, su consolidación a largo plazo depende de la implementación de estrategias integrales que aborden de manera articulada los aspectos tecnológicos, regulatorios y de formación del talento humano en salud. La integración efectiva de esta modalidad en el sistema de salud colombiano exige un compromiso sostenido por parte de todos los actores involucrados, así como una visión estructural de largo alcance que garantice su sostenibilidad y evolución en beneficio de la población.

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Referencias

1. Hoffman DA. Increasing access to care: Telehealth during COVID-19. J Law Biosci. 2020;7(1):lsaa043. https://doi.org/10.1093/jlb/lsaa043

2. Humphreys J, Schoenherr L, Elia G, Saks NT, Brown C, Barbour S, et al. Rapid implementation of inpatient telepalliative medicine consultations during COVID-19 pandemic. J Pain Symptom Manage. 2020;60(1):e54-9. https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.04.001

3. Ostovari M, Zhang Z, Patel V, Jurkovitz C. Telemedicine and health disparities: Association between the area deprivation index and primary care telemedicine utilization during the COVID-19 pandemic. J Clin Transl Sci. 2023;7(1). https://doi.org/10.1017/cts.2023.580

4. Arakpogun EO, Elsahn Z, Prime KS, Gerli P, Olan F. Digital contact-tracing and pandemics: Institutional and technological preparedness in Africa. World Dev. 2020;136:105105. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105105

5. Hilker S, Mathias S, Anand S, Krishnamurthy SB, Patel S, Unnikrishnan D, et al. Operational model to increase intensive care unit telemedicine capacity rapidly during a pandemic: Experience in India. Br J Anaesth. 2022;128(6):e343-5. https://doi.org/10.1016/j.bja.2022.02.036

6. Johnson O, Goronga T. Why communities must be at the centre of the Coronavirus disease 2019 response: Lessons from Ebola and human immunodeficiency virus in Africa. Afr J Prim Health Care Fam Med. 2020;12(1):1-3. https://doi.org/10.4102/phcfm.v12i1.2496

7. Dennis SM, Harris M, Lloyd J, Powell Davies G, Faruqi N, Zwar N. Do people with existing chronic conditions benefit from telephone coaching? A rapid review. Aust Health Rev. 2013;37(3):381-8. https://doi.org/10.1071/AH13005

8. Guo Y, Albright D. The effectiveness of telehealth on self-management for older adults with a chronic condition: A comprehensive narrative review of the literature. J Telemed Telecare. 2018;24(6):392-403. https://doi.org/10.1177/1357633X17706285

9. Hebert MA, Korabek B, Scott RE. Moving research into practice: A decision framework for integrating home telehealth into chronic illness care. Int J Med Inform. 2006;75(12):786-94. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2006.05.041

10. Kim E, Gellis ZD, Bradway C, Kenaley B. Key determinants to using telehealth technology to serve medically ill and depressed homebound older adults. J Gerontol Soc Work. 2019;62(4):451-74. https://doi.org/10.1080/01634372.2018.1499575

11. Knol AB, Slottje P, Van Der Sluijs JP, Lebret E. The use of expert elicitation in environmental health impact assessment: A seven-step procedure. Environ Health. 2010;9(1):19. Disponible en: http://www.ehjournal.net/content/9/1/19

12. Slottje P, Van Der Sluijs JP, Knol AB. Expert elicitation: Methodological suggestions for its use in environmental health impact assessments. Bilthoven: RIVM; 2008.

13. Callaghan T, Mccord C, Washburn D, Goidel K, Schmit C, Nuzhath T, et al. The changing nature of telehealth use by primary care physicians in the United States. J Prim Care Community Health. 2022;13. https://doi.org/10.1177/21501319221110418

14. Hong YR, Lawrence J, Williams D, Mainous A. Population-level interest and telehealth capacity of US hospitals in response to COVID-19: Cross-sectional analysis of Google search and national hospital survey data. JMIR Public Health Surveill. 2020;6(2):e18961. https://doi.org/10.2196/18961

15. Tiirinki H, Tynkkynen LK, Sovala M, Atkins S, Koivusalo M, Rautiainen P, et al. COVID-19 pandemic in Finland – Preliminary analysis on health system response and economic consequences. Health Policy Technol. 2020;9(4):649-62. https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.005

16. Bardey D, Bommier A, Jullien B. Retail price regulation and innovation: Reference pricing in the pharmaceutical industry. J Health Econ. 2010;29(2):303-16. https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2009.11.015

17. Bardey D, Rochet JC. Competition among health plans: A two-sided market approach. J Econ Manag Strategy. 2010;19(2):435-51. https://doi.org/10.1111/j.1530-9134.2010.00257.x

18. Escobar MF, Echavarría MP, Vásquez H, Nasner D, Ramos I, Hincapié MA, et al. Experience of a telehealth and education program with maternal and perinatal outcomes in a low-resource region in Colombia. BMC Pregnancy Childbirth. 2022;22(1). https://doi.org/10.1186/s12884-022-04935-1

19. Ministerio de Salud y Protección Social. Durante la pandemia se consolidó la telemedicina en el país [Internet]. 2020 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Durante-la-pandemia-se-consolido-la-telemedicina-en-el-pais.aspx

20. Ministerio de Salud y Protección Social. Dos años de posicionamiento de la telemedicina en Colombia [Internet]. 2022 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Dos-anos-de-posicionamiento-de-la-telemedicina-en-Colombia.aspx

21. Ávila R. Los cambios que ya trajo la pandemia a la cotidianidad [Internet]. Portafolio. 2020 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://www.portafolio.co/economia/los-cambios-que-ya-trajo-la-pandemia-a-la-cotidianidad-543898

22. Suárez R. Telemedicina en Colombia despegó en la pandemia del coronavirus [Internet]. El Tiempo. 2020 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://www.eltiempo.com/salud/telemedicina-en-colombia-despego-en-la-pandemia-del-coronavirus-510102

23. Rico Barrera S. Telesalud en Colombia creció exponencialmente durante la pandemia [Internet]. Consultorsalud. 2020 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://consultorsalud.com/telesalud-en-colombia-crecio-durante-pandemia/

24. Azimi P, Keshavarz Z, Cedeno Laurent JG, Stephens B, Allen JG. Mechanistic transmission modeling of COVID-19 on the Diamond Princess cruise ship demonstrates the importance of aerosol transmission. Proc Natl Acad Sci USA. 2021;118(8):e2015482118. https://doi.org/10.1073/pnas.2015482118

25. Filipe AM. Adams, V. (ed). Metrics: What counts in global health. Sociol Health Illn. 2017;39(8):1575-7. https://doi.org/10.1111/1467-9566.12602

26. IFRC, Unicef, WHO. COVID-19 global risk communication and community engagement strategy. 2020.

27. Sandman PM. Crisis communication best practices: Some quibbles and additions. J Appl Commun Res. 2006;34(3):257-62. https://doi.org/10.1080/00909880600771619

28. Biruk C. Cooking data: Culture and politics in an African research world. Durham: Duke University Press; 2018.

29. Geerts JM, Kinnair D, Taheri P, Abraham A, Ahn J, Atun R, et al. Guidance for health care leaders during the recovery stage of the COVID-19 pandemic. JAMA Netw Open. 2021;4(7):e2120295. https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.20295

30. Ophir Y. Coverage of epidemics in American newspapers through the lens of the Crisis and Emergency Risk Communication framework. Health Secur. 2018;16(3):147-57. https://doi.org/10.1089/hs.2017.0106

31. Quinn P. Crisis communication in public health emergencies: The limits of 'legal control' and the risks for harmful outcomes in a digital age. Life Sci Soc Policy. 2018;14(1):4. https://doi.org/10.1186/s40504-018-0067-0

32. Andia T, Criado L, Mantilla C, Molano A, Rodríguez-Lesmes PA, Echavarría-Soto JJ, et al. Relación entre las medidas para mitigar la propagación del COVID-19 y los patrones de actividad laboral y salud mental en Colombia. En: La pandemia y el mercado laboral en Colombia. Bogotá: Banco de la República de Colombia; 2022. p. 193-208. Disponible en: https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/10319

33. COVID-19 Scenario Modeling Hub. A note on Scenario Modeling Hub Round 13 [Internet]. 2020 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://covid19scenariomodelinghub.org/

34. España G, Cucunubá ZM, Díaz H, Cavany S, Castañeda N, Rodríguez L. Designing school reopening in the COVID-19 pre-vaccination period in Bogotá, Colombia: A modeling study. PLOS Glob Public Health. 2022;2(6):e0000467. https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000467

35. Gawronski S, Tworzydło D, Tomczak J. Changes in the approach of Polish journalists' use of social media caused by the COVID-19 pandemic. J Komun Malays J Commun. 2022;38(1):99-117. https://doi.org/10.17576/JKMJC-2022-3801-06

36. Malecki KMC, Keating JA, Safdar N. Crisis communication and public perception of COVID-19 risk in the era of social media. Clin Infect Dis. 2021;72(4):697-702. https://doi.org/10.1093/cid/ciaa758

37. Ministerio de Salud y Protección Social. Pruebas, Rastreo y Aislamiento Selectivo Sostenible (PRASS). Bogotá: MinSalud; 2020.

38. Andia T, Mantilla C, Rodríguez-Lesmes P, Criado L, Gómez JS, Ortiz S, et al. Information and symptoms assessment in community pharmacies during the COVID-19 pandemic: An audit study in Colombia. J Behav Econ Policy. 2020;4(S2):5-14. Disponible en: https://ideas.repec.org/a/beh/jbepv1/v4y2020is2p5-14.html

39. COVID-19 Forecast Hub. The COVID-19 Forecast Hub [Internet]. 2022 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://covid19forecasthub.org/

40. Data.org. Epiverse, una iniciativa colaborativa de Data.org, extiende la capacidad de respuesta frente a la pandemia en Latinoamérica [Internet]. 2022 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://data.org/initiatives/epiverse/

41. Moran RE. Deciding what is true: The rise of political fact-checking in American journalism. New Media Soc. 2018;20(12):4832–4. https://doi.org/10.1177/1461444818795694

42. Sandman PM. Hazard versus outrage in the public perception of risk. En: Covello VT, Mccallum DB, Pavlova MT, editores. Effective Risk Communication. Boston, MA: Springer US; 1989. p. 45-9. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-1569-8_6

43. Cramer EY, Ray EL, López VK, Bracher J, Brennen A, Castro Rivadeneira AJ, et al. Evaluation of individual and ensemble probabilistic forecasts of COVID-19 mortality in the United States. Proc Natl Acad Sci USA. 2022;119(15):e2113561119. https://doi.org/10.1073/pnas.2113561119

44. García-Suaza AF, Jaramillo-Jassir ID, Londoño DI, Ortiz S, Rodríguez-Lesmes PA, Echavarría-Soto JJ, et al. Desempeño del mercado laboral urbano en Colombia y respuestas de política durante la pandemia por COVID-19. En: La pandemia y el mercado laboral en Colombia. Bogotá: Banco de la República de Colombia; 2022. p. 109–30. Disponible en: https://repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/10315

45. Lynteris C, Poleykett B. The anthropology of epidemic control: Technologies and materialities. Med Anthropol. 2018;37(6):433-41. https://doi.org/10.1080/01459740.2018.1484740

46. Reubi D. Epidemiological imaginaries of the social: Epidemiologists and pathologies of modernization in postcolonial Africa. Med Anthropol Q. 2020;34(3):438-55. https://doi.org/10.1111/maq.12609

47. Congreso de Colombia. Ley 1581 de 2012. Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales. Diario Oficial N.° 48.587, 17 oct 2012. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981

48. Corbin J, Strauss A. Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory. 3rd ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications; 2012. https://doi.org/10.4135/9781452230153

49. Shirah BH, Zakour MO. The future of digital health in the era of space internet. En: Digital Healthcare in Asia and Gulf Region for Healthy Aging and More Inclusive Societies: Shaping Digital Future. 1st ed. 2024. p. 91-113. https://doi.org/10.1016/B978-0-443-23637-2.00014-X

50. Salud Putumayo. Se realizó la entrega de antenas satelitales Starlink en 4 hospitales del departamento [Internet]. 2025 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://saludputumayo.gov.co/index.php/prensa/noticias/se-realizo-la-entrega-de-antenas-satelitales-starlink-en-4-hospitales-del-departamento

51. Fundación Valle de Lili. Así funciona el servicio de telemedicina de la Fundación Valle del Lili [Internet]. 2019 [citado el 2025 Abr 4]. Disponible en: https://valledellili.org/asi-funciona

Cap. 13

EL IMPACTO DEL COVID SOBRE LA CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN EL CONTROL DE LA DIABETES MELLITUS

Paul Andrés Rodríguez Lesmes [1], Daniel Segura [1], Ana Gaona [1], Bernardo Romero [1], Lizbeth Acuña Merchán [2]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, numerosas personas con enfermedades crónicas como la diabetes experimentaron barreras significativas en el acceso a servicios de salud. Este estudio analizó el impacto de la emergencia sanitaria sobre la calidad de la atención a personas con diabetes en Colombia, mediante el análisis de registros nacionales de salud entre 2018 y 2022. La investigación se centró en indicadores clave como el control de la glucosa, colesterol, peso corporal y función renal. Se evaluaron tanto la frecuencia de realización de los exámenes como los resultados obtenidos y el grado de cumplimiento de las metas clínicas establecidas.

Los hallazgos revelan que, durante los años 2020 y 2021, se redujo notablemente el acceso a consultas médicas y pruebas esenciales, fenómeno que coincidió con un aumento en la mortalidad de esta población. Por ejemplo, las consultas con especialistas disminuyeron en más de un 60 % durante 2020, y se observó un deterioro considerable

[1] Facultad de Economía, Universidad del Rosario. Bogotá, Colombia

[2] Cuenta de Alto Costo, Bogotá, Colombia

Correspondencia: paul.rodriguez@urosario.edu.co

en el control del colesterol. Aunque en 2022 algunos indicadores mostraron una tendencia de recuperación, se mantienen secuelas negativas derivadas de la interrupción de la atención durante la crisis.

Este análisis subraya que las emergencias sanitarias pueden comprometer seriamente el seguimiento de enfermedades crónicas. La conclusión es inequívoca: se requiere el fortalecimiento de sistemas de salud resilientes que aseguren la continuidad y equidad en la atención de pacientes con enfermedades crónicas, incluso en contextos excepcionales como una pandemia.

Introducción

La Diabetes Mellitus (DM) y la Enfermedad Renal Crónica (ERC) requieren un cuidado constante para prevenir complicaciones. Estas enfermedades están estrechamente relacionadas, siendo la DM tipo 2 la causa principal de la ERC. En este sentido, y dada la alta prevalencia de DM —537 millones de personas en el mundo en 2021 (1)— su adecuado control es crucial para prevenir la progresión hacia la ERC, una enfermedad de alto costo y gran impacto en la calidad de vida de los pacientes.

Desafortunadamente, la DM es una de las afecciones graves y de largo plazo (o "crónica") que más ha crecido en los últimos años, especialmente en los países en desarrollo. En el caso de DM tipo 2 (representando el 90 % de los casos), entre 1990 y 2017, su prevalencia aumentó un 74 % (2). En particular, en Colombia, en 2023, se registraron 991 212 casos de ERC y 1 985 718 casos de DM (3).

La pandemia de COVID-19 provocó interrupciones temporales en la atención médica no urgente y esencial, lo que pudo aumentar el riesgo de complicaciones y mortalidad relacionadas con la DM, como es la ERC.

El presente estudio busca evaluar el impacto de la pandemia de COVID-19 en la gestión de la DM en Colombia, analizando los cambios en los indicadores de nefroprotección, la utilización de servicios de salud y la progresión de la enfermedad. Los objetivos específicos incluyen: I) evaluar las tendencias en biomarcadores clave (hemoglobina glicosilada —HbA1c—, lipoproteína de baja densidad —LDL—, índice de masa corporal —IMC— y tasa de filtración glomerular —TFG—) antes, durante y después de la pandemia; II) analizar el efecto de la reducción del acceso a la atención en salud en los resultados de los

pacientes, incluyendo la mortalidad a un año y la progresión a ERC; y III) formular recomendaciones de política para fortalecer la resiliencia del sistema de salud en el manejo de enfermedades crónicas durante crisis sanitarias.

Contexto: el monitoreo de los indicadores de nefroprotección

Un factor clave para el manejo y control del progreso de enfermedades crónicas como la DM es el monitoreo continuo. La *American Diabetes Association* recomienda al menos dos mediciones anuales de indicadores como la glucosa en sangre (HbA1c), que se relaciona con enfermedades microvasculares. A pesar de la importancia de este indicador, algunos autores (4) encontraron que solo el 60 % de los pacientes con diabetes presentaron al menos un valor de HbA1c en el último año. En Colombia, en 2021, tan solo el 53.02 % de los adultos con DM tuvieron una medición de HbA1c y solo el 53.25 % de estos reportaron un valor por debajo del 7 % (2). La gran mayoría de los estudios se enfoca en la HbA1c para analizar los efectos de la DM; sin embargo, es evidente que un solo indicador no es suficiente para un adecuado monitoreo de la enfermedad. Las evaluaciones periódicas de la atención de la DM, que incluyen presión arterial, colesterol, tabaquismo, HbA1c, albúmina urinaria, creatinina sérica y exámenes de los pies, son determinantes, ya que se asocian con una reducción de la mortalidad (5).

La detección temprana de la DM permite que el tratamiento sea eficaz y que se prevengan otros problemas de salud; sin embargo, no es el único factor determinante en el progreso de esta enfermedad. Otro factor crítico es el ajuste apropiado de la medicación, que constituye un paso intermedio esencial entre la medición y el control efectivo. Una de las metas de la Organización Mundial de la Salud es que al menos el 80 % de las personas con DM logre un buen control de la enfermedad. Algunos autores afirman que, para mejorar la calidad de la atención de la diabetes, es necesario centrarse en las tasas y las barreras a los cambios en el régimen médico (6).

Con el fin de priorizar la atención y el cuidado de la DM, en 2001 se inició el Proyecto de Mejora de la Calidad de la Diabetes en Estados Unidos. Este proyecto fue diseñado para definir un conjunto integral de medidas nacionales que permitieran la evaluación a nivel poblacional de la calidad de la atención diabética (7). Las medidas del proyecto incluyeron tasas de pruebas anuales, exámenes de detección y niveles de control de los factores de riesgo relacionados con la diabetes.

Estudios como el de Gill et al. (2003) han evaluado la calidad de la atención de la DM (8). Los autores analizaron la calidad de la atención utilizando datos de reclamaciones de un plan

nacional de salud, así como la asociación entre la continuidad de la atención con un proveedor individual y tres pruebas de seguimiento de la diabetes: HbA1c, un perfil de lípidos y un examen ocular. En Estados Unidos, Grant et al. (2005) emplearon resultados de HbA1c, colesterol, presión arterial y evaluaron si hubo cambios en el régimen médico durante la visita clínica (6). En Latinoamérica, Tonks et al. (2012) realizaron un análisis de la calidad de atención de la DM, diferenciando entre zonas rurales y urbanas (9). En México, Flores-Hernández et al. (2015) estudiaron la calidad de la atención de pacientes con DM e incluyeron variables como el seguimiento y control de la diabetes, la detección y vigilancia de factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, la prevención de complicaciones vasculares y el tratamiento (10). Richard et al. (2015) investigaron la calidad y el costo de la atención brindada a pacientes con diabetes mellitus en centros de salud comunitarios, comparando los resultados con otros entornos de atención primaria (11). Tras la pandemia, autores como Russo et al. (2023) estudiaron la prevalencia de diabetes en atención ambulatoria en Argentina y caracterizaron a esta población en el Hospital Italiano de Buenos Aires (11).

Las diferentes investigaciones convergen en la importancia del control y monitoreo de indicadores médicos en enfermedades crónicas como la DM y la ERC. La atención médica de calidad representó un reto durante la pandemia de COVID-19 debido a las diversas políticas de aislamiento social implementadas para mitigar la propagación del virus. Mohseni et al. (2020) encontraron que, durante la pandemia, se presentó escasez de personal, falta de medicamentos, costos inasequibles y eventos no diagnosticados (12). En particular, para los pacientes con diabetes, el cierre de las clínicas ambulatorias estándar podría generar problemas a largo plazo debido a la necesidad de atención continua. La reducción de los recursos sanitarios y la disminución de la capacidad del servicio de salud fueron otros problemas que enfrentaron los pacientes con DM (13). Los efectos del retraso en la atención en la población en general son graves, pero en la población con DM pueden ser fatales. Esto se debe a la falta de control de los factores de riesgo, lo que conlleva a peores resultados microvasculares, macrovasculares y de mortalidad en personas con diabetes, siendo esta la enfermedad crónica más afectada (5).

Después de la pandemia, se heredaron prácticas médicas adoptadas durante la contingencia. Se generalizaron enfoques como el uso de consultas remotas a través de telesalud, teléfono, video y consultas electrónicas, los cuales han sido útiles; sin embargo, presentan dificultades, como la mala expresión del bienestar emocional, señales verbales insuficientes y la limitación en casos que requieren pruebas o exámenes físicos (5).

Como se mencionó anteriormente, la diabetes sin tratar puede desencadenar enfermedad renal crónica. Según González-Robledo (2020), la DM tipo 2, la insuficiencia cardiaca y la

enfermedad renal crónica son pandemias del siglo XXI y, lamentablemente, estas tres coexisten (2). Entre las causas del incremento de estas enfermedades se destacan el envejecimiento de la población mundial, el aumento de la incidencia de obesidad y la prolongación moderada de la esperanza de vida de las personas afectadas (2, 14). Belcomo et al. (2023) recalcan la importancia de la atención primaria en salud para el retraso de la enfermedad renal crónica (15). Wei et al. (2010) y Tonks et al. (2012) encontraron que los programas de atención de la ERC disminuyen la utilización de los servicios y ahorran costos médicos (9, 16). A pesar de lo anterior, con la pandemia del COVID-19 se amplificaron las desigualdades en la atención sanitaria y los resultados sanitarios, siendo las personas con diabetes las más afectadas (5) por la disminución de recursos sanitarios (17).

La revisión de la literatura ha demostrado que, aunque el monitoreo continuo de la DM es crucial para prevenir complicaciones como la ERC, existen importantes deficiencias en el seguimiento regular de indicadores clave, como HbA1c, particularmente en regiones de América Latina. Además, la pandemia de COVID-19 ha exacerbado estas deficiencias debido a la reducción de recursos sanitarios y al cierre de clínicas ambulatorias. Esta revisión subraya la urgencia de investigar cómo la pandemia ha impactado las prácticas de monitoreo y control de la DM y su progresión hacia la ERC.

Teniendo en cuenta la evidencia de la revisión de literatura que destaca la importancia del monitoreo continuo y el adecuado manejo de la DM para prevenir complicaciones severas, como la ERC, así como las deficiencias en el seguimiento regular de indicadores clave (HbA1c, LDL, IMC), especialmente exacerbadas durante la pandemia, el objetivo de nuestro estudio fue analizar estos aspectos en el contexto colombiano.

Métodos

Datos

Se estudió la cohorte de personas reportadas a la cuenta de alto costo (CAC) con diagnóstico de DM en Colombia entre 2018 y 2022. La información en este registro se presenta de forma anual, con la última medición disponible. En este análisis, se incluyeron las personas que estaban registradas durante al menos dos años consecutivos. De esta base de datos, se consideraron las siguientes variables dependientes: I) mortalidad a 1 año, II) diagnóstico de ERC, III) niveles de hemoglobina glicosilada (HbA1c), IV) colesterol de baja densidad (LDL), V) índice de masa corporal (IMC) y VI) tasa de filtración glomerular (tfg).

Se consideraron las atenciones registradas en la base de datos Registro Individual de Prestaciones en Salud (RIPS) entre 2016 y 2022. En primer lugar, se seleccionaron las

personas únicas con procedimientos o consultas cuyo diagnóstico principal tenga un código CIE-10 entre E10 y E14 para DM, y entre N18.1 y N18.5 o N18.9 para ERC. Dado que estos registros pueden presentar subregistro, se caracterizaron las atenciones que fueran exclusivas para el tratamiento de ERC, según el anexo técnico CCENEG-042-01-2021 asociado al Acuerdo Marco del tratamiento para pacientes de ERC de "Colombia Compra Eficiente". Esta guía incluye dos componentes: procedimientos de acceso vascular y seguimiento y control con nefrología.

Para los procedimientos de acceso vascular, se contabilizaron las personas que registraron al menos uno de los siguientes: cateterización venosa para diálisis renal SOD (código CUPS 289 500), formación de fístula arteriovenosa (periférica) para diálisis renal, con y sin prótesis (382 701/02), y revisión de derivación arteriovenosa para diálisis renal SOD (394 200 y 394 300). Para las consultas por especialista, se consideraron las personas con consultas por primera vez o por seguimiento, incluyendo la especialidad pediátrica (890 268/9 y 890 368/9).

Estrategia empírica indicadores de nefroprotección

Se realizó un estudio antes-después no controlado, utilizando datos de panel. La base de datos, a nivel individual, se estructura en pares de años: cada observación corresponde a un individuo que se registra en un año base (*t*) y en un año de seguimiento (*t+1*). Se busca explicar, con la información observable del año t un desenlace específico para el año *t+1*. La tabla 1 ilustra este concepto: si la persona i tiene registros válidos para los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022, entraría en la base de datos en cuatro ocasiones: en la primera, con el par 2018 y 2019; en la segunda, con el par 2019 y 2020; en la tercera, con 2020 y 2021; y en la cuarta, con 2021 y 2022.

Tabla 1. Ejemplo estructuración de la base de datos para una observación hipotética.

Individuo	Pareja de años	Año base (t)	Año seguimiento (t+1)	y_t	y_{t+1}	y_{t+1}-y_t
i	1	2018	2019	5	7	2
i	2	2019	2020	7	8	1
i	3	2020	2021	8	10	2
i	4	2021	2022	10	11	1

Nota: Estructura de la base de datos hipotética para un individuo que esté presente en los cinco años de la base de datos.

El ejercicio presenta dos implicaciones en relación con los datos faltantes. En primer lugar, una pareja de años solo se incluye si, en su año base *t* se dispone de información completa sobre HbA1c, LDL, IMC y diagnósticos de HTA y ERC. Como resultado, el análisis se limita a individuos con mediciones actualizadas, lo que implica que el patrón de variación de datos observado no es aleatorio. Por esta razón, el análisis de los indicadores de nefroprotección se realiza sin controles adicionales para evaluar posibles cambios sustanciales.

En segundo lugar, es poco probable que la ausencia de datos en *t+1* siga un patrón aleatorio. De hecho, era esperable un aumento en la información faltante, dado que una de las posibles consecuencias de la pandemia de COVID-19 fue la dificultad para realizar pruebas de laboratorio. Por ello, el análisis se desarrolla en dos etapas: primero, se examinan los cambios en la probabilidad de contar con información completa; luego, condicionado a disponer de datos del desenlace en ambos años, se estima la variación en los indicadores respectivos. Con esto en mente, la interpretación de los resultados del segundo paso se realiza considerando los hallazgos obtenidos en el primero. Como ejercicio adicional, se considera una muestra de pacientes para los cuales todas las variables de interés están disponibles (mortalidad, diagnóstico de HTA y ERC, paraclínicos). Para esta muestra particular, si bien es probable que sea diferente de la población general, tendrá la ventaja de ofrecer un panorama completo de la información clínica.

Desenlaces binarios

Para analizar la variación en la presencia de un registro válido de diagnóstico de ERC, HbA1c, LDL, IMC, y de creatinina; la incidencia deERC, la mortalidad a un año y el cumplimiento de las metas de HbA1c, LDL e IMC, se estimaron las siguientes regresiones logísticas:

$$\Lambda(Pr[y_{ij,t+1}=1]) = \beta_0 + \beta_1\, 1(t = 2019) + \beta_2\, 1(t = 2020) + \beta_3\, 1(t = 2021) + \eta\, y_{ij,t} + \gamma X_{ij,t} + \mu_j \qquad (1)$$

donde $\Lambda(\cdot)$ corresponde a la función logit, $y_{ij,t+1}$ corresponde al valor del desenlace particular para la persona i que reside en el municipio *j*, en el año de seguimiento (*t+1*). Las variables de interés son las variables binarias que indican la pareja de años que se está considerando, excluyendo la variable correspondiente al par 2018-2019. De esta manera, se establece como base de comparación la progresión de la enfermedad observada entre los años 2018 y 2019 (el "antes") para determinar las diferencias en la progresión entre 2019 y 2020 (β_1), entre 2020 y 2021 (β_2) y entre 2021 y 2022 (β_3) (los "después"). En los resultados se reportan los odds ratios y los efectos marginales promedio derivados para cada una de las variables dicotómicas del año. Es importante resaltar que la falta de múltiples

puntos preintervención limita la construcción de un contrafactual robusto, por lo que estos resultados deben interpretarse como asociaciones.

La regresión incluye efectos fijos de municipio (μ_j) y errores agrupados al mismo nivel. Los controles a nivel individual ($X_{ij,t}$) que se incluyen corresponden al estado de salud en el año base (t): niveles de IMC, HbA1c y LDL, los cuales se analizan mediante splines cúbicos restringidos para capturar no linealidades. Asimismo, se incluyen variables indicadoras sobre el diagnóstico de ERC y de HTA. Estos controles no se incorporan en las regresiones sobre la presencia de registros válidos para minimizar la pérdida de observaciones.

Adicionalmente, se analiza la robustez de los resultados al examinar los desenlaces de cumplimiento de metas sin controles, con el objetivo de determinar si los resultados dependen drásticamente de la muestra que tiene esta información disponible en el periodo base. También se incluye el valor de la variable dependiente en el año base como control ($y_{ij,t}$) para el caso de las variables de cumplimiento de metas. En cuanto a los desenlaces de mortalidad, incidencia de ERC o la presencia de un registro válido, dichos regresores no varían por construcción.

Indicadores continuos

Para analizar la variación en HbA1c, LDL, IMC, y TFG, se estimó en cada caso la siguiente regresión lineal:

$$y_{ijt+1} - y_{it} = \beta_0 + \beta_1 1(t = 2019) + \beta_2 1(t = 2020) + \beta_3 1(t = 2021) + \gamma X_{ijt} + \mu_j + e_{ijt} \quad (2)$$

donde $y_{ij,t+1}$-$y_{ij,t}$ corresponde al valor del desenlace particular para la persona i que vive en el municipio j, en el año $t+1$. De resto, la especificación es igual a la ecuación (1). Nótese que $X_{ij,t}$ incluye información sobre la variable y_t. Esto no es problemático, ya que no se trata de una regresión de tipo panel a nivel individual[1], donde este tipo de rezagos podría generar sesgos y autocorrelación, sin contar con la especificación no lineal que se considera.

Estrategia empírica para volumen de atenciones

A nivel de atenciones, se consideraron los cambios en las consultas y procedimientos asociados a diálisis de forma mensual. En este caso, contamos con información de

1 En la regresión, por la forma en la que se construye la base de datos, un individuo corresponde a una única observación.

varios meses previos a la emergencia sanitaria (48 meses, de 2016 a 2019), por lo que el análisis se clasifica como una serie de tiempo interrumpida. Para ello, se estimó el siguiente modelo de regresión lineal:

$$z_t = \alpha + \beta_1 \ (t = 2020) + \beta_2 \ (t = 2021) + \beta_3 \ (t = 2022) + \beta_4 * t + e_t \quad (3)$$

donde z_t corresponde al desenlace específico (cantidad de personas atendidas por cada 1000 habitantes). En este caso, dado que se trata de series de tiempo univariadas, se calculó el desvío respecto a la tendencia lineal a través de las variables binarias de cambio estructural correspondientes a los años 2020, 2021 y 2022.

Resultados

Indicadores de nefroprotección

Tendencias

Los indicadores de nefroprotección incluyeron varios parámetros paraclínicos, de los cuales se realizó una selección. La figura 1 muestra el nivel de cumplimiento de la meta específica y el porcentaje de personas con un registro válido en un año determinado.

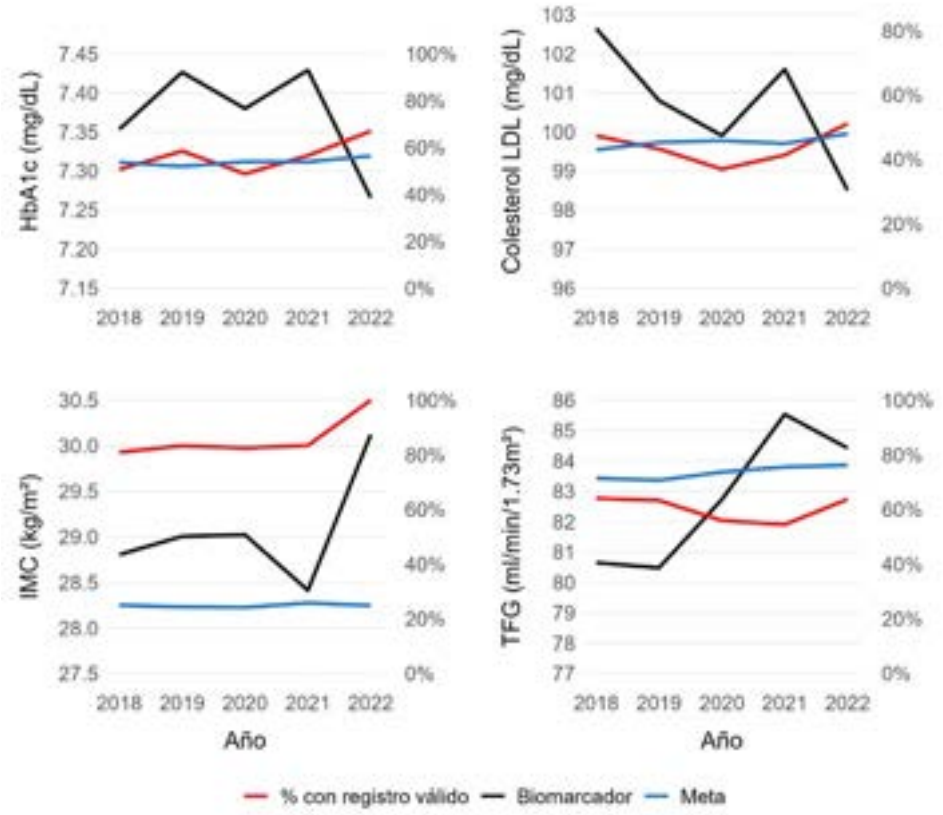
En primer lugar, la HbA1c mantuvo niveles estables durante el período de referencia, con una reducción significativa en 2022, lo cual se reflejó también en un mayor cumplimiento de la meta (HbA1c < 7 %). Este aumento estuvo acompañado de un incremento de casi 10 puntos porcentuales en el porcentaje de observaciones con un registro de este parámetro paraclínico. Se estableció que este paraclínico debía tomarse al menos dos veces al año; sin embargo, solo un 55 % de los pacientes contaba con un registro válido en los últimos 12 meses hasta 2021, sin que la reducción durante el primer año de la pandemia de COVID-19 fuera sustancial.

En segundo lugar, se observó el LDL, con una meta de LDL < 100 mg/dl. Este indicador mejoró año tras año, salvo en 2021. No obstante, durante ese año, experimentó una caída de más de 5 puntos porcentuales en la probabilidad de contar con un registro válido en comparación con 2020. Al igual que la hemoglobina glicosilada, el LDL mostró un fuerte incremento para 2022.

En tercer lugar, se encontró el IMC, cuya meta era estar en el rango de 20-25 kg/m². Este indicador se mantuvo bastante estable; sin embargo, en 2022 presentó un incremento significativo. Aunque el cumplimiento en el registro de información fue cercano al 90 % en todos los años, en 2022 alcanzó casi el 100 %.

En cuarto lugar, se presentó la TFG, calculada mediante la ecuación de Cockcroft-Gault utilizando la última medición de creatinina. La disponibilidad de este indicador disminuyó en 2020 y solo se recuperó en 2022. El nivel del indicador aumentó desde 2019 hasta 2021, lo que implicó una mejora significativa. La CAC no estableció una meta para esta medida; sin embargo, generalmente se considera que un valor inferior a 60 es un signo de alarma, por lo que en la gráfica se utilizó este umbral como referencia.

Figura 1. Tendencias indicadores de nefroprotección.



Nota: Cálculos propios con los microdatos para la cohorte de diabetes de la CAC. Metas: HbA1c<7 %; LDL<100; IMC entre 20 y 25; TFG>60.

Disponibilidad de información

Una primera consideración se centra en la probabilidad de observar registros válidos de los indicadores de nefroprotección en el año t+1, condicionada a haberlos observado en el año t. La tabla 2 presenta los coeficientes de la regresión logística, junto con los efectos marginales asociados a las variables binarias de la pareja de años.

Con respecto a la HbA1c y la TFG, se observó una reducción en la probabilidad para la pareja 2019-2020, en relación con el estándar de 2018-2019, mientras que se registró un aumento en la de IMC. Si bien en la serie de tiempo no era evidente, el análisis a nivel individual sí reflejó una fuerte caída en la HbA1c, probablemente debido a las mayores restricciones logísticas que pudo haber tenido la toma de este parámetro clínico. En cuanto a los diagnósticos, no se registraron cambios en el de ERC pero sí un incremento en el de HTA.

Para el período 2020-2021, se observa un aumento en los registros crecen para HTA, LDL e IMC. Es fundamental recordar que comenzamos con una situación de menor disponibilidad de registros, lo que implica que la muestra seleccionada es más propensa a contar con mayor información. Cabe destacar que, incluso en este contexto, la disponibilidad del HbA1c es inferior a la registrada en el par de años de referencia.

Para la pareja 2021-2022 se observan valores negativos en casi todos los registros. Esto contrasta con la figura 1, donde se evidencia una fuerte recuperación en el porcentaje de personas con registros válidos en 2022. Este incremento sugiere que se debe principalmente al aumento en los registros válidos de aquellos que, en 2021, no contaban con un registro válido.

Tabla 2. Resultados Regresión Logística en los registros válidos en t condicionados a registros válidos en t-1.

Variable independiente	Registro válido de ERC en t+1	Registro válido de HTA en t+1	Registro válido de HbA1c en t+1	Registro válido de LDL en t+1	Registro válido de IMC en t+1	Registro válido de TFG en t+1
Año: 2019-20	0.2158 [0.0472]	0.5032*** [0.0589]	-0.5604*** [-0.1125]	-0.0132 [0.0031]	0.5119*** [0.0600]	-0.1391** [-0.0310]
Año: 2020-21	0.3269 [0.0715]	0.5333*** [0.0624]	-0.1899*** [-0.0381]	0.4224*** [0.0996]	0.5445*** [0.0638]	-0.1598 [-0.0356]
Año: 2021-22	-0.3255*** [-0.0712]	-0.5334*** [-0.0623]	-0.5458*** [-0.1096]	-0.0143 [-0.0033]	-0.5188*** [-0.0608]	-0.1598 [-0.1120]

Variable independiente	Registro válido de ERC en t+1	Registro válido de HTA en t+1	Registro válido de HbA1c en t+1	Registro válido de LDL en t+1	Registro válido de IMC en t+1	Registro válido de TFG en t+1
Observaciones	2598857	5301234	3443369	3175617	5300171	3797113
Pseudo R-cuadrado	0.0098	0.0318	0.009	0.0062	0.0307	0.0065

Nota: Efectos marginales entre corchetes cuadrados. No se incluyen controles adicionales. Significancia: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0001.

Cambios en los indicadores y progresión de la enfermedad

La tabla 3 presenta los cambios en la mortalidad a un año y en el diagnóstico de ERC durante el periodo 2018-2022. Se encontró que el mayor aumento de la mortalidad se produjo entre 2020 y 2021, lo que representó un incremento promedio de las muertes de 1.43 puntos porcentuales (p.p.). Este aumento fue menor a 1 p.p. en los periodos 2019-2020 y 2021-2022, siendo de 0.17 p.p. y 0.31 p.p., respectivamente.

Si se controló adicionalmente por las condiciones iniciales (nivel de hemoglobina, colesterol LDL, IMC y presencia de HTA y ERC), los resultados fueron muy similares. Es importante resaltar que, al controlar por estas condiciones, también se redujo sustancialmente la muestra debido a la disponibilidad de información, que rondaba el 50 %-60 % para cada paraclínico, salvo el IMC.

La tabla 4 considera la progresión de la diabetes hacia la ERC. Se observó una reducción de 4 p.p. en la incidencia a un año. No obstante, este resultado no sobrevive a la inclusión de controles.

Tabla 3. Resultados regresión logística sobre la mortalidad.

Variable indicadora de periodo	Mortalidad a 1 año			Mortalidad a 1 año		
	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal
Años: 2019-2020	0.763**	1.079**	0.0017**	0.086**	1.0899**	0.0021**
	(0.0338)	(0.0417)	(0.0008)	(0.042)	(0.0458)	(0.001)
Años: 2020-2021	0.615***	1.849***	0.0143***	0.7765***	2.1739***	0.0196***
	(0.0299)	(0.0554)	(0.0006)	(0.0266)	(0.058)	(0.0007)

Variable indicadora de periodo	Mortalidad a 1 año			Mortalidad a 1 año		
	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal
Años: 2021-2022	0.133***	1.142***	0.0031***	0.1556***	1.1684***	00039
	(0.0235)	(0.0268)	(0.0005)	(0.0341)	(0.0398)	(0.0008)
Constante	-3.951***	0.019***	-	0.3811*	1.4639*	-
(2018-2019)	(0.0239)	(0.0004)	-	(0.3811)	(0.3127)	-
Controles	No			Sí		
Observaciones	6 416 485			2 535 919		
Pseudo R-sqr	0.0068			0.159		

Nota: Errores estándares con corrección por clúster a nivel de municipio entre paréntesis. Todas las regresiones incluyen efectos fijos de municipio. Los controles consisten en indicadores binarios para el diagnóstico de HTA y ERC, así como splines cúbicos (tres nodos) de HbA1c, LDL e IMC en el primer año de cada par. Significancia: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

Tabla 4. Resultados regresión logística sobre incidencia ERC.

Variable indicadora de periodo	ERC a 1 año			ERC a 1 año, sin no estudiados ni no confirmados		
	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal
Años: 2019-2020	00289	1029	00024	03402	14053	0.0509*
	(0.1863)	(0.1917)	(0.0159)	(0.2083)	(0.2927)	(0.0309)
Años: 2020-2021	-0.467**	0.6268**	-0.0401**	00875	10914	0013
	(0.1913)	(0.1199)	(0.0173)	(0.1938)	(0.2115)	(0.0289)
Años: 2021-2022	-0.4879	06138	-0.0419	03058	1357	00457
	(0.3381)	(0.0873)	(0.029)	(0.3385)	(0.4596)	(0.0509)
Constante	-2.8751***	0.0564***	-	0.6438**	1.903**	-
(2018-2019)	(0.3109)	(0.0175)	-	(0.3216)	(0.6123)	-

Variable indicadora de periodo	ERC a 1 año			ERC a 1 año, sin no estudiados ni no confirmados		
	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal	Coeficientes	Odd Ratios	Efecto Marginal
Controles	Sí			Sí		
Observaciones	1 697 225			851 075		
Pseudo R-sqr	0.0229			0.0367		

Nota: Errores estándar corregidos por clúster a nivel de municipio (en paréntesis). Todas las regresiones incluyen efectos fijos de municipio. Controles: variables indicadoras binarias para el diagnóstico de hipertensión arterial (HTA) y *splines* cúbicos (3 nodos) de HbA1c, LDL e IMC en el primer año de cada par. Significancia: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0001.

La tabla 5 presenta los cambios en los principales indicadores de nefroprotección (HbA1c, LDL, IMC y TFG) entre pares de años durante el período 2018-2022. La tabla 6 complementa este análisis al detallar el cumplimiento de las metas establecidas.

Para el caso de la HbA1c, se observó una reducción estadísticamente significativa en los niveles de HbA1c entre 2019 y 2020 (-0.0577) y una caída más pronunciada entre 2021 y 2022 (-0.1547 pp). Los resultados en cuanto al cumplimiento de metas siguen la misma tendencia, con un aumento de 2.6 p.p. en la probabilidad de alcanzar la meta. Si bien estos resultados podrían indicar una mejora en el control de la diabetes, también es posible que la menor frecuencia de mediciones haya afectado la representatividad de los datos. La escasa disponibilidad de registros en 2020 y 2021 sugiere que la disminución en los valores podría no reflejar mejoras reales en el control de la glucosa, sino un sesgo en los datos debido a la interrupción de la atención médica.

Para el caso de LDL, no se encontró variación significativa en el período 2019-2020 en relación con el patrón observado en 2018-2019. No obstante, se presentó un incremento significativo en 2020-2021 (+1.54), lo que sugiere un deterioro en el control del colesterol durante el año más crítico de la pandemia. Finalmente, no se observó una variación

significativa entre 2021-2022, lo que podría indicar una estabilización en los niveles de LDL tras la crisis sanitaria.

Con respecto al IMC, se evidencia una reducción en este indicador entre 2019 y 2020 (-0.2524) y entre 2020 y 2021 (-0.521). Sin embargo, en el período de 2021 a 2022, el IMC aumentó en 0.664 kg/m², lo que sugiere un posible deterioro en los hábitos de vida tras la pandemia. La pérdida de peso durante la pandemia pudo deberse a cambios en la dieta, menor acceso a alimentos o problemas de salud derivados del COVID-19, mientras que el aumento en 2022 podría estar relacionado con una normalización de la alimentación y una reducción de la actividad física.

Finalmente, en el caso de la TFG se observa un aumento en los períodos 2019-2020 (+3.0188) y 2020-2021 (+3.338), lo que podría interpretarse como una mejora en la salud renal. No obstante, en el período 2021-2022, la TFG disminuyó en -0.9519, lo que podría reflejar un deterioro en la función renal de los pacientes con diabetes tras la pandemia. La menor disponibilidad de registros en los primeros años de la pandemia podría haber afectado estos resultados, dado que los valores podrían estar sesgados hacia pacientes con mejor acceso a los servicios de salud.

Una visión alternativa se obtiene a partir de las tablas A1, A2 y A3 incluidas en el apéndice (ver apéndice, *online* https://agora-colombia.com), donde no se incluyen controles. Esto implica un mayor número de observaciones, pero hace que el análisis sea menos robusto ante sesgos por variables omitidas. En general, sin controles, las diferencias parecen más extremas, lo que sugiere que parte de la variación en los datos proviene de la heterogeneidad en las características de los pacientes y no únicamente del impacto de la pandemia.

En un ejercicio adicional, tomamos la cohorte de personas que estuvieron presentes en todos los años (2018, 2019, 2020, 2021). Esta población presenta, en promedio, una mayor prevalencia de HTA (75 % frente al 61 % de la población general) y ERC (46 % frente al 21 % de la población general), así como una HbA1c promedio mayor en 2019 que en el resto de los años (7.40 frente a 7.29). Adicionalmente, los valores de los paraclínicos son más estables, como se observa en la figura A1 (ver apéndice, *online* https://agora-colombia.com). Los resultados, presentados en las tablas A4 y A5 (ver apéndice, *online* https://agora-colombia.com), son similares en dirección, aunque de menor magnitud. En consecuencia, si bien parte de la variación se debe a la selección de la muestra, los análisis anteriores son robustos.

Tabla 5. Resultados regresión lineal sobre indicadores de nefroprotección.

Variable indicadora de periodo	HbA1c	LDL	IMC	TFG
Años: 2019-2020	-0.0577***	0.2753	-0.2524**	3.0188***
	(0.01502)	(0.2875)	(0.1259)	(0.8695)
Años: 2020-2021	0.01839	1.5453***	-0.521***	3.338***
	(0.1236)	(0.5356)	(0.1346)	(0.8171)
Años: 2021-2022	-0.1547***	0.3764	0.664**	-0.9519
	(0.0204)	(0.8738)	(0.2792)	(0.658)
Constante	3.5406***	55.22***	18.73***	10.621***
(2018-2019)	(0.3371)	(4.0199)	(0.8928)	(4.545)
Observaciones	1 845 881	1 647 606	2 313 313	1 654 422
R-sqr	0.2648	0.2851	0.1646	0.0163

Nota: errores estándar corregidos por clúster a nivel de municipio (en paréntesis). Todas las regresiones incluyen efectos fijos de municipio. Se han incorporado controles: variables indicadoras binarias para el diagnóstico de HTA y ERC, así como splines cúbicos (tres nodos) de HbA1c, LDL e IMC en el primer año de cada par. Significancia:
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

Tabla 6. Resultados Regresión Logística sobre cumplimiento de metas.

Variable	HbA1c < 7 %			LDL ≤ 100mg/dL			IMC<25		
	Coeficiente	Odd Ratio	Efecto Marginal	Coeficiente	Odd Ratio	Efecto Marginal	Coeficiente	Odd Ratio	Efecto Marginal
Años: 2019-2020	0.1619***	1.1757***	0.0267***	-0.0688***	0.935***	-0.0141***	-0.0372	0.9635	-0.0039
	(0.0275)	(0.0323)	(0.0046)	(0.0207)	(0.0193)	(0.0044)	(0.0452)	(0.0435)	(0.0048)
Años: 2020-2021	0.0464	1.0475	0.0076	-0.109***	0.8971***	-0.0222***	0.0124	1.0125	0.0013
	(0.0294)	(0.0308)	(0.0049)	(0.0240)	(0.0315)	(0.0048)	(0.0386)	(0.0391)	(0.0041)
Años: 2021-2022	0.2837***	1.3281***	0.0467***	-0.0199	0.9803***	-0.0041	-0.2348***	0.7907***	-0.0248***
	(0.0341)	(0.0453)	(0.0044)	(0.0321)	(0.0315)	(0.0066)	(0.0658)	(0.0520)	(0.0069)
Observaciones	1 845 881			1 647 606			2 535 919		
Pseudo R-cuadrado	0.2690			0.1235			0.3587		

Nota: errores estándares con corrección por clúster a nivel de municipio en paréntesis. Todas las regresiones tienen efectos fijos de municipio. Controles: indicadoras binarias de tener diagnóstico de HTA y ERC, y splines cúbicos (3 nodos) de HbA1c, LDL, IMC en el primer año de cada par. Significancia: * p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001.

Cambios en las prestaciones

El impacto de la pandemia se reflejó en diversas áreas de la vida cotidiana, siendo el acceso a los servicios de salud uno de los más afectados. Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), 18 países interrumpieron parcialmente los servicios de salud, y dos lo hicieron completamente (18). Lo anterior es preocupante, teniendo en cuenta que se estima que 62 millones de personas en las Américas viven con diabetes y que, antes del COVID-19, el 81 % de las muertes se atribuían a enfermedades no transmisibles (18).

En Chile, se estudió el efecto de las restricciones por el COVID-19 en el acceso a la atención de enfermedades urgentes (19, 20). Se encontró un efecto decreciente en la prestación de servicios sanitarios a partir de 2020, debido a la pandemia, con un mayor impacto en las mujeres. Al analizar los eventos cardiovasculares y los diagnósticos de cáncer, se observó un impacto diferencial, con mayores efectos en las mujeres, incluyendo una reducción inmediata adicional del 6.8 % en eventos cardiovasculares (19). Asimismo, al examinar el efecto en el acceso a la atención del cáncer, se constató una disminución mayor en mujeres (20).

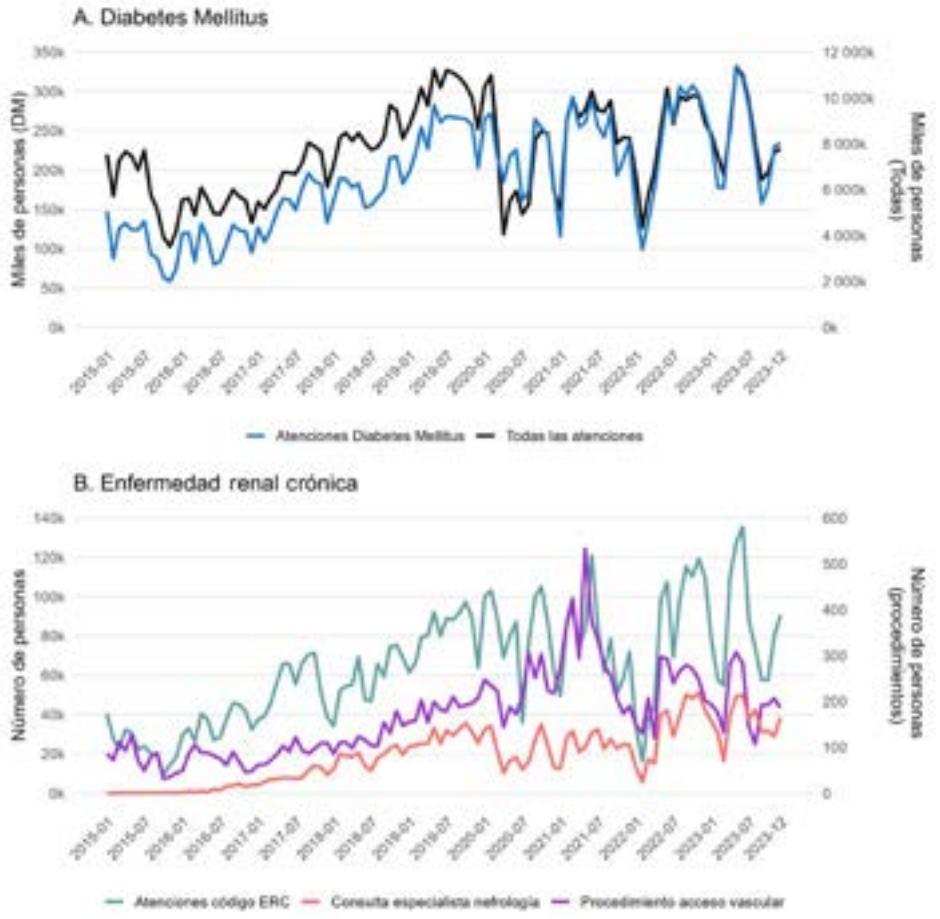
En Colombia, según los datos del RIPS, entre 2015 y 2023 se registraron un total de 2 587 217 personas con al menos una atención potencialmente vinculada a DM y 1 335 195 a ERC. El número de personas atendidas por estas dos enfermedades ha incrementado en los últimos años, en consonancia con la transición demográfica del país.

A pesar de que el número de personas con atenciones asociadas a DM venía en aumento (véase panel A de la figura 2), al inicio de las restricciones asociadas a la pandemia se frenó esta tendencia, observándose reducciones significativas durante el año 2020. En 2021, los números volvieron a los valores de 2019, pero a principios de 2022 se registraron nuevamente reducciones que se recuperaron para mediados de año. Si bien antes de la pandemia la serie presenta estacionalidad, evidenciada por un mayor número de atenciones en la segunda mitad del año, no hay claridad sobre por qué el movimiento se volvió tan pronunciado después de los años de pandemia. Este patrón no es exclusivo de la DM; al revisar todas las atenciones del sistema, se observa una tendencia similar.

Para el caso de ERC (véase panel A de la figura 2), el patrón es similar, salvo que la reducción a inicios de 2022 es mucho más marcada. En este contexto, además de las atenciones generales, se observan patrones similares en las consultas especializadas y en los procedimientos. Las consultas especializadas presentan una disminución significativa: se pasa de un promedio de cerca de 31 000 personas atendidas por mes en el segundo semestre de 2019 a 15 700 entre marzo y agosto de 2020. En cuanto a los procedimientos, que muestran un pico notable en la primera mitad de 2021, esto podría indicar que el

regreso a la "normalidad" en las atenciones llevó a un mayor volumen de consultas en un mismo periodo, lo que explicaría el cambio en el patrón de estacionalidad.

Figura 2. Tasa de crecimiento del número de personas atendidas por DM y ERC entre 2015 y 2023.



Nota: elaboración propia con datos del CUBO RIPS. Los códigos diagnósticos para DM (E10 a E14) y ERC (N 18.1-N 18.5, N18.9) se basan en el CIE-10, reportados sin distinción entre consultas o procedimientos. Para los procedimientos de acceso vascular, se consideran las personas que registren al menos uno de los siguientes: cateterización venosa para diálisis renal SOD (código CUPS 289 500), formación de fístula arteriovenosa (AV) periférica para diálisis renal, con y sin prótesis (382 701/02), y revisión de derivación arteriovenosa para diálisis renal SOD (394 200, 394 300). En cuanto a las consultas por

especialista, se contabilizan las personas que asisten por primera vez o en seguimiento, incluyendo la especialidad pediátrica (890 268/9, 890 368/9). Estos procedimientos y atenciones se seleccionaron siguiendo el Anexo Técnico CCENEG-042-01-2021, asociado al Acuerdo Marco del tratamiento para pacientes con enfermedad renal crónica de "Colombia Compra Eficiente". Las líneas verticales corresponden al período de confinamiento estricto debido a la pandemia (marzo a agosto de 2020).

Los resultados de la regresión de RIPS sobre la proporción de personas atendidas por la población total se presentan en la tabla 7. En primer lugar, se observa una reducción de 1.289 atenciones por DM (-30.8 % en comparación con enero de 2019) y 0.257 atenciones por ERC (-19.8 %) por cada 1000 personas en el primer año de la pandemia por COVID-19. En cuanto a las consultas por especialista, la reducción es de 0.32 casos por cada 1000 personas (63.5 %). En contraste, no hay evidencia de una brecha en comparación con la tendencia de 2020 para los usuarios de procedimientos relacionados con diálisis. Para los años posteriores a 2020, en relación con la tendencia previa a la pandemia, se observa un crecimiento sustancial en las brechas. Para 2022, la brecha es del 90.9 % para atenciones de DM, 73.6 % para ERC, y 92.6 % para consultas por especialista. En cuanto a los procedimientos, como se muestra en la gráfica, se registra un incremento sustancial en 2021 (46.9 %), pero para 2022 el número de procedimientos se reduce en un 22.8 %.

Tabla 7. Resultados de las regresiones lineales sobre atenciones.

Variable	Atenciones DM X 1.000 h	Atenciones ERC X 1.000 h	Consulta especialista X 1.000 h	Procedimientos diálisis X 100.000 h
Año 2020	-1.289***	-0.257*	-0.322***	0.0514
	(0.349)	(0.154)	(0.067)	(0.033)
Año 2021	-1.808***	-0.716***	-0.440***	0.154**
	(0.443)	(0.171)	(0.054)	(0.069)
Año 2022	-2.863***	-0.950***	-0.469***	-0.0945*
	(0.568)	(0.260)	(0.103)	(0.051)
Tendencia	0.0773***	0.0263***	0.0159***	0.00594***
	(0.006)	(0.002)	(0.001)	(0.0006)

Variable	Atenciones DM X 1.000 h	Atenciones ERC X 1.000 h	Consulta especialista X 1.000 h	Procedimientos diálisis X 100.000 h
Constante	1.753***	0.573***	-0.0834***	0.104***
	(0.158)	(0.059)	(0.019)	(0.017)
Observaciones	84	84	84	84
Valor de la dependiente en 2019-01	4.147	1.296	0.506	0.328
R cuadrado	0.626	0.475	0.704	0.699

Nota: todas las variables están estandarizadas a la población del 2017, según retroproyecciones del DANE. La tendencia toma el valor de 1 para enero de 2016 y se incrementa en una unidad cada mes. Elaboración propia con datos del CUBO RIPS. Los códigos diagnósticos para DM (E10 a E14) y ERC (N18.1-N18.5, N18.9) se basan en el ICD-10 reportado, sin importar si corresponden a consultas o procedimientos. Para los procedimientos de acceso vascular, se considera a las personas que registren al menos uno de los siguientes: cateterización venosa para diálisis renal SOD (código CUPS 289 500), formación de fístula arteriovenosa (AV) periférica para diálisis renal, con y sin prótesis (382 701/02), y revisión de derivación arteriovenosa para diálisis renal SOD (394 200, 394 300). En cuanto a las consultas por especialista, se contabilizan a las personas con consultas por primera vez o por seguimiento, incluyendo la especialidad pediátrica (890 268/9, 890 368/9). Estos procedimientos y atenciones se seleccionaron siguiendo el Anexo Técnico CCENEG-042-01-2021, asociado al Acuerdo Marco del tratamiento para pacientes con enfermedad renal crónica de "Colombia Compra Eficiente".

Discusión

El presente estudio analiza el impacto de la pandemia de COVID-19 en la calidad de la atención de la Diabetes Mellitus (DM) en Colombia, particularmente en el monitoreo de los indicadores de nefroprotección y la progresión de la enfermedad renal crónica (ERC). Nuestros hallazgos evidencian una interrupción significativa en la disponibilidad de datos clínicos, un deterioro en algunos indicadores metabólicos y un aumento en la mortalidad, lo que coincide con estudios previos sobre los efectos de la pandemia en la atención de enfermedades crónicas (5, 21).

Impacto en la mortalidad y progresión de la enfermedad

Uno de los hallazgos más relevantes es el aumento de la mortalidad a un año en 2020-2021 (+1.5 p.p.), lo que podría estar relacionado con la interrupción del acceso a servicios de salud y con el impacto directo de la infección por SARS-COV-2 en pacientes con

DM (22, 23). Estudios previos han reportado que la DM es un factor de riesgo importante para la mortalidad en pacientes hospitalizados por COVID-19, y que el deterioro en la atención de rutina pudo contribuir a un peor control metabólico y a un aumento en las complicaciones agudas (24).

En cuanto a la progresión de la DM hacia ERC, encontramos una reducción en la incidencia de ERC durante el período 2020-2021; sin embargo, este resultado no se mantiene al incluir controles. Esto sugiere que la menor frecuencia de pruebas y diagnósticos pudo haber reducido artificialmente la detección de nuevos casos, lo que concuerda con estudios que documentan retrasos en el acceso a servicios especializados durante la pandemia (25).

Disminución en el monitoreo de indicadores de nefroprotección

Se observó una caída en la disponibilidad de datos para indicadores clínicos clave (HbA1c, LDL, IMC, TFG) durante 2020-2021, con una recuperación parcial en 2022. Esto sugiere que la pandemia afectó la continuidad del cuidado, limitando la capacidad de monitoreo en pacientes con DM. Investigaciones previas han demostrado que la interrupción en el seguimiento de pacientes con enfermedades crónicas durante la pandemia generó un menor control glucémico y peores desenlaces en salud (26, 27).

En el subgrupo de pacientes con datos completos en todos los años, las variaciones fueron menos pronunciadas, lo que indica que la pérdida de seguimiento afectó de manera desproporcionada a ciertos pacientes. Esto es consistente con estudios que han identificado desigualdades en el acceso a la atención médica durante la pandemia, con un impacto más severo en poblaciones vulnerables (28).

Cambios en los principales indicadores clínicos

Nuestros resultados muestran que los niveles de HbA1c disminuyeron significativamente durante los períodos 2019-2020 y 2021-2022; sin embargo, esta disminución podría estar influenciada por la menor frecuencia de mediciones y la selección de pacientes con mejor control glucémico.

El colesterol LDL aumentó significativamente en el periodo 2020-2021 (+1.54 mg/dL), lo que sugiere un deterioro en el control lipídico durante la pandemia. Este aumento podría estar relacionado con cambios en el acceso a la medicación y en los hábitos de vida durante los confinamientos, tal como han reportado otros estudios en pacientes con DM (29).

El IMC se redujo en los períodos 2019-2020 y 2020-2021, pero aumentó en 2021-2022 (+0.66 kg/m^2), lo que sugiere una posible recuperación de peso post-pandemia. La literatura ha documentado que, si bien algunas poblaciones experimentaron pérdida de

peso debido a cambios en la alimentación y la actividad física, otras presentaron un aumento posterior asociado con la reducción de la movilidad y cambios en los patrones dietéticos (30).

La tasa de filtración glomerular (TFG) aumentó en los períodos 2019-2020 y 2020-2021, pero disminuyó en 2021-2022 (-0.95 ml/min), lo que podría reflejar un deterioro progresivo en la función renal de los pacientes con diabetes tras la pandemia. Estudios previos han documentado un aumento en el riesgo de deterioro renal en pacientes con DM que experimentaron interrupciones en su seguimiento clínico (31).

Disminución en las atenciones médicas

Los datos de atenciones hospitalarias muestran una reducción en 2020, con una recuperación parcial en 2021 y una nueva caída temporal en 2022. Las consultas especializadas se redujeron un 63.5 % en 2020 y, aunque se recuperaron parcialmente en 2021, continuaron por debajo de los niveles previos a la pandemia. Estos hallazgos son consistentes con estudios internacionales que han documentado caídas en la utilización de servicios de salud para enfermedades crónicas durante la pandemia (32-34).

En contraste, los procedimientos de diálisis no mostraron una reducción en 2020, pero aumentaron significativamente en 2021 (+46.9 %), lo que podría indicar una acumulación de casos no atendidos en los primeros meses de la pandemia y un efecto de "recuperación" en 2021. Estos resultados coinciden con estudios que han reportado un aumento en la demanda de procedimientos especializados tras el levantamiento de las restricciones sanitarias (35).

Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones:

- Primero, el análisis se basa en registros administrativos de salud, los cuales pueden contener datos faltantes o incompletos, especialmente durante el pico de la pandemia.
- Segundo, el diseño del estudio no permite establecer relaciones causales, sino identificar asociaciones entre la pandemia y los cambios en la atención a la DM. En el caso de los indicadores de nefroprotección, si bien se cuenta con variación individual que ayuda a aislar algunas fuentes de sesgo, la ausencia de múltiples puntos preintervención dificulta afirmar relaciones causales de manera robusta, ya que complica la identificación precisa de tendencias generales. Por otra parte, en el análisis de atenciones, el modelo se identifica con claridad en los meses posteriores

al inicio del confinamiento en 2020; sin embargo, resulta difícil determinar si las variaciones observadas se deben exclusivamente a la pandemia o si reflejan parte de un proceso de cambio de tendencia a largo plazo.

- Tercero, no podemos explorar variaciones que podrían explicar los cambios en la demanda de servicios de salud. Es decir, existen factores no observados en los registros administrativos, como cambios en el comportamiento de los pacientes, adherencia a la medicación o factores socioeconómicos, que pudieron influir en los resultados de salud durante el periodo de estudio.

A pesar de estas limitaciones, los hallazgos ofrecen información valiosa sobre las interrupciones en el manejo de enfermedades crónicas durante una crisis sanitaria global.

Conclusión

El presente estudio evidencia el impacto significativo que tuvo la pandemia de COVID-19 en la calidad de la atención de la Diabetes Mellitus (DM) en Colombia. Se observó una reducción en la capacidad de monitoreo de los principales indicadores de nefroprotección durante 2020 y 2021, lo que afectó la continuidad en el seguimiento de los pacientes. Sin embargo, para 2022, los indicadores regresaron a niveles previos a la pandemia, sugiriendo una recuperación parcial del sistema de salud en términos de control y vigilancia de la enfermedad.

Uno de los hallazgos más relevantes fue el aumento en la mortalidad a un año, particularmente entre 2020 y 2021, lo que sugiere que la interrupción en la atención médica pudo haber contribuido a peores desenlaces en los pacientes con DM.

A pesar de la recuperación en el monitoreo de indicadores clave, persisten desafíos en la calidad de la atención, especialmente en lo que respecta al acceso oportuno a pruebas y tratamientos. En este sentido, es fundamental reforzar estrategias que garanticen la continuidad del cuidado de los pacientes con enfermedades crónicas, independientemente de las crisis sanitarias que puedan presentarse en el futuro.

El estudio resalta la necesidad de fortalecer el sistema de salud para enfrentar futuras emergencias sin comprometer la calidad del cuidado de las enfermedades crónicas. Políticas que promuevan el acceso equitativo a la atención médica y la implementación de estrategias innovadoras, como la telesalud, podrían contribuir a mitigar los impactos negativos observados durante la pandemia.

Financiación

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia, proyecto ÁGORA: "Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la post pandemia y futuras epidemias" (Contrato N° 637-2022).

Referencias

1. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2021 [Internet]. Brussels: IDF; 2021 [citado 2025 Ene 30]. Disponible en: https://www.diabetesatlas.org

2. González-Robledo G, Jaramillo Jaramillo M, Comín-Colet J. Diabetes mellitus, insuficiencia cardiaca y enfermedad renal crónica. Rev Colomb Cardiol. 2020;27:3-6.

3. Cuenta de Alto Costo. Situación del cáncer en la población adulta atendida en el SGSSS de Colombia 2023. Bogotá: CAC; 2023.

4. Russo MP, Grande-Ratti MF, Burgos MA, Molaro AA, Bonella MB. Prevalencia de diabetes, características epidemiológicas y complicaciones vasculares. Arch Cardiol Mex. 2023;93(1):84-94.

5. Khunti K, Aroda VR, Aschner P, Chan JCN, Del Prato S, Hambling CE, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on diabetes services: planning for a global recovery. Lancet Diabetes Endocrinol. 2022;10(12):890-900.

6. Grant RW, Buse JB, Meigs JB; University HealthSystem Consortium (UHC) Diabetes Benchmarking Project Team. Quality of diabetes care in U.S. academic medical centers: low rates of medical regimen change. Diabetes Care. 2005;28(2):337-42.

7. Fleming BB, Greenfield S, Engelgau MM, Pogach LM, Clauser SB, Parrott MA. The Diabetes Quality Improvement Project: moving science into health policy to gain an edge on the diabetes epidemic. Diabetes Care. 2001;24(10):1815-20.

8. Gill JM, Mainous AG, Diamond JJ, Lenhard MJ. Impact of provider continuity on quality of care for persons with diabetes mellitus. Ann Fam Med. 2003;1(3):162-70.

9. Tonks SA, Makwana S, Salanitro AH, Safford MM, Houston TK, Allison JJ, et al. Quality of Diabetes Mellitus Care by Rural Primary Care Physicians. J Rural Health. 2012;28(4):364-71.

10. Flores-Hernández S, Saturno-Hernández PJ, Reyes-Morales H, Barrientos-Gutiérrez T, Villalpando S, Hernández-Ávila M. Quality of Diabetes Care: the challenges of an increasing epidemic in Mexico. Results from Two National Health Surveys (2006 and 2012). PLoS One. 2015;10(7):e0133958. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133958

11. Richard P, Shin P, Beeson T, Burke LS, Wood SF, Rosenbaum S. Quality and cost of diabetes mellitus care in community health centers in the United States. PLoS One. 2015;10(12):e0144075. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144075

12. Mohseni M, Ahmadi S, Azami-Aghdash S, Mousavi Isfahani H, Moosavi A, Fardid M, et al. Challenges of routine diabetes care during COVID-19 era: a systematic search and narrative review. Prim Care Diabetes. 2021;15(6):918-22.

13. Amsah N, MD Isa Z, Ahmad N, Abdul Manaf MR. Impact of COVID-19 pandemic on healthcare utilization among patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(5):4577. https://doi.org/10.3390/ijerph20054577

14. Verner Codoceo R. Diabetes mellitus en el paciente con enfermedad renal avanzada. Rev Méd Clín Las Condes. 2010;21(4):585-94.

15. Rodríguez OB. Enfermedad renal crónica: prevenirla, mejor que tratarla. Rev Cuba Med Gen Integral [Internet]. 2015 [citado 2025 Ene 30];31(3). Disponible en: https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/66

16. Wei S, Chang Y, Mau L, Lin M, Chiu H, Tsai J, et al. Chronic kidney disease care program improves quality of pre-end-stage renal disease care and reduces medical costs. Nephrology (Carlton). 2010;15(1):108-15.

17. Lavikainen P, Sipilä J, Ikonen J, Enlund H, Närhi U, Lammintakanen J, et al. The adverse effect of the COVID-19 pandemic on health service usage among patients with type 2 diabetes in North Karelia, Finland. BMC Health Serv Res [Internet]. 2022 [citado 2025 Ene 30];22:1074. Disponible en: https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-022-08105-z

18. Organización Panamericana de la Salud. La COVID-19 afectó el funcionamiento de los servicios de salud para enfermedades no transmisibles en las Américas [Internet]. OPS; 2020 [citado 2025 Feb 2]. Disponible en: https://www.paho.org/es/noticias/17-6-2020-covid-19-afecto-funcionamiento-servicios-salud-para-enfermedades-no

19. Pacheco J, Crispi F, Alfaro T, Martínez MS, Cuadrado C. Gender disparities in access to care for time-sensitive conditions during COVID-19 pandemic in Chile. BMC Public Health. 2021;21(1):1802.

20. Cuadrado C, Vidal F, Pacheco J, Flores-Alvarado S. Cancer care access in Chile's vulnerable populations during the COVID-19 pandemic. Am J Public Health. 2022;112(S6):S591-601.

21. Amsah N, MD Isa Z, Ahmad N, Abdul Manaf MR. Impact of COVID-19 pandemic on healthcare utilization among patients with type 2 diabetes mellitus: a systematic review. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(5):4577. https://doi.org/10.3390/ijerph20054577

22. Apicella M, Campopiano MC, Mantuano M, Mazoni L, Coppelli A, Del Prato S. COVID-19 in people with diabetes: understanding the reasons for worse outcomes. Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(9):782-92.

23. Holman N, Knighton P, Kar P, O'keefe J, Curley M, Weaver A, et al. Risk factors for COVID-19-related mortality in people with type 1 and type 2 diabetes in England: a population-based cohort study. Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(10):823-33.

24. Carr MJ, Wright AK, Leelarathna L, Thabit H, Milne N, Kanumilli N, et al. Impact of COVID-19 on diagnoses, monitoring, and mortality in people with type 2 diabetes in the UK. Lancet Diabetes Endocrinol. 2021;9(7):413-5.

25. Banerjee A, Chen S, Pasea L, Lai AG, Katsoulis M, Denaxas S, et al. Excess deaths in people with cardiovascular diseases during the COVID-19 pandemic. Eur J Prev Cardiol. 2021;28(14):1599-609.

26. Beran D, Aebischer Perone S, Castellsague Perolini M, Chappuis F, Chopard P, Haller DM, et al. Beyond the virus: ensuring continuity of care for people with diabetes during COVID-19. Prim Care Diabetes. 2021;15(1):16-7.

27. Ghosal S, Arora B, Dutta K, Ghosh A, Sinha B, Misra A. Increase in the risk of type 2 diabetes during lockdown for the COVID-19 pandemic in India: a cohort analysis. Diabetes Metab Syndr. 2020;14(5):949-52.

28. Barach P, Fisher SD, Adams MJ, Burstein GR, Brophy PD, Kuo DZ, et al. Disruption of healthcare: will the COVID pandemic worsen non-COVID outcomes and disease outbreaks? Prog Pediatr Cardiol. 2020;59:101254.

29. Bornstein SR, Rubino F, Khunti K, Mingrone G, Hopkins D, Birkenfeld AL, et al. Practical recommendations for the management of diabetes in patients with COVID-19. Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(6):546-50.

30. Higuera-De-La-Tijera F, Servín-Caamaño A, Lajud-Barquín F, Tovar-Aguilar A. Cambios en el peso y modificaciones en el estilo de vida implementados durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19 se asocian como desencadenantes del desarrollo de síntomas gastrointestinales. Rev Gastroenterol Mex. 2024;89(4):481-90.

31. Stefan N, Birkenfeld AL, Schulze MB, Ludwig DS. Obesity and impaired metabolic health in patients with COVID-19. Nat Rev Endocrinol. 2020;16(7):341-2.

32. Lange SJ, Ritchey MD, Goodman AB, Días T, Twentyman E, Fuld J, et al. Potential indirect effects of the COVID-19 pandemic on use of emergency departments for acute life-threatening conditions — United States, January–May 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(25):795-800.

33. Cuadrado C, Vidal F, Pacheco J, Flores-Alvarado S. Cancer care access in Chile's vulnerable populations during the COVID-19 pandemic. Am J Public Health. 2022;112(S6):S591-601.

34. Pacheco J, Crispi F, Alfaro T, Martínez MS, Cuadrado C. Gender disparities in access to care for time-sensitive conditions during COVID-19 pandemic in Chile. BMC Public Health. 2021;21(1):1802.

35. Wang Q, Davis PB, Gurney ME, Xu R. COVID-19 and dementia: analyses of risk, disparity, and outcomes from electronic health records in the US. Alzheimers Dement. 2021;17(8):1297-306.

Cap. 14

EFECTO DE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN EL CONTINUO DE LA ATENCIÓN DE LAS PERSONAS CON ENFERMEDADES DE ALTO COSTO EN EL MARCO DEL SISTEMA DE SALUD COLOMBIANO

Ana María Valbuena-García, Lina Johana Herrera-Parra, Juliana Alexandra Hernández Vargas, Lizbeth Acuña Merchán

Resumen ciudadano:

¿Qué sucede cuando una emergencia mundial obliga a los hospitales a priorizar camas y personal, y quienes viven con cáncer, diabetes o insuficiencia renal quedan en segundo plano? La pandemia de COVID-19 puso a prueba el sistema de salud colombiano y, sobre todo, su capacidad para cuidar a los pacientes con enfermedades de alto costo, quienes dependen de un seguimiento constante.

En este capítulo, un equipo de investigadores analizó los registros nacionales de la Cuenta de Alto Costo (CAC) entre 2019 y 2021, con el fin de medir cómo cambió la atención

Cuenta de Alto Costo, Fondo Colombiano de Enfermedades de Alto Costo, Bogotá, D.C., Colombia.
Correspondencia: avalbuena@cuentadealtocosto.org

de enfermedades como el cáncer, la enfermedad renal crónica (ERC), el VIH y la hemofilia. Comparado con 2019, en 2020 los nuevos diagnósticos de cáncer disminuyeron un 7.8 %, los de VIH un 25 %, y los trasplantes renales casi se redujeron a la mitad (-45.8 %). Mientras tanto, la mortalidad se disparó: los fallecimientos en pacientes trasplantados aumentaron en un 158 % y en los casos de linfomas, en un 65 %. Las consultas para medir creatinina cayeron un 32 %, y los controles de colesterol, un 31 %. Hubo excepciones: en hemofilia, la terapia domiciliaria y autoadministrada crecieron un 17 %, lo que demuestra que la innovación puede sostener el cuidado incluso bajo restricciones.

La lección clave: las crisis sanitarias también exigen sistemas capaces de sostener el control de enfermedades crónicas. Fortalecer la telemedicina, garantizar el acceso a exámenes básicos y coordinar eficazmente a aseguradores, hospitales y comunidad es vital para que, en la próxima emergencia, la atención de quienes ya viven con condiciones graves no sea la primera en suspenderse.

Introducción

A finales de 2019, se reportó un nuevo síndrome respiratorio agudo severo por coronavirus —2 (SARS-CoV-2) (1). La enfermedad por coronavirus (COVID-19) generó un impacto mundial y evolucionó rápidamente a una pandemia, con más de 418.6 millones de casos confirmados y 5.8 millones de muertes informadas al 15 de febrero de 2022. En las Américas, se identificaron 144.5 millones de casos confirmados y 2.5 millones de muertes, mientras que en Colombia los casos superaron los 6.2 millones, con 141 406 fallecimientos (2).

En este contexto, el riesgo de hospitalización o muerte por COVID-19 aumentó en presencia de ciertas enfermedades crónicas y en personas mayores de 65 años. En individuos con cáncer en estadios avanzados, se observó un incremento en la mortalidad asociada a la infección (1.3). De manera similar, la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) que causan alteraciones cardiovasculares y renales incrementa significativamente la mortalidad (1); por ejemplo, en personas con enfermedad renal crónica (ERC), esta puede aumentar hasta en un 84 % (4). En las personas con hemofilia, se ha reportado un mayor riesgo de desarrollar formas graves de COVID-19, así como complicaciones hemorrágicas tras procedimientos invasivos, como la aspiración endotraqueal, la intubación y la ventilación mecánica (5). Este escenario ha configurado una interacción con efecto aditivo entre la COVID-19 y las ECNT, mediada por factores sociales, culturales y demográficos, caracterizando lo que se ha denominado una sindemia.

Para responder a esta crisis sanitaria, los sistemas de salud se adaptaron rápidamente, garantizando la suficiencia del talento humano capacitado, la disponibilidad de unidades de cuidados intensivos (UCI) y los servicios de urgencias. Diversas unidades o departamentos se ajustaron al aumento del volumen de pacientes (6). Sin embargo, la alta ocupación de lasUCI (7), el hacinamiento en los servicios de urgencias y las comorbilidades presentes en muchos pacientes (8) generaron un impacto negativo en los resultados clínicos (9-11). Adicionalmente, la pandemia expuso y amplificó las vulnerabilidades preexistentes en los grupos más desfavorecidos, evidenciando la escasa efectividad de las políticas de salud pública y la insuficiencia de medidas preventivas (12).

La reorganización de los servicios de salud ocasionó demoras en el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento oportunos de las personas con enfermedades de alto costo (EAC) (15-18), lo que tuvo consecuencias directas en su pronóstico y en los resultados en salud, como la supervivencia (19-21). En Colombia, existe un vacío de conocimiento sobre los efectos específicos de la pandemia en el continuo de atención a estas patologías. Este análisis es particularmente relevante para diseñar estrategias de mitigación adecuadas y fortalecer la resiliencia del sistema ante futuras crisis sanitarias.

Este estudio tiene como objetivo analizar el efecto de la pandemia por COVID-19 en la magnitud, el acceso y la continuidad de la atención, al comparar a las personas con enfermedades crónicas (EAC) que fueron reportadas a la Cuenta de Alto Costo (CAC) antes de la pandemia con aquellas atendidas por el sistema de salud durante el período que coincide con la fase inicial y más crítica de la emergencia sanitaria.

Metodología

Diseño

Estudio observacional descriptivo de tipo longitudinal.

Descripción de la población analizada

Para el análisis se incluyó la totalidad de los casos reportados a la CAC por las Empresas Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB). Este registro, de carácter administrativo y pasivo, cuenta con una cobertura nacional, considerando que el 98 % de la población colombiana se encuentra afiliada al sistema de seguridad social en salud. Los aseguradores están obligados a reportar a los pacientes con las patologías establecidas en las diferentes resoluciones emitidas por el Ministerio de Salud y Protección Social.

En el análisis de cáncer, la población objeto del reporte estuvo conformada por todas las personas con diagnóstico histopatológico o clínico de cáncer *in situ* o invasivo, según lo

establecido en la Resolución 0247 de 2014. El análisis se dividió en dos grupos: el primero corresponde al cáncer general, que agrupa la información de todos los tipos de cáncer invasivos. El segundo grupo presenta la información sobre el cáncer de mama, el de próstata, cérvix, colon y recto, así como las neoplasias hematológicas en adultos, y las leucemias agudas en menores de 18 años, determinadas según la Clasificación Internacional de Enfermedades, décima edición (CIE-10) (22).

En el caso de la ERC y sus precursoras, se incluyeron todas las personas con diagnóstico confirmado de ERC, hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM), de acuerdo con la Resolución 2463 de 2014. Respecto a la auditoría de la población sin terapia de reemplazo renal (TRR), se utilizó un muestreo probabilístico en dos etapas. En la primera etapa, se definieron los estratos en cada subpoblación de EAPB, y en la segunda se realizó un muestreo aleatorio simple de la población sin TRR en cada estrato, con el fin de seleccionar una muestra proporcional al tamaño. Se incluyeron todos los registros de la muestra de las EAPB que concentraron un número de individuos menor o igual a 10.

Por su parte, las personas que viven con el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) fueron definidas de acuerdo con lo establecido en la Resolución 0273 de 2019. Se comprobó que el paciente tuviera dos pruebas ELISA o dos pruebas rápidas positivas, o una carga viral (CV) por encima de 5000 copias/mL, o una prueba de Western blot positiva.

Finalmente, en la sección de la población con hemofilia se incluyeron todas las personas reportadas con este diagnóstico, las cuales fueron auditadas en su totalidad, según lo establecido en la Resolución 0123 de 2014.

Periodo de comparación

Aunque para cada cohorte de enfermedades de alto costo (EAC) las fechas de reporte están determinadas por las resoluciones mencionadas, en este informe se utilizaron los años calendario 2019 y 2020 para las comparaciones principales. Para análisis específicos, como la proporción de detección temprana en cáncer, se amplió el período de estudio desde 2017 hasta 2020; mientras que, para los indicadores de nefroprotección, se analizó la información disponible desde 2017 hasta 2021.

En los casos nuevos de ERC, ante la ausencia de las fechas de diagnóstico e inicio de la terapia, así como en los resultados de los indicadores de nefroprotección, no fue posible reconstruir los años calendario respectivos. Por lo tanto, y el análisis de las diferencias se basó en los períodos de reporte establecidos según la resolución, que comprenden desde el 1° de julio hasta el 30 de junio del año siguiente.

Variables de interés

Se incluyó información sobre los conteos de casos nuevos y muertes reportadas. Cada una de las resoluciones de cada cohorte contiene una descripción detallada de las variables específicas de atención evaluadas, incluyendo aquellas relacionadas con el diagnóstico, tratamiento y seguimiento.

Para evaluar el efecto en el acceso, se identificaron los indicadores de gestión del riesgo trazadores del proceso de atención, los cuales están respaldados por los consensos basados en evidencia elaborados por la CAC, disponibles en la página web https://cuentadealtocosto.org/.

Se analizó la información reportada por todas las Entidades Administradoras de Planes de Beneficios (EAPB), incluyendo el régimen de excepción y las direcciones departamentales o distritales de salud. Los datos informados fueron auditados en comparación con la historia clínica y otros soportes relacionados, tales como pruebas de laboratorio, entrega de medicamentos, facturación de los servicios prestados durante el período, y certificados de contratación, entre otros. Este proceso se llevó a cabo con el fin de evaluar la calidad de los datos y validar la presencia del diagnóstico, así como los aspectos clínicos relacionados con el tratamiento y las complicaciones.

Análisis de la información

El análisis descriptivo incluyó técnicas gráficas y numéricas, en términos de frecuencias absolutas y relativas, con desagregaciones por régimen de afiliación, año calendario y región de residencia. Las diferencias porcentuales para comparar los dos años de seguimiento se calcularon mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{Valor\ año\ 2020 - Valor\ año\ 2019}{Valor\ año\ 2019} * 100$$

Adicionalmente, se realizaron análisis comparativos entre períodos y entre regiones mediante pruebas Z de comparación de proporciones para evaluar la magnitud relativa y la relevancia práctica de las diferencias observadas. Se consideraron estadísticamente significativas las diferencias con valores de $p < 0.05$. Todos los análisis se llevaron a cabo en Stata 17 (23) y R, versión 4.4.2.

La tabla S1 presenta un resumen de las diferencias porcentuales estimadas para todas las cohortes, a nivel nacional y según el régimen de aseguramiento.

Resultados

Cáncer

Casos nuevos reportados

En todos los tipos de cáncer analizados, los casos nuevos reportados (CNR) en 2020 disminuyeron en comparación con 2019 (7.81 %). Esta disminución fue estadísticamente significativa para todos los cánceres, excepto para los de colon y recto, así como para los cánceres hematológicos. La reducción en los casos fue más pronunciada en los cánceres de próstata y cérvix, ambos con una variación del 27 %. Únicamente en los linfomas en la población adulta, el número de CNR aumentó discretamente (6 %) en comparación con el año anterior.

Con respecto al régimen, la disminución de los CNR fue mayor en el subsidiado (13.51 %) que en el contributivo (3.94 %). En el cáncer de colon y recto, así como en las leucemias pediátricas, el número de CNR en el régimen contributivo aumentó, mientras que en el subsidiado disminuyó. La tabla suplementaria S1 presenta los resultados de todos los tipos de cáncer analizados.

El comportamiento regional fue bastante heterogéneo en la mayoría de los tipos de cáncer. La Amazonía/Orinoquía, la región Oriental y Bogotá, D.C., registraron los descensos más pronunciados (tabla 1). En comparación con la capital del país, las regiones Oriental y Pacífica mostraron una variación negativa estadísticamente significativa ($p < 0.001$).

Tabla 1. Casos nuevos reportados de cáncer según la región, Colombia 2019-2020.

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	10 584	9686	-8.48
Caribe	5102	4815	-5.63
Central	13 461	12 598	-6.41
Oriental	6280	5501	-12.40
Pacífica	6939	6518	-6.07
Amazonía/Orinoquía	527	427	-18.98
Total	42 893	39 545	-7.81

Mortalidad general

En todos los tipos de cáncer analizados, exceptuando las leucemias en pediatría, las muertes reportadas por todas las causas en 2020 aumentaron con respecto a 2019. Este cambio fue más pronunciado en los linfomas en adultos y en el cáncer de próstata, con incrementos del 65 % y del 56 %, respectivamente. En el cáncer de mama y en el de cérvix, el incremento en el número de muertes fue mayor en el régimen subsidiado (mama: 32 %, cérvix: 34 %) que en el contributivo (mama: 28 %, cérvix: 29 %). En todos los tipos de cáncer sólidos y en los linfomas en adultos, el número de muertes aumentó en todas las regiones del país.

En el cáncer en general, se observó un comportamiento regional homogéneo, con un aumento de la mortalidad en todas las regiones. La región Central y la Amazonía/Orinoquía registraron los incrementos más pronunciados (tabla 1). Al comparar con Bogotá, D.C., todas las regiones presentaron un aumento significativamente mayor ($p < 0.001$), a excepción de la región Pacífica ($p = 0.60$).

Tabla 2. Número de muertes reportadas en la población con cáncer según la región, Colombia 2019-2020.

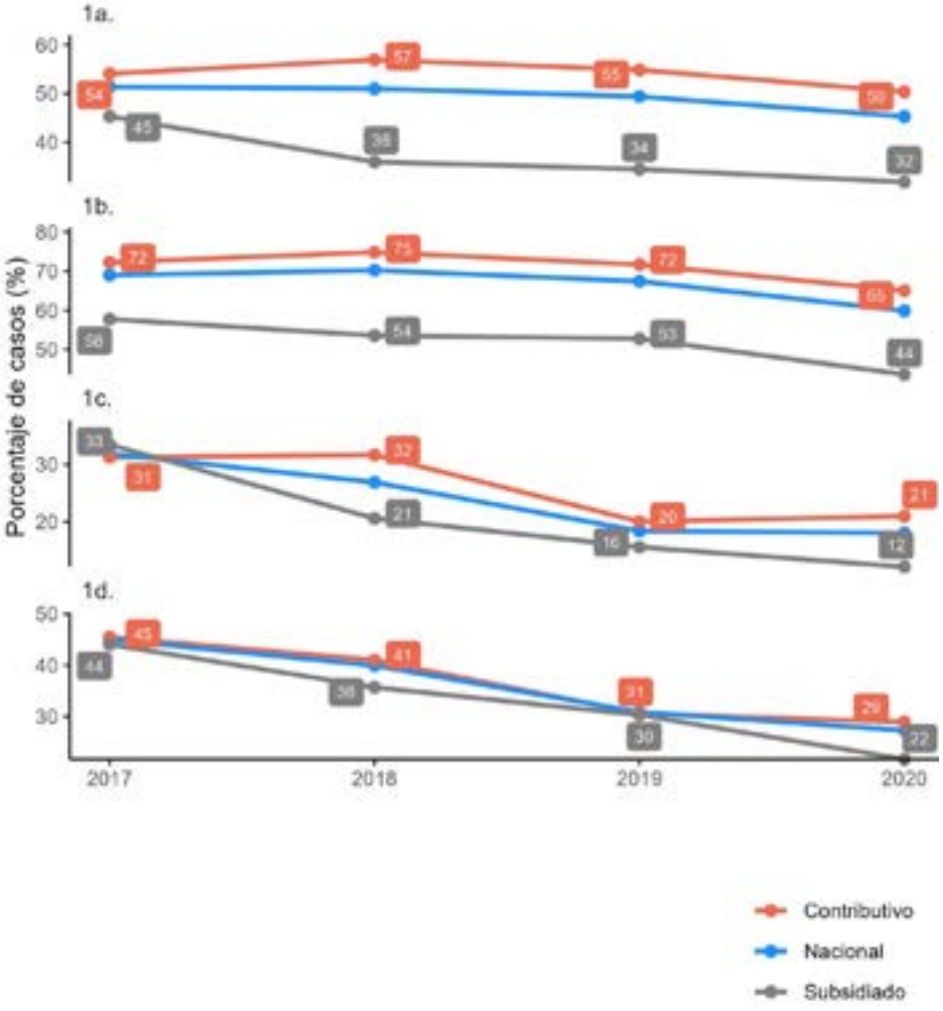
Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	5871	7155	21.87
Caribe	3705	4813	29.91
Central	7768	10 535	35.62
Oriental	4209	5451	29.51
Pacífica	4993	6028	20.73
Amazonía/Orinoquía	387	524	35.40
Total	26 933	34 506	28.12

Diagnóstico temprano

En el cáncer de mama y en el de próstata, los casos nuevos reportados (CNR) diagnosticados tempranamente disminuyeron en relación con el año 2019. En todos los tipos de cáncer, la identificación de tumores *in situ* también disminuyó en comparación con el 2019. Esta reducción fue más acentuada en los cánceres de próstata, colon y recto. Al analizar los resultados según los regímenes de aseguramiento, se observó un mejor desempeño del régimen contributivo en todos los tipos de cáncer evaluados. La figura 1

muestra que, en el cáncer de mama, próstata, estómago y colon y recto, es evidente la amplia brecha con respecto al régimen subsidiado.

Figura 1. Brechas en la detección temprana del cáncer en el aseguramiento en Colombia, 2017-2020. Figura 1a. Cáncer de mama; 1b. Cáncer de próstata; 1c. Cáncer de estómago; 1d. Cáncer de colon y recto.



Oportunidad de la atención

En relación con la oportunidad del diagnóstico (tiempo transcurrido desde la remisión al médico tratante hasta la fecha de confirmación diagnóstica a partir de la lectura de la biopsia), se observó una disminución en el tiempo de espera en todos los tipos de cáncer analizados. Esta disminución fue más pronunciada en los linfomas en adultos (42.05 %) y en las leucemias en pediatría (29.04 %). Entre los cánceres sólidos, la reducción del tiempo de espera fue mayor en el cáncer de mama y en el de colon y recto, ambos con una disminución del 20 %.

El análisis por regímenes mostró patrones diferentes en los tiempos de diagnóstico. En la mayoría de los tipos de cáncer, el régimen contributivo presentó reducciones consistentes, mientras que el subsidiado registró aumentos, particularmente en los cánceres de cérvix y colon y recto. Las leucemias pediátricas mostraron un patrón inverso: aumento en el régimen contributivo y reducción en el subsidiado. Únicamente en el cáncer de próstata se observó una disminución de los tiempos en ambos regímenes (tabla 3).

Tabla 3. Oportunidad del diagnóstico según el tipo de cáncer y el régimen de afiliación, Colombia 2019-2020.

Tipo de cáncer	Resultado 2019 (días)	Resultado 2020 (días)	Cambio porcentual (%)	Régimen contributivo (%)	Régimen subsidiado (%)
Mama	65.68	52.75	-19.69	-30.20	1.78
Colon y recto	44.52	35.72	-19.76	-23.96	9.83
Próstata	82.05	67.61	-17.61	-24.26	-5.43
Cérvix	71.68	63.13	-11.91	-31.82	14.63
Linfomas en adultos	71.01	41.15	-42.05	-52.77	9.18
Leucemias agudas en pediatría	13.90	9.86	-29.04	32.89	-13.63

El tiempo para iniciar el tratamiento disminuyó con respecto a 2019 en casi todos los tipos de cáncer evaluados, excepto en el de próstata y las leucemias en pediatría. En las leucemias, se observó un incremento del 13 % en relación con el tiempo promedio estimado para 2019. Entre los tumores sólidos, la principal reducción se registró en el cáncer de mama, con un 6 %. En los tumores sólidos, en el régimen contributivo, el tiempo de espera disminuyó, mientras que en el subsidiado aumentó, excepto en el cáncer

de próstata, en el que se redujo en ambos regímenes. La brecha entre ambos regímenes fue más evidente en el cáncer de mama y el de cérvix. En las leucemias pediátricas, en ambos regímenes, se observó un incremento en el tiempo promedio de espera, siendo mayor en el subsidiado (40.23 %) (tabla 4).

Tabla 4. Oportunidad de tratamiento según el tipo de cáncer y régimen de afiliación, Colombia 2019-2020.

Tipo de cáncer	Resultado 2019 (días)	Resultado 2020 (días)	Cambio porcentual (%)	Régimen contributivo (%)	Régimen subsidiado (%)
Mama	72.11	67.62	-6.23	-11.09	7.67
Colon y recto	61.11	57.56	-5.79	-10.61	2.28
Próstata	85.51	85.73	0.26	-6.00	-3.91
Cérvix	79.62	76.4	-4.06	-12.33	1.44
Linfomas en adultos	41.77	41.13	-1.53	-6.47	7.30
Leucemias agudas en pediatría	10.86	12.23	12.60	26.72	40.23

Enfermedad renal crónica (ERC), hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus (DM)

Casos nuevos

Se observó una disminución generalizada en el reporte de casos nuevos tanto para la enfermedad renal crónica (ERC) como para sus precursoras, en comparación con el período prepandemia. Al comparar las variaciones porcentuales entre los períodos 2019-2020 y 2020-2021, se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas para todas las patologías ($p < 0.001$). Comparado con 2019, en 2021 los casos nuevos de ERC disminuyeron un 12.99 %, mientras que el trasplante renal registró la caída más pronunciada (45.84 %), siendo mayor en el régimen subsidiado (-54.81 %) que en el contributivo (-41.30 %).

A nivel regional, la Amazonía/Orinoquía fue la más afectada durante la emergencia sanitaria, mientras que la región Oriental registró un aumento del 8.72 % en la captación de casos nuevos de diabetes mellitus (DM). Por su parte, la región Caribe mostró la mayor recuperación en el reporte de enfermedades renales crónicas (ERC) para el

año 2021 (tabla 5). Al comparar las variaciones porcentuales regionales con Bogotá, D.C., se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la hipertensión arterial HTA), la diabetes mellitus (DM) y la enfermedad renal crónica (ERC) en todas las regiones, con excepción de la región Pacífica, que presentó una variación similar a la de la capital en HTA (p = 0.84).

Tabla 5. Diferencias en el reporte de los casos incidentes de ERC según el periodo administrativo de reporte y la región, Colombia 2019-2021.

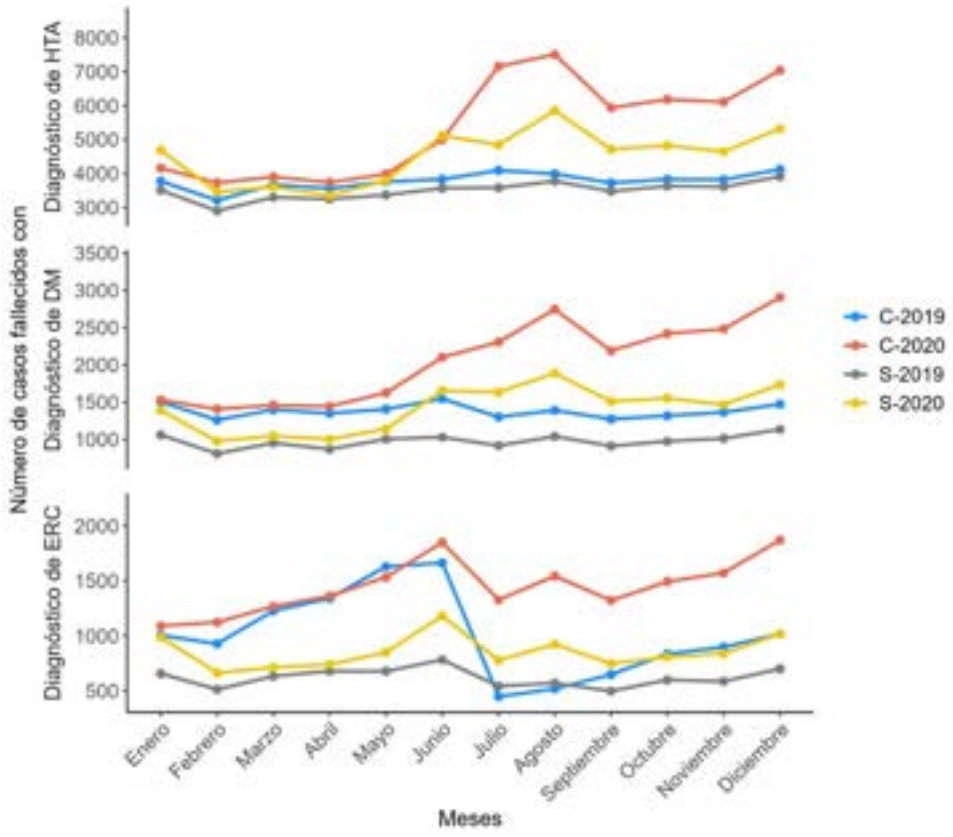
Región	2019	2020	2021	Diferencia porcentual 2019 — 2020 (%)	Diferencia porcentual 2020 — 2021(%)
Bogotá, D.C.	59 397	29 345	29 913	-50.60	1.94
Caribe	36 493	29 473	60 378	-19.24	104.86
Central	29 112	41 902	20 097	43.93	-52.04
Oriental	28 064	29 481	28 165	5.05	-4.46
Pacífica	23 738	20 130	15 664	-15.20	-22.19
Amazonía/Orinoquía	1998	2023	471	1.25	-76.72
Total	178 802	152 354	154 688	-14.79	1.53

Los periodos administrativos de reporte para la cohorte de ERC y sus precursoras están comprendidos entre el 1 de julio y el 30 de junio del siguiente año.

Mortalidad

Durante el año 2020, se evidenció un incremento en la mortalidad por todas las causas. El mayor aumento se registró en las personas con TR (158.76 %), seguido por aquellas con DM (49.91 %). Al comparar por regímenes, la mortalidad en el grupo de TR fue mayor en el régimen contributivo (176.47 %) que en el subsidiado (96.43 %). En las demás condiciones, aunque el aumento fue consistente en ambos regímenes, se observó un incremento más pronunciado en el contributivo, especialmente en las personas con HTA (41.91 % vs. 29.34 %) y DM (48.46 % vs. 44.95 %). Los principales picos de mortalidad se observaron entre mayo y agosto de 2020, coincidiendo con los meses de mayor impacto de la pandemia (figura 2).

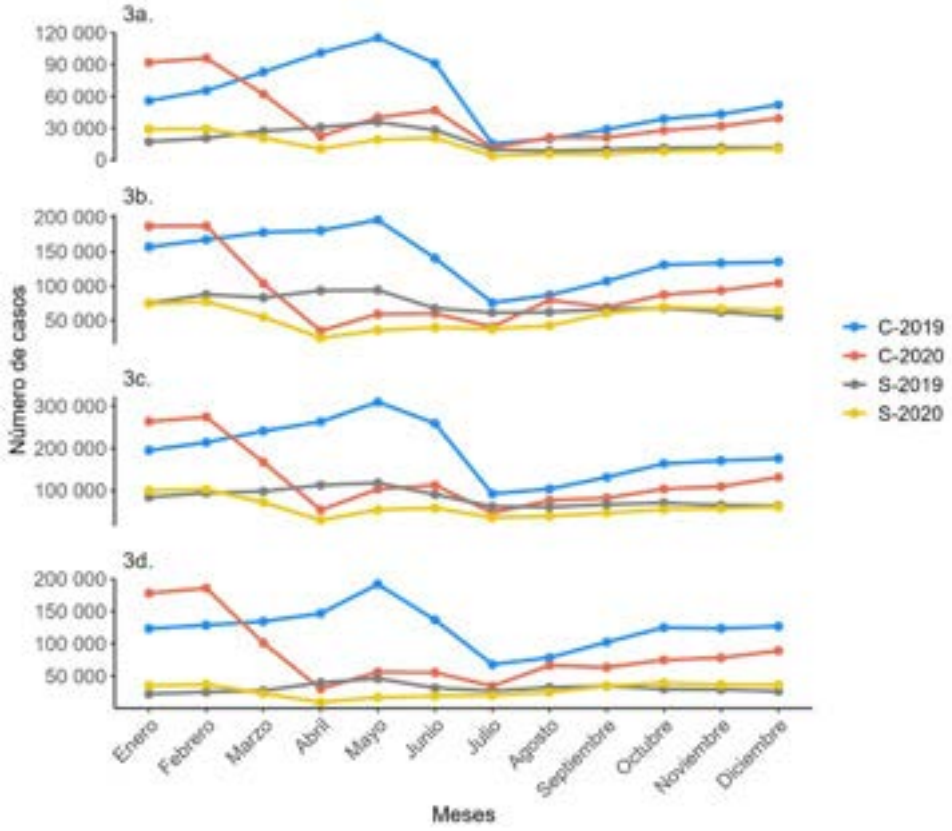
Figura 2. Casos fallecidos con diagnóstico de hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus (DM) o enfermedad renal crónica (ERC) según el mes de defunción y el régimen de afiliación en Colombia, 2019-2020. Figura 2a. Hipertensión arterial; 2b. Diabetes Mellitus; 2c. Enfermedad renal crónica. C: contributivo, S: subsidiado.



Medición de los paraclínicos de seguimiento y el comportamiento de los indicadores de nefroprotección

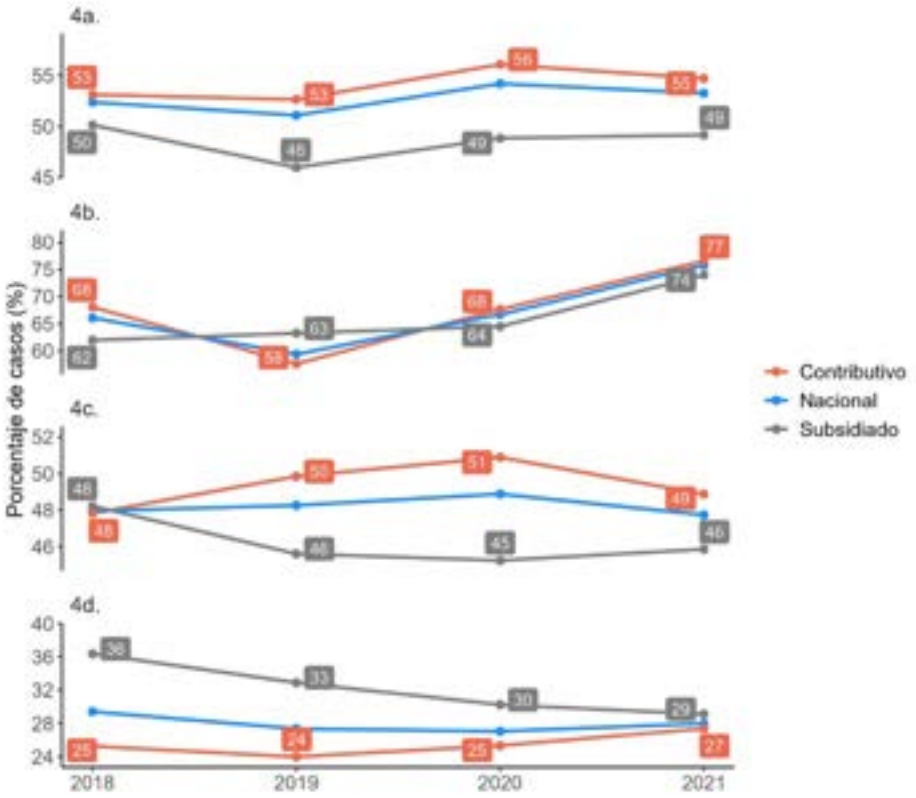
Durante el año 2020, se observó una disminución generalizada en la realización de los estudios paraclínicos de seguimiento en nefroprotección. La reducción fue mayor en la medición de creatinina (-32.30 %) y de lipoproteínas de baja densidad (LDL) (-31.55 %). El descenso más pronunciado ocurrió entre marzo y septiembre de 2020, seguido de una fase de recuperación. Esta reducción fue más marcada en el régimen contributivo, especialmente en la medición de LDL (-34.38 %) y de creatinina (-34.30 %) (figura 3).

Figura 3. Medición mensual de los paraclínicos de seguimiento de nefroprotección según el régimen de afiliación en Colombia, 2019-2020. Figura 3a. Medición de hemoglobina glicosilada (HbA1c) en personas diabéticas; 3b. Medición de LDL; 3c. Medición de creatinina; 3d. Medición de la relación albúmina/creatinina. C: contributivo; S: subsidiado.



Los indicadores de gestión en nefroprotección mostraron un comportamiento heterogéneo durante la pandemia. Se observó una disminución generalizada en el logro de metas de HbA1c y LDL en ambos regímenes de aseguramiento. Sin embargo, el indicador de no pérdida de función renal alcanzó su mejor resultado en el período 2021 para ambos regímenes. En cuanto al control del índice de masa corporal (IMC), se evidenció un patrón divergente: mientras el régimen contributivo mostró una tendencia favorable, el subsidiado presentó un deterioro en este indicador (figura 4).

Figura 4. Indicadores de gestión de nefroprotección por periodo de reporte según el régimen de aseguramiento, Colombia 2018 — 2021. Figura 4a. Logro de la meta de HbA1c <7 % en las personas con DM; 4b. Indicador de no pérdida de la función renal medida con CKD-EPI (% de pérdida de la TFG ≤5 mL/min/1.73 m^2 en un año); 4c. Logro de la meta de LDL <100 mg/dL en un año; figura 4d. Indicador de control del IMC (20-25 kg/m^2).



Hemofilia

Casos nuevos

Al comparar los años 2019 y 2020, no se evidenciaron cambios en el número de casos incidentes de hemofilia informados a la CAC a nivel nacional. Sin embargo, al desagregar por régimen de afiliación, se registró un incremento del 12.00 % en el contributivo y del 4.76 % en el subsidiado. A nivel regional, el comportamiento fue heterogéneo: las regiones Pacífica, Bogotá D.C. y la Caribe presentaron una disminución de los casos nuevos,

mientras que la Amazonía/Orinoquía, la Central y la Oriental mostraron un incremento. No obstante, al compararlas con la capital, ninguna de estas variaciones porcentuales resultó estadísticamente significativa (tabla 6). Estos resultados evidencian la persistencia de patrones diferenciados en los casos nuevos según régimen de afiliación y región geográfica, los cuales se mantuvieron durante el primer año de la pandemia, a pesar de las disrupciones en los servicios de salud.

Tabla 6. Número de casos incidentes de hemofilia según la región, Colombia 2019-2020.

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	13	11	-15.38
Caribe	15	13	-13.33
Central	9	15	66.67
Oriental	6	7	16.67
Pacífica	7	3	-57.14
Amazonía/Orinoquía	1	2	100.00
Total	51	51	0.00

Tratamiento

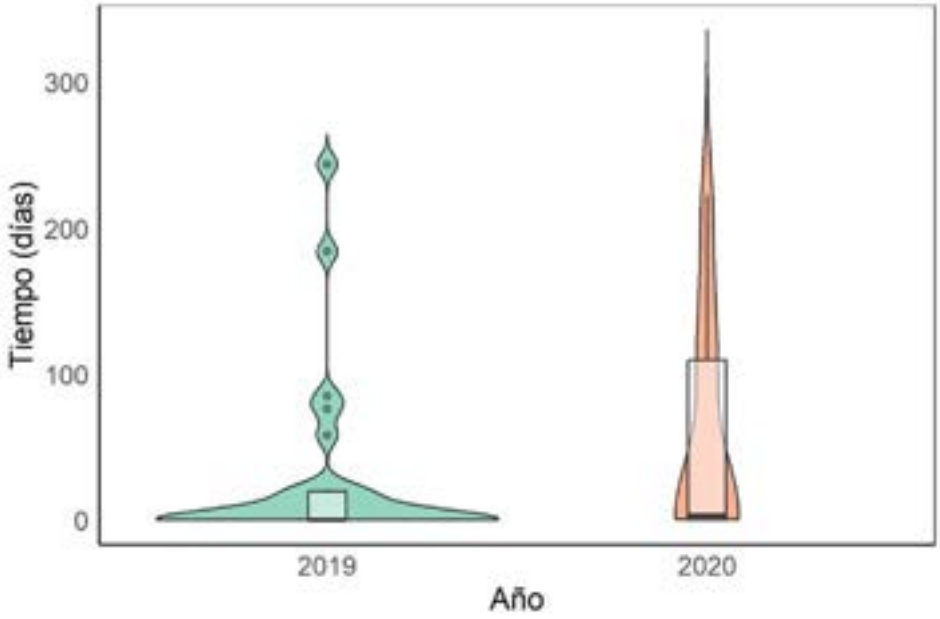
La mediana para iniciar la terapia en hemofilia aumentó en 3 días en 2020 en comparación con 2019. Además, la distribución de los tiempos en 2020 mostró una mayor variabilidad, con una dispersión más amplia y valores más extremos (figura 5). La proporción de personas con modalidades de tratamiento domiciliario o autoadministrado aumentó un 17.11 %. Este incremento fue consistente en todas las regiones, especialmente en las regiones Caribe, Oriental y Central (tabla 7). De igual manera, los regímenes contributivo y subsidiado presentaron aumentos del 14.64 % y 20.35 %, respectivamente.

Tabla 7. Distribución de las modalidades de tratamiento domiciliario o autoadministrado en las personas con hemofilia según la región, Colombia 2019-2020.

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	264	269	1.89
Caribe	205	284	38.54
Central	324	383	18.21
Oriental	157	186	18.47

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Pacífica	186	209	12.37
Amazonía/Orinoquía	21	24	14.29
Total	1157	1355	17.11

Figura 5. Tiempo desde el diagnóstico hasta el inicio del tratamiento en los casos vincidentes de hemofilia, Colombia 2019-2020.



Manejo interdisciplinario

Durante la pandemia, la atención brindada por el equipo interdisciplinario aumentó un 20.31 % a nivel nacional, siendo el incremento más significativo en el régimen subsidiado (29 %) en comparación con el contributivo (22.32 %). La razón de consultas por persona aumentó para todas las especialidades, con patrones diferenciados por región. A nivel nacional, las especialidades con mejoras más relevantes fueron trabajo social (24.79 %) y ortopedia (15.44 %). La variabilidad regional fue notable, con la mayor mejoría observada en la región Central y la más discreta en la Oriental. La Amazonía/Orinoquía mostró el mayor incremento en consultas de hematología por persona (36.69 %), seguido por ortopedia en la región Central (38.30 %) y trabajo social en la región Pacífica (51.23 %) (tabla 8).

Tabla 8. Distribución de las consultas por persona según el tipo de profesional y la región, Colombia 2019-2020.

Región	Hematología			Ortopedia			Odontología			Trabajo social			Psicología		
	2019	2020	Diferencia porcentual (%)	2019	2020	Diferencia porcentual (%)	2019	2020	Diferencia porcentual (%)	2019	2020	Diferencia porcentual (%)	2019	2020	Diferencia porcentual (%)
Bogotá, D.C.	4.43	4.58	3.39	1.44	1.64	13.89	1.54	1.50	-2.60	1.71	2.09	22.22	1.84	2,06	11.96
Caribe	7.65	8.22	7.45	1.40	1.83	30.71	2.59	3.26	25.87	3.75	4.50	20.00	4.14	4,61	11.35
Central	5.09	5.96	17.09	1.41	1.95	38.30	1.52	1.96	28.95	2.21	3.17	43.44	2.22	2,81	26.58
Oriental	5.23	5.32	1.72	1.13	1.34	18.58	1.32	1.28	-3.03	2.08	2.26	8.65	2.06	2,24	8.74
Pacífica	5.36	5.63	5.04	2.14	2.25	5.14	1.87	2.28	21.93	2.44	3.69	51.23	2.69	3,09	14.87
Amazonía/ Orinoquía	5.26	7.19	36.69	1.18	1.07	-9.32	1.38	1.38	0.00	2.18	2.84	30.28	1.61	2,15	33.54
Total	5.45	5.68	4.22	1.49	1.72	15.44	1.74	1.94	11.49	2.38	2.97	24.79	2.50	2,78	11.20

Episodios de sangrado

Durante el año 2020, se observó una disminución tanto en las hemartrosis (-21.31 %) como en las hemorragias extraarticulares (-1.68 %) en comparación con 2019. Las regiones Caribe y Bogotá, D.C., presentaron la mayor reducción en el número de hemartrosis, con 40.66 % y 27.89 % respectivamente. Las hemorragias extraarticulares solo disminuyeron en Bogotá, D.C. y en la región Pacífica (tabla 9).

Tabla 9. Distribución de las hemartrosis y las hemorragias extraarticulares según la región, Colombia 2019-2020.

Región	Hemartrosis			Hemorragias extraarticulares		
	2019	2020	Diferencia porcentual (%)	2019	2020	Diferencia porcentual (%)
Bogotá, D.C.	147	106	-27.89	155	135	-12.90
Caribe	91	54	-40.66	96	104	8.33
Central	216	170	-21.30	190	193	1.58
Oriental	100	83	-17.00	78	86	10.26
Pacífica	114	110	-3.51	124	110	-11.29
Amazonía/Orinoquía	17	16	-5.88	13	17	30.77
Total	685	539	-21.31	656	645	-1.68

Medición de los títulos de inhibidores de los factores de coagulación (factor VIII o IX)

Durante 2020, el 70.28 % de los casos con indicación presentaron medición de inhibidores, cifra similar al 69.81 % registrado en 2019. Sin embargo, el 20.13 % no contaba con prueba durante el año. Se observó un comportamiento diferencial entre los regímenes: el contributivo mostró una disminución del 8.20 %, mientras que el subsidiado experimentó un aumento del 17.41 %. El análisis mensual reveló una reducción en la toma de pruebas entre marzo y junio de 2020, coincidiendo con el inicio de la emergencia sanitaria, seguido de un repunte a partir de julio, con un incremento significativo entre noviembre y diciembre.

VIH

Casos nuevos

Durante 2020, los casos incidentes de VIH disminuyeron un 25.26 % respecto a 2019. Esta reducción fue similar en ambos regímenes de aseguramiento (contributivo:

-24.63 %; subsidiado: -24.96 %). Todas las regiones presentaron descensos en los casos nuevos, siendo más pronunciada la reducción en la región Pacífica, mientras que la Amazonía/Orinoquía registró la menor disminución (tabla 10).

Tabla 10. Número de casos incidentes de VIH según la región, Colombia 2019-2020.

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	2729	2286	-16.23
Caribe	2459	1795	-27.00
Central	3590	2591	-27.83
Oriental	1531	1213	-20.77
Pacífica	2031	1303	-35.84
Amazonía/Orinoquía	183	172	-6.01
Total	12 523	9360	-25.26

Mortalidad

En 2020, la mortalidad general—por todas las causas—en las personas que viven con VIH aumentó un 24.30 % en comparación con 2019. El incremento fue mayor en el régimen contributivo (30.46 %) que en el subsidiado (18.82 %). En todas las regiones, esta medida se incrementó durante el primer año de pandemia; la región Oriental presentó el mayor aumento en defunciones, seguida por la Central (tabla 11).

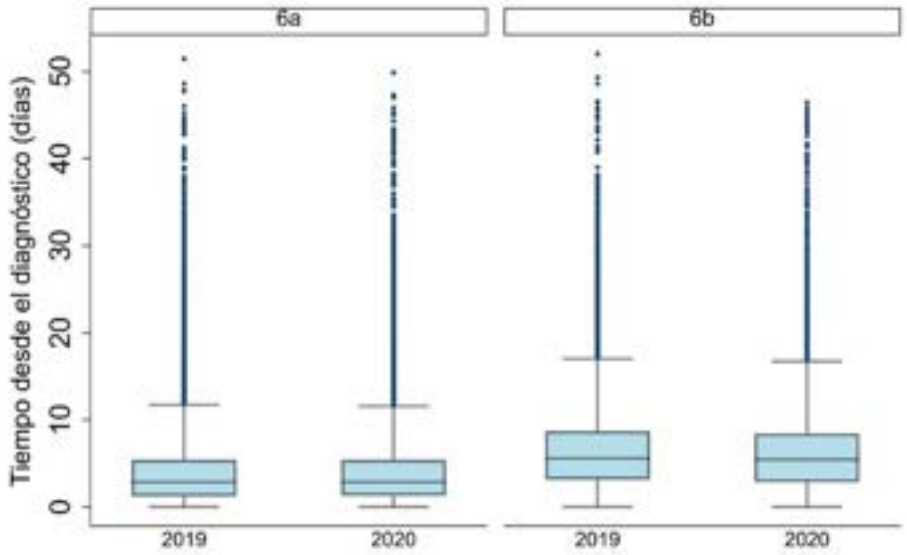
Tabla 11. Número de muertes reportadas en las personas que viven con VIH según la región, Colombia 2019-2020.

Región	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	228	276	21.05
Caribe	415	525	26.51
Central	411	530	28.95
Oriental	204	281	37.75
Pacífica	326	364	11.66
Amazonía/Orinoquía	33	34	3.03
Total	1617	2010	24.30

Oportunidad de la atención

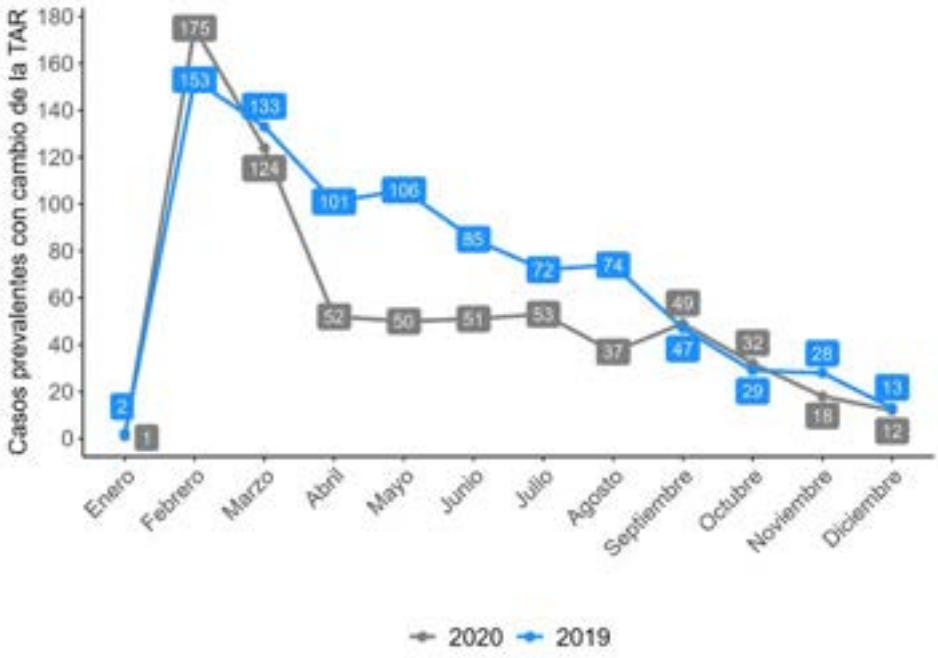
En cuanto a la oportunidad en el inicio de la atención (tiempo desde la toma de la prueba rápida, ELISA, carga viral para VIH o Western Blot) hasta la lectura en la primera atención médica donde se confirmó el diagnóstico de VIH), la mediana se mantuvo estable: en 2019 fue de 2.85 días (RIC: 1.14-5.42) y en 2020 también fue de 2.85 días (RIC: 1.28-5.28). De manera similar, la oportunidad para iniciar la terapia antirretroviral (TAR) mostró poca variación, pasando de una mediana de 5.57 días (RIC: 3.14-8.71) en 2019 a 5.42 días (RIC: 2.85-8.42) en 2020 (figura 6).

Figura 6. Oportunidad de la atención en VIH en Colombia, 2019-2020. Figura 6a. Tiempo en semanas desde el diagnóstico hasta el inicio de la atención; 6b. Tiempo desde el diagnóstico hasta el inicio del tratamiento antirretroviral.



La dispensación de la terapia antirretroviral (TAR) mantuvo su continuidad, sin cambios significativos en el tiempo de suministro entre 2019 y 2020. Sin embargo, a partir de abril de 2020, se redujeron los casos prevalentes que requirieron un cambio de terapia, posiblemente relacionado con la menor asistencia a consultas durante la pandemia o con limitaciones en la entrega de medicamentos no incluidos en el plan de beneficios (figura 7).

Figura 7. Tendencia del indicador de número de personas con cambio de terapia antirretroviral, Colombia 2019-2020.



Estadio clínico y manejo por el médico experto o infectólogo

El estadio clínico al diagnóstico en los casos incidentes se mantuvo sin cambios significativos entre 2019 y 2020, a pesar de la disminución en el número absoluto de personas diagnosticadas.

El seguimiento por infectología, requerido al menos una vez al año según la guía de práctica clínica, mostró variaciones regionales: las regiones Caribe y Pacífica presentaron disminuciones en la atención (-2.48 % y -5.27 %, respectivamente), mientras que las regiones Oriental y Bogotá, D.C., registraron mejoras (30.00 % y 19.80 %, respectivamente). La atención clínica y la formulación por parte del médico experto o infectólogo aumentaron en la mayoría de las regiones, con excepción de la Pacífica, que mostró una reducción del 3.30 % (tabla 12).

Tabla 12. Número de casos prevalentes que recibieron atención clínica y formulación para el VIH por el médico experto o el infectólogo según la región, Colombia 2019-2020.

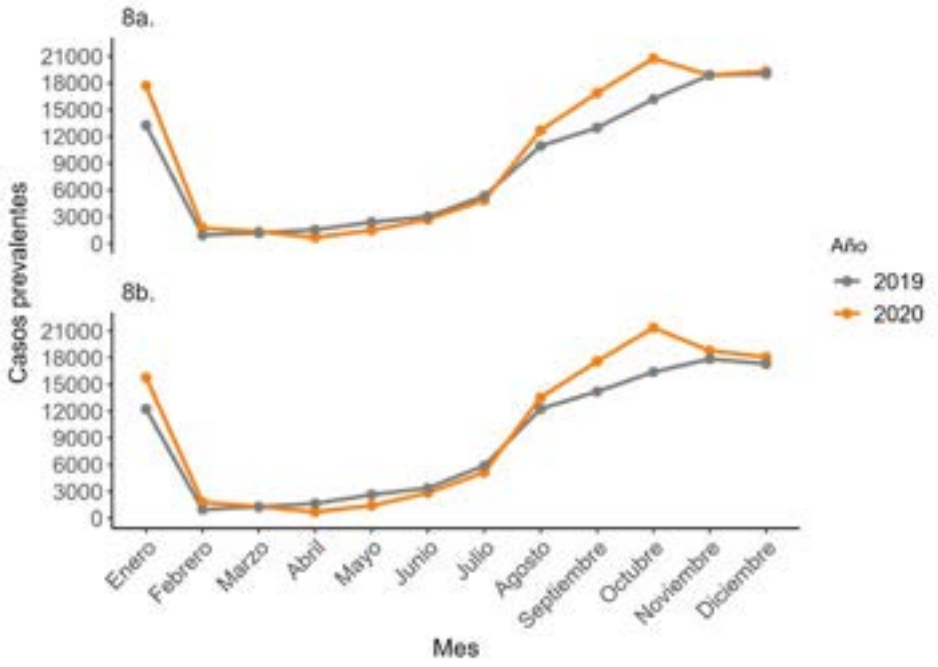
Región	Atención por infectología			Atención clínica y formulación por experto/infectólogo		
	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020(%)	2019	2020	Diferencia porcentual 2019-2020 (%)
Bogotá, D.C.	11 529	13 812	19.80	22 821	26 412	15.74
Caribe	17 031	16 608	-2.48	20 832	23 915	14.80
Central	14 777	15 878	7.45	30 786	33 791	9.76
Oriental	8931	11 610	30.00	13 168	14 963	13.63
Pacífica	8076	7650	-5.27	17 320	16 749	-3.30
Amazonía/ Orinoquía	1000	1285	28.50	1438	1654	15.02
Total	61 344	66 843	8.96	108 384	119 504	10.26

Monitoreo de la carga viral y el conteo de los linfocitos T CD4

El monitoreo de la carga viral disminuyó entre abril y julio de 2020, seguido de una recuperación entre agosto y octubre. A pesar de estas fluctuaciones, se registró un aumento del 12.56 % en el número total de mediciones en comparación con 2019. De manera similar, el conteo de linfocitos T CD4, requerido semestralmente, incrementó un 11.46 % en 2020, con una recuperación notable del acceso a partir de agosto (figura 8).

(b)

Figura 8. Tendencia de la medición de carga viral y de linfocitos T CD4 en los casos prevalentes con VIH, Colombia 2019-2020. Figura 8a. Carga viral; 8b. Linfocitos T CD4+.



Discusión

La pandemia de COVID-19 transformó el sistema de salud colombiano, conllevando un cambio en la prestación de los servicios de salud y una redistribución de los recursos para priorizar las áreas críticas sobre los servicios habituales (24-26). Para las personas con EAC, esto significó importantes retrasos en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento, especialmente durante la fase inicial de la emergencia sanitaria (27). Como respuesta, se implementaron estrategias adaptativas, como la telemedicina y la dispensación domiciliaria de medicamentos (28), que ayudaron a mantener cierta continuidad asistencial. Sin embargo, a pesar de estas medidas, se observaron efectos negativos significativos en la captación de casos nuevos, el continuo de atención y las tendencias de mortalidad durante el primer año de pandemia.

Una de las principales consecuencias de la pandemia fue la disminución en la captación de casos nuevos, siendo este efecto mayor en las personas con trasplante renal y en terapia

de reemplazo renal (TRR). En el caso del cáncer, este comportamiento fue consistente con lo reportado en países como el Reino Unido y Estados Unidos, donde se observó una disminución en el número de casos nuevos de cáncer (CNR) superior al 60 %. Esta situación compromete significativamente el pronóstico y la supervivencia de los pacientes, ya que las demoras en el diagnóstico y la consecuente identificación de la enfermedad en estadios avanzados limitan considerablemente las opciones terapéuticas efectivas (29).

Este fenómeno fue generalizado en América Latina. En Argentina, se evidenció una disminución en las actividades de tamizaje, por ejemplo, del cáncer de colon y recto; la cobertura disminuyó un 30 % por debajo de la meta establecida durante el periodo de pandemia (30). De manera similar, un estudio realizado en Colombia evidenció una reducción del 48 % en las actividades de tamizaje de cáncer en las instituciones prestadoras de salud (31). En Brasil, la disminución de nuevos diagnósticos osciló entre el 24.3 % y el 42.7 % (32), confirmando el impacto generalizado de la pandemia en la detección temprana del cáncer en la región.

Por su parte, Mude y colaboradores identificaron una reducción del 45 % en las pruebas para VIH en las Américas, aunque este cambio no fue tan significativo en comparación con otras regiones, como Europa, Asia y el Pacífico. Las variaciones en la realización de pruebas entre las diferentes áreas geográficas se debieron principalmente a las diferencias en la implementación de cuarentenas y a las regulaciones específicas de cada país. Esta disminución en la aplicación de pruebas diagnósticas probablemente resultó en retrasos significativos tanto en la confirmación diagnóstica del VIH como en el inicio oportuno de la terapia antirretroviral, comprometiendo potencialmente los resultados clínicos de los pacientes (33).

En la cohorte de enfermedad renal crónica (ERC) y sus precursoras, este efecto se observó en todas las subpoblaciones, con un mayor impacto en las personas con trasplante renal y terapia de reemplazo renal (TRR). En las precursoras, la disminución fue más acentuada en la hipertensión arterial (HTA) que en la diabetes mellitus (DM). Según el reporte de la Organización Panamericana de la Salud, en la región de las Américas se reorganizaron o interrumpieron ciertos servicios de salud enfocados en la atención de las personas con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) (34). Lo anterior podría afectar los resultados del control de la progresión de la ERC, dado que la identificación tardía de las personas en riesgo de desarrollarla, es decir, aquellas con HTA o DM, incrementaría la incidencia en estadios avanzados, los cuales presentan una mayor carga de enfermedad y financiera.

Finalmente, en la cohorte de hemofilia, el número de casos nuevos identificados en 2020 fue igual al informado en 2019. Este patrón contrasta con el reportado en el Registro

Mundial de Trastornos de la Coagulación, que mostró una reducción del 30.88 % en 2020 con respecto a 2019 (35, 36).

Por otra parte, en las muertes reportadas se observó un comportamiento homogéneo caracterizado por un aumento en todas las cohortes. En el caso del cáncer, estas incrementaron en todos los tipos, exceptuando las leucemias en pediatría. Este cambio fue mayor en los linfomas en la población adulta (64.58 %) y en el cáncer de próstata (56.03 %). Estos hallazgos coinciden con los reportados en países como España, donde la mortalidad en adultos con neoplasias hematológicas incrementó en un 56 % entre enero y marzo de 2020, en comparación con el año 2019 (37).

El mismo comportamiento se observó en la cohorte de enfermedad renal crónica (ERC) y sus precursoras, con un mayor impacto en los meses que coinciden con los picos epidemiológicos de contagio en el país, según el Instituto Nacional de Salud (38). Por lo tanto, es posible que muchos de estos casos tengan una causa de muerte relacionada con el COVID-19. Estos hallazgos concuerdan con lo estimado en otros registros, como el sistema de datos renales de los Estados Unidos, que identificaron un incremento en la mortalidad del 18 % en las personas con ERC a finales del año 2020 en comparación con 2019 (39).

Frente a estos hallazgos en la captación de casos y en la mortalidad, es importante señalar que no pueden atribuirse a variaciones en la población afiliada al sistema de salud. Según cifras oficiales del Ministerio de Salud y Protección Social, entre 2019 y 2020, la población afiliada aumentó en el régimen contributivo en un 2 % y en el subsidiado en un 5 % (40). Sin embargo, las variaciones encontradas en nuestro estudio son sustancialmente mayores a estos cambios poblacionales. Adicionalmente, el análisis de los patrones mensuales revela modificaciones que coinciden temporalmente con el inicio de las medidas de emergencia sanitaria, lo que refuerza la relación de estos hallazgos con la situación epidemiológica del COVID-19 y no con cambios graduales en la afiliación al sistema de salud.

La gestión del riesgo y los resultados en salud de las personas con enfermedades crónicas no transmisibles (EAC) también se vieron afectados, principalmente en aspectos como la detección de casos en estadios tempranos, así como el acceso oportuno al diagnóstico, al tratamiento y al seguimiento médico y paraclínico.

Estas afectaciones se manifestaron de manera diferencial según el tipo de enfermedad de alto costo (EAC). En la población con hemofilia, por ejemplo, el tiempo para iniciar el tratamiento fue cercano al doble de lo estimado en 2019. Estos resultados se alinean con una de las principales preocupaciones manifestadas en la literatura como consecuencia de la pandemia, específicamente en relación con las demoras en el inicio del tratamiento,

las dificultades para acceder a los medicamentos y mantener su continuidad, así como el impacto potencial de estos efectos en los desenlaces clínicos de los pacientes (4, 41, 42).

A pesar de estos desafíos, se resalta el aumento de la proporción de personas con modalidades de tratamiento domiciliario o en casa, lo cual es consistente con reportes de instituciones españolas que fortalecieron estas iniciativas (43). Asimismo, en la cohorte de hemofilia, los hallazgos tanto en la prevención de episodios de sangrado como en la medición de los inhibidores de los factores de coagulación mostraron el mantenimiento de las estrategias de gestión identificadas en el año previo a la pandemia (44). En cuanto al seguimiento interdisciplinario, se evidenció un aumento en el número de casos que asistieron al menos una vez a consultas de hematología, ortopedia, odontología, trabajo social y psicología en todas las regiones del país. Esto sugiere una adecuada adaptación de los servicios de atención para esta población específica.

En el caso de la enfermedad renal crónica (ERC) y sus precursoras, el acceso a los paraclínicos fundamentales para este proceso constituyó un eje de la atención que se vio afectado por la pandemia. La frecuencia de realización de la hemoglobina glucosilada (HbA1c), lipoproteínas de baja densidad (LDL), creatinina y albuminuria fue baja. Esta tendencia se mantuvo desde el inicio de la emergencia sanitaria hasta septiembre de 2020 y coincide con otras experiencias reportadas en la literatura (45). La principal disminución en la toma de los paraclínicos se observó en la creatinina, con un cambio del 32.30 %, seguido del LDL, con un 31.55 %. Las razones más comunes de las interrupciones de los servicios de salud a nivel mundial fueron la cancelación de la atención electiva, la falta de transporte debido a los cierres impuestos por las cuarentenas, la insuficiencia de personal y el cierre de los servicios hospitalarios (45, 46). Adicionalmente, el temor de las personas a acercarse a un centro de atención por el riesgo de contagiarse de COVID-19 fue un factor significativo.

A pesar de las estrategias implementadas para mitigar el impacto de la pandemia en términos de acceso a la atención, es difícil establecer las consecuencias a largo plazo de las medidas adoptadas durante la emergencia sanitaria y las posibles secuelas en las personas con enfermedades de alto costo (EAC) que superaron la infección (47). Por lo tanto, es necesario continuar realizando este tipo de análisis para identificar e interpretar los cambios en la morbimortalidad y la gestión de esta población en los programas de atención.

Este estudio presenta fortalezas importantes. En primer lugar, cuenta con un alcance nacional que es representativo de la población colombiana atendida en el marco del sistema de salud. Además, el análisis comparativo de diferentes años permite identificar tendencias y cambios específicos durante la pandemia.

Entre las limitaciones, debe considerarse que el registro depende del proceso de notificación realizado por las aseguradoras, que, aunque es obligatorio, conlleva un riesgo de subregistro que, si bien es mínimo, debe declararse. Estas entidades tienen procedimientos autónomos e independientes para el manejo de datos, por lo que no puede descartarse completamente el sesgo de información, aunque este efecto se mitiga mediante un riguroso proceso de auditoría.

Conclusiones

La pandemia por COVID-19 tuvo un impacto diferencial en las enfermedades de alto costo (EAC) en Colombia. Se evidenció una disminución en la captación de casos nuevos y un aumento generalizado de la mortalidad en todas las cohortes analizadas, siendo las cohortes de cáncer y enfermedad renal crónica las más afectadas. Por otro lado, en el caso de la hemofilia, se observó una mayor capacidad de adaptación. Además, se registró una reducción en los tiempos de espera para el diagnóstico y el tratamiento, especialmente en cáncer, lo que representó un aspecto positivo en la atención durante la emergencia sanitaria.

Estos hallazgos destacan la importancia de fortalecer los sistemas de información y el trabajo colaborativo entre los actores del sistema de salud para responder eficazmente a emergencias sanitarias, garantizando la adecuada gestión del riesgo en poblaciones vulnerables con enfermedades de alto costo (EAC). Este esfuerzo colectivo permitió, con base en la información disponible, planificar y priorizar la atención de las personas con mayor riesgo de contagio, hospitalización o muerte, e implementar estrategias de mitigación en las distintas fases del continuo de atención.

Agradecimientos

Reconocemos el trabajo coordinado de las diferentes coordinaciones técnicas de la CAC que participaron en la gestión de la información, desde el reporte, auditoría y análisis de los datos, y que contribuyeron de manera significativa a la calidad y validez de los resultados presentados en este capítulo. Asimismo, agradecemos a la Dra. Laura Rodríguez Villamizar por sus valiosas observaciones, las cuales fueron fundamentales para mejorar la calidad del informe.

Conflicto de intereses y financiación: Los autores declaran no tener conflictos de intereses en relación con la investigación, autoría y/o publicación de este trabajo. Este estudio no recibió financiación específica de ninguna agencia de financiamiento en los sectores público, comercial o sin fines de lucro.

Contribuciones de los autores: LAM, AMVG, LJHP y JAHV participaron en la concepción y el diseño del estudio. LJHP y JAHV realizaron los análisis estadísticos, así como la elaboración de las tablas y figuras. AMVG y LAM supervisaron los análisis estadísticos. LAM, AMVG, LJHP y JAHV contribuyeron a la interpretación de los resultados de los análisis. AMVG, LJHP y JAHV redactaron el borrador inicial del artículo. Todos los autores leyeron y aprobaron el manuscrito final.

Referencias

1. Holman N, Knighton P, Kar P, O'keefe J, Curley M, Weaver A, et al. Risk factors for COVID-19-related mortality in people with type 1 and type 2 diabetes in England: a population-based cohort study. Lancet Diabetes Endocrinol. 2020;8(10):823-33. https://doi.org/10.1016/S2213-8587(20)30208-7

2. World Health Organization. WHO COVID-19 dashboard [Internet]. https://data.who.int/dashboards/covid19/deaths. Accessed 2024 May 30.

3. Chen Y, Klein SL, Garibaldi BT, Li H, Wu C, Osevala NM, et al. Aging in COVID-19: vulnerability, immunity and intervention. Ageing Res Rev. 2021;65:101205. https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101205

4. Wu T, Zuo Z, Kang S, Jiang L, Luo X, Xia Z, et al. Multi-organ dysfunction in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Aging Dis. 2020;11(4):874-94. https://doi.org/10.14336/AD.2020.0520

5. De La Corte-Rodríguez H, Álvarez-Roman MT, Rodríguez-Merchán EC, Jiménez-Yuste V. What COVID-19 can mean for people with hemophilia beyond the infection risk. Expert Rev Hematol. 2020;13(10):1073-9. https://doi.org/10.1080/17474086.2020.1814946

6. Junqueira DR, Rowe BH. Efficacy and safety outcomes of proposed randomized controlled trials investigating hydroxychloroquine and chloroquine during the early stages of the COVID-19 pandemic. Br J Clin Pharmacol. 2020;87(4):1758-67. https://doi.org/10.1111/bcp.14413

7. Grasselli G, Pesenti A, Cecconi M. Critical care utilization for the COVID-19 outbreak in Lombardy, Italy: early experience and forecast during an emergency response. JAMA. 2020;323(16):1545-6. https://doi.org/10.1001/jama.2020.4031

8. Hernández-Galdamez DR, González-Block MÁ, Romo-Dueñas DK, Lima-Morales R, Hernández-Vicente IA, Lumbreras-Guzmán M, et al. Increased risk of hospitalization and death in patients with COVID-19 and pre-existing noncommunicable diseases and modifiable risk factors in Mexico. Arch Med Res. 2020;51(7):683-9. https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2020.07.003

9. Kirkland SW, Soleimani A, Rowe BH, Newton AS. A systematic review examining the impact of redirecting low-acuity patients seeking emergency department care: is the juice worth the squeeze? Emerg Med J. 2019;36(2):97-106. https://doi.org/10.1136/emermed-2018-208098

10. Rowe BH, Guo X, Villa-Roel C, Schull M, Holroyd B, Bullard M, et al. The role of triage liaison physicians in mitigating overcrowding in emergency departments: a systematic review. Acad Emerg Med. 2011;18(2):111-20. https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2010.00984.x

11. Morley C, Unwin M, Peterson GM, Stankovich J, Kinsman L. Emergency department crowding: a systematic review of causes, consequences and solutions. PLoS One. 2018;13(8):e0203316. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203316

12. Di Ciaula A, Krawczyk M, Filipiak KJ, Geier A, Bonfrate L, Portincasa P. Noncommunicable diseases, climate change, and inequities: what COVID-19 has taught us about syndemic. Eur J Clin Invest. 2021;51(12):e13682. https://doi.org/10.1111/eci.13682

13. Shanmugam H, Di Ciaula A, Di Palo DM, Molina-Molina E, Garruti G, Faienza MF, et al. Multiplying effects of COVID-19 lockdown on metabolic risk and fatty liver. Eur J Clin Invest. 2021;51(7):e13597. https://doi.org/10.1111/eci.13597

14. Paltrinieri S, Bressi B, Costi S, Mazzini E, Cavuto S, Ottone M, et al. Beyond lockdown: the potential side effects of the SARS-COV-2 pandemic on public health. Nutrients. 2021;13(5):1578. https://doi.org/10.3390/nu13051578

15. Sud A, Torr B, Jones ME, Broggio J, Scott S, Loveday C, et al. Effect of delays in the 2-week-wait cancer referral pathway during the COVID-19 pandemic on cancer survival in the UK: a modelling study. Lancet Oncol. 2020;21(8):1035-44. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30392-2

16. International Society of Nephrology (ISN). Nephrology societies call for ensuring optimal care to patients with kidney diseases during the COVID-19 pandemic. 2020.

17. The Global Fund. Global Fund Survey: majority of HIV, TB and malaria programs face disruptions as a result of COVID-19. 2020.

18. World Federation of Hemophilia. WFH Webinar: Bleeding disorders and COVID-19 - summary of webinar and selected questions. 2020. p. 1-8.

19. Whitaker K. Earlier diagnosis: the importance of cancer symptoms. Lancet Oncol. 2020;21(1):6-8. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30826-2

20. Amador M, Matías-Guiu X, Sancho-Pardo G, Contreras Martínez J, De La Torre-Montero JC, Peñuelas Saiz A, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on the care of cancer patients in Spain. ESMO Open. 2021;6(3):100157. https://doi.org/10.1016/j.esmoop.2021.100157

21. Crosby D, Lyons N, Greenwood E, Harrison S, Hiom S, Moffat J, et al. A roadmap for the early detection and diagnosis of cancer. Lancet Oncol. 2020;21(11):1397. https://doi.org/10.1016/S1470-2045(20)30447-1

22. Organización Panamericana de la Salud. *Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud*. 10a rev. Washington, D.C.: OPS; 2015.

23. Stata Corp LLC. *Stata: Release 17. Statistical software*. College Station, TX: StataCorp LLC; 2021.

24. Nicola M, Alsafi Z, Sohrabi C, Kerwan A, Al-Jabir A, Iosifidis C, et al. The socio-economic implications of the coronavirus pandemic (COVID-19): a review. Int J Surg. 2020;78:185-93. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.04.018

25. Ministerio de Salud y Protección Social - Gobierno de Colombia. Colombia aumenta capacidad de UCI y capacita a los profesionales del sector salud [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-aumenta-capacidad-de-UCI-y-capacita-a-los-profesionales-del-sector-salud-.aspx. Accessed 2024 May 30.

26. Ministerio de Salud y Protección Social - Gobierno de Colombia. Colombia comenzará la vacunación contra el COVID-19 el 20 de febrero [Internet]. https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-comenzara-la-vacunacion-contra-el-covid-19-el-20-de-febrero-.aspx. Accessed 2024 May 30.

27. Khanijahani A, Iezadi S, Gholipour K, Azami-Aghdash S, Naghibi D. A systematic review of racial/ethnic and socioeconomic disparities in COVID-19. Int J Equity Health. 2021;20(1):248. https://doi.org/10.1186/s12939-021-01579-0

28. Pappot N, Taarnhøj GA, Pappot H. Telemedicine and e-health solutions for COVID-19: patients' perspective. Telemed E-Health. 2020;26(7):847-9. https://doi.org/10.1089/tmj.2020.0079

29. London JW, Fazio-Eynullayeva E, Palchuk MB, Sankey P, Mcnair C. Effects of the COVID-19 pandemic on cancer-related patient encounters. JCO Clin Cancer Inform. 2020;(4):657-65. https://doi.org/10.1200/CCI.20.00068

30. Sguiglia S, Volij C, Rodríguez-Tablado M, Terrasa S, Esteban S. Adherencia al tamizaje de cáncer colorrectal en un seguro privado de salud de Argentina entre 2008 y 2022. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2024;41(4):405-10. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.414.12560

31. Murcia-Monroy EM, Lineros-Hurtado JA, Aguilera-López J. Respuesta en la atención del cáncer durante la pandemia por COVID-19 en Colombia: gestión en clínicas y hospitales. Medunab. 2022 Dec. Available from: https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/4204/3734

32. Pereira N, Silveira DM, Texeira NC, Barbosa DR, Oliveira E, Martelli-Júnior H. Cancer diagnosis in Brazil in the COVID-19 era. Semin Oncol. 2021;48(2):156-9. https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2021.04.002

33. Mude W, Mwenyango H, Preston R, O'mullan C, Vaughan G, Jones G. HIV testing disruptions and service adaptations during the COVID-19 pandemic: a systematic literature review. AIDS Behav. 2024;28(1):186-200. https://doi.org/10.1007/s10461-023-04071-0

34. Organización Panamericana de la Salud. La COVID-19 afectó el funcionamiento de los servicios de salud para enfermedades no transmisibles en las Américas. 2020.

35. World Federation of Hemophilia. World bleeding disorders registry 2019 data report [Internet]. 2019. Available from: https://www1.wfh.org/publications/files/pdf-1786.pdf

36. World Federation of Hemophilia. World bleeding disorders registry 2020 data report [Internet]. 2020. Available from: https://www1.wfh.org/publications/files/pdf-1971.pdf

37. Condom M, Mussetti A, Maluquer C, Parody R, González-Barca E, Arnan M, et al. The direct and indirect effects of the COVID-19 pandemic in a real-life hematological setting. Haemophilia. 2021;27(4):e1358-61. https://doi.org/10.1111/hae.14256

38. Instituto Nacional de Salud. COVID-19 en Colombia [Internet]. 2020. Available from: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx

39. United states renal data system. 2021 annual data report [Internet]. 2021. Available from: https://usrds-adr.niddk.nih.gov/2021

40. Ministerio de Salud y Protección Social. Cifras de afiliación en salud [Internet]. Available from: https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cifras-aseguramiento-salud.aspx

41. Zhang A, Liu W, Poon MC, Liu A, Luo X, Chen L, et al. Management of haemophilia patients in the COVID-19 pandemic: experience in Wuhan and Tianjin, two differently affected cities in China. Haemophilia. 2020;26(6):1031-7. https://doi.org/10.1111/hae.14141

42. Hermans C, Weill A, Pierce GF. The COVID-19 pandemic: new global challenges for the haemophilia community. Haemophilia. 2020;26(3):371-2. https://doi.org/10.1111/hae.14041

43. Martínez García MF, Benítez Hidalgo O, Álvarez Martínez E, Juárez Giménez JC, Fernández Sarmiento C, Suito Alcántara M, et al. Organization of a reference haemophilia unit and its change of activity during the COVID-19 pandemic. Haemophilia. 2021;27(4):e473-5. https://doi.org/10.1111/hae.14300

44. Ministerio de Salud y Protección Social. Boletín de prensa No 478 de 2021. Colombia garantiza correcto tratamiento a pacientes con hemofilia [Internet]. 2021. Available from: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-garantiza-correcto-tratamiento-a-pacientes-con-hemofilia.aspx

45. Wright A, Salazar A, Mirica M, Volk LA, Schiff GD. The invisible epidemic: neglected chronic disease management during COVID-19. J Gen Intern Med. 2020;35(9):2816-7. https://doi.org/10.1007/s11606-020-06025-4

46. World Health Organization. The impact of the COVID-19 pandemic on noncommunicable disease resources and services: results of a rapid assessment [Internet]. Geneva: WHO; 2020. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/9789240010291

47. Metoki H. The significance of observing the risk of non-communicable diseases after large-scale disasters and communicable disease epidemics. JMA J. 2021;4(4):305-10. https://doi.org/10.31662/jmaj.2021-0144

SECCIÓN VI.

Territorios y aprendizajes locales

p. 409

Cap. 15

RESPUESTA INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19 EN EL DEPARTAMENTO DEL AMAZONAS CON ÉNFASIS EN EL TRAPECIO AMAZÓNICO: LECCIONES APRENDIDAS

Liany Katerine Ariza-Ruiz [1], Jesús Rodríguez-García [1], Jeannette Liliana Amaya-Lara [1], Paula Alejandra Vivas-Sánchez [2], Diana Carolina Barrera-Aguilera [2], Laura Viviana Rodríguez-Aparicio [2], Yesika Natali Fernández-Ortiz [1], Marino Mejía-Rocha [1]

Resumen ciudadano:

¿Qué ocurre cuando una pandemia irrumpe en la selva colombiana situada en la triple frontera con Brasil y Perú? En el Amazonas —donde el río es la carretera y los centros de salud quedan a días de viaje.

[1] Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia

[2] Investigadora independiente. Bogotá, Colombia
Correspondencia: ariza.liany01@javeriana.edu.co

Un equipo del Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana desarrolló una investigación con métodos mixtos: combinó 14 entrevistas a curacas, líderes comunitarios y funcionarios con análisis de series de mortalidad y vacunación (2015-2023) para radiografiar la crisis. Las cifras revelan el desbalance: en 2020 el exceso de muertes llegó al 277 % en mayo y al 201 % en febrero de 2021 (frente a un máximo nacional de 98 %), mientras el único hospital de segundo nivel operaba sin UCI y su personal renunció por falta de elementos de bioseguridad. El gobierno cerró fronteras, instaló un hospital de campaña y dotó el laboratorio, pero la ayuda llegó con semanas de retraso. En paralelo, las comunidades activaron protocolos propios: control de entrada fluvial, redes de cuidado guiadas por sueños y plantas medicinales, chagras reabiertas para asegurar alimento y un programa radial bilingüe —*El Canto del Tucán*— que mezcló prevención y cosmovisión indígena. Cuando el Plan Nacional de Vacunación priorizó la zona, líderes Ticuna acompañaron a las brigadas y la cobertura con al menos una dosis llegó al 33 % en marzo 2021 (cuando el país apenas superaba el 4 %), acelerando el descenso de muertes.

Lección clave: en territorios amazónicos la vida se protege con una alianza verdadera entre Estado y pueblos indígenas: infraestructura y personal preparado, sí, pero también autonomía, saberes ancestrales y cooperación transfronteriza que reconozca que la selva —y sus habitantes— no caben en un protocolo centralista.

Introducción

El departamento del Amazonas, ubicado en el sur de Colombia, está conformado por nueve áreas no municipalizadas: Puerto Alegría, La Chorrera, El Encanto, Puerto Santander, Puerto Arica, Miritί-Paraná, La Pedrera, Tarapacá y La Victoria, así como por dos municipios: Leticia (capital) y Puerto Nariño. En su extremo sur se encuentra el Trapecio Amazónico, una zona de triple frontera entre Colombia, Brasil y Perú (figura 1).

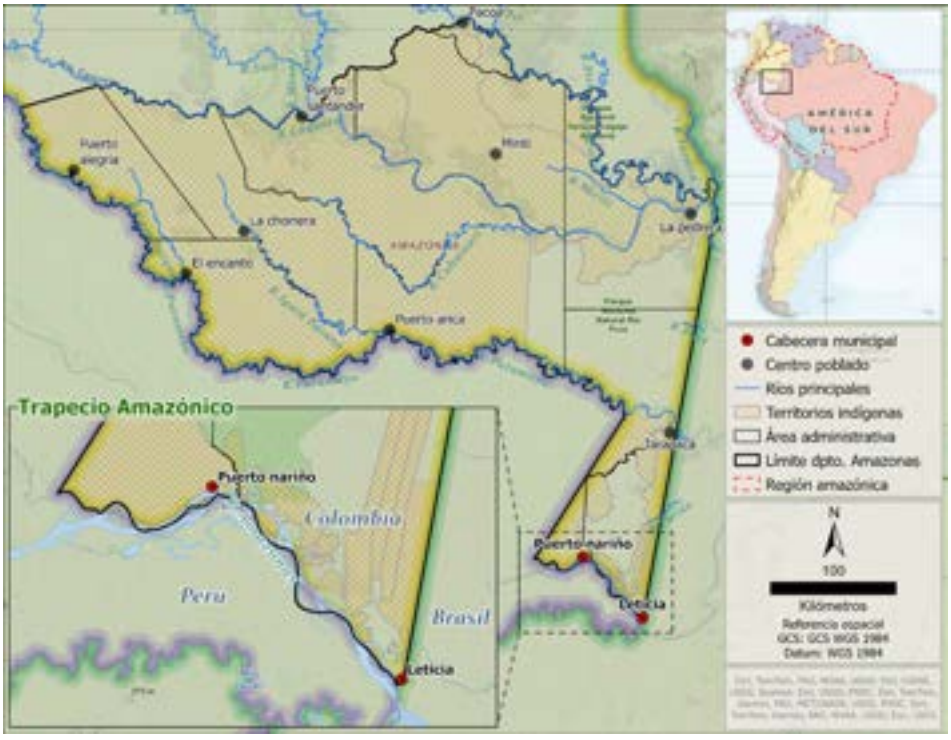
En el departamento habitan 26 pueblos indígenas (1). Según el censo del Departamento Nacional de Estadística (DANE) de 2018, la población era de 62 198 habitantes, de los cuales 35 627 (57.27 %) se autorreconocían como pueblos indígenas, siendo el pueblo Ticuna el más representativo, con 13 419 personas (2). La Amazonía es una de las regiones más vulnerables y marginalizadas del país, con escasa presencia estatal, lo que se refleja en el limitado acceso a servicios públicos, educación, empleo formal y atención en salud.

En marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la pandemia por el virus SARS-CoV2, causante de la enfermedad COVID-19. Los sistemas de salud en todo

el mundo, y especialmente en países de ingresos medios y bajos como Colombia, no estaban preparados para prevenir, contener y mitigar una pandemia de tal magnitud.

El Amazonas fue uno de los departamentos más afectados por la COVID-19. A finales de mayo de 2020, registró la mayor tasa de incidencia, con 2180.5 casos por 100 000 habitantes; una tasa de mortalidad de 708.7 casos por millón de habitantes; y 373 casos confirmados en la población indígena, siendo Leticia la ciudad más afectada, con el 97 % de los casos reportados (3).

Figura 1. Mapa del departamento del Amazonas y el Trapecio Amazónico.



Elaboración propia con base en datos espaciales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (dane) (áreas administrativas, centros poblados y ríos) [https://geoportal.dane.gov.co/] y de la Agencia Nacional de Tierras (ant) (resguardos indígenas, 2024) [https://data-agenciadetierras.opendata.arcgis.com/].

Las medidas adoptadas por el gobierno, principalmente durante el primer año de la pandemia, fueron tardías e inadecuadas. Ante esta situación, los trabajadores de instituciones gubernamentales y no gubernamentales locales, junto con los habitantes de la región,

desarrollaron diversas estrategias para salvaguardar la vida. Este artículo busca visibilizar las consecuencias de una política pública nacional que, al no reconocer las realidades territoriales y culturales, profundiza las desigualdades. Al mismo tiempo, se resalta la importancia de las acciones y prácticas locales en el cuidado de la vida durante la emergencia sanitaria.

Metodología

El estudio combinó técnicas de investigación cualitativas y cuantitativas e incluyó tres fuentes principales de información. La primera correspondió a informes, documentos y comunicados emitidos por autoridades sanitarias nacionales e internacionales, así como por organizaciones comunitarias y organizaciones no gubernamentales (ONG). La segunda se basó en la experiencia de actores comunitarios e institucionales conocedores de la respuesta local implementada en el departamento, con énfasis en el trapecio amazónico. La tercera consistió en bases de datos que contenían información sobre la mortalidad total y la mortalidad atribuible al virus, así como su comportamiento a nivel nacional y departamental.

En el componente cualitativo, se realizó un estudio exploratorio-descriptivo (4), que incluyó análisis documental y entrevistas a actores institucionales y comunitarios. Se llevaron a cabo tres entrevistas institucionales (una individual y dos colectivas, con un total de cinco participantes) y once entrevistas comunitarias (cinco mujeres y seis hombres), seleccionadas mediante muestreo intencional (5), priorizando a personas que desempeñaron roles estratégicos durante la pandemia. En las entrevistas comunitarias participaron indígenas del pueblo Ticuna, incluyendo líderes y habitantes de Leticia, así como de las comunidades de Arara y Nazaret, ubicadas en el Trapecio Amazónico.

Las entrevistas, con una duración de entre una hora y una hora y media, fueron grabadas, transcritas literalmente y analizadas mediante codificación abierta y axial (6), utilizando el software NVivo. Se construyeron categorías analíticas deductivas complementadas con categorías inductivas, que dieron lugar a siete categorías principales: 1) respuesta gubernamental nacional, 2) respuesta gubernamental departamental, 3) respuesta de ONG, 4) respuesta comunitaria, 5) medicina propia: usos, alcances y retos, 6) biomedicina: alcances y dificultades, y 7) articulación/desarticulación entre medicina propia y biomedicina. A partir del material codificado, se generaron matrices para describir la información y, posteriormente, identificar relaciones entre las categorías, las cuales fundamentan este análisis.

En el componente cuantitativo, se llevó a cabo un estudio descriptivo comparativo que incorpora elementos de series de tiempo, utilizando datos mensuales de mortalidad por todas las

causas y por COVID-19, así como datos de vacunación. Se consultaron y procesaron bases de datos de mortalidad, vacunación y proyecciones poblacionales correspondientes al período 2015-2023, tanto para el departamento del Amazonas como para el total nacional (2, 7).

Se calculó el exceso absoluto de mortalidad por todas las causas como la diferencia entre las muertes observadas y las muertes esperadas. El exceso relativo de mortalidad se determinó como el cociente entre el exceso absoluto y los valores esperados, multiplicado por 100. Las muertes esperadas se estimaron con base en los registros históricos del período 2015-2019, aplicando el método de canales endémicos de Bortman (8).

También se calcularon las tasas de mortalidad por COVID-19 por mes. Se definió como muerte por COVID-19 aquella registrada con el virus COVID-19 identificado (código U071 de la CIE-10) o con el virus COVID-19 no identificado (código U072 de la CIE-10) como causa básica de muerte.

Se midió el grado de correlación lineal entre la tasa de mortalidad por COVID-19 y el exceso de mortalidad relativa, mes a mes, en el Amazonas y Colombia, calculando el coeficiente de correlación de Spearman con un nivel de significación del 5 % ($p < 0.05$).

Consideraciones éticas

El estudio se desarrolló conforme a los fundamentos bioéticos en investigación, asegurando el consentimiento informado, la participación voluntaria y la protección de la identidad de los participantes, en cumplimiento de la Declaración de Helsinki (9), las Pautas del CIOMS (10) y el Informe Belmont (11). También se siguieron normativas de derechos humanos (12-14), garantizando estándares éticos en estudios con poblaciones vulnerables. Al involucrar comunidades indígenas, se adoptó un enfoque de respeto y reconocimiento de sus diferencias culturales y epistemológicas, asegurando la consulta y la autorización por parte de sus autoridades legítimas, en consonancia con las disposiciones de la Resolución 8430 de 1993, que regula la investigación en salud en Colombia (15). El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética e Investigación del Instituto de Salud Pública de la Pontificia Universidad Javeriana, según consta en el certificado CIE 9792 del 26 de agosto de 2021.

Resultados

A continuación, se presentan los hallazgos organizados por niveles de acción (nacional, local y comunitario), incluyendo el análisis cuantitativo del impacto en mortalidad y vacunación.

Acciones nacionales para la atención de la pandemia en comunidades indígenas y en la región amazónica.

El 6 de marzo de 2020, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) confirmó el primer caso de COVID-19 en Colombia. Seis días después, se declararía la emergencia sanitaria y, a finales de ese mes, el gobierno nacional comenzaría a implementar medidas de política pública dirigidas a las comunidades étnicas. El 25 de marzo, el MSPS y el Ministerio del Interior emitieron la Circular 015 de 2020, mediante la cual se establecieron medidas de contención y prevención frente al COVID-19 para comunidades indígenas, afrodescendientes y ROM (16). Ese mismo día, el MSPS presentó los *Lineamientos para la prevención, detección y manejo del COVID-19 en población étnica* (17). Para el mes de abril, el MSPS se adhirió a la *Declaración de los Pueblos Indígenas frente a la pandemia*, comprometiéndose a priorizar y adecuar culturalmente la atención para estos grupos.

Como parte de ello, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) y el Instituto Nacional de Salud (INS), siguiendo recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (18), implementaron el monitoreo de datos desagregados por etnia, reforzaron el rastreo epidemiológico y ampliaron la capacidad diagnóstica en laboratorios regionales. Posteriormente, en abril de 2021, los pueblos indígenas fueron priorizados en el Plan Nacional de Vacunación, logrando la aplicación de 111 492 dosis para agosto de 2021 (19).

Aunque estas directrices y medidas buscaron adaptar la prevención, detección, atención y mitigación del COVID-19, no lograron ser oportunas ni efectivas debido al escaso reconocimiento e inclusión de las condiciones culturales y territoriales de los grupos étnicos en su diseño e implementación.

En este contexto, varias organizaciones denunciaron la falta de estrategias adaptadas a las realidades indígenas. La Organización Nacional Indígena de Colombia (ONIC) creó un sistema de monitoreo territorial, a partir del cual comenzó a publicar boletines epidemiológicos desde marzo de 2020. En dichos boletines, se realizó un seguimiento a los casos de COVID-19 en comunidades indígenas y se dio a conocer, por un lado, el impacto de la pandemia en estas comunidades y, por otro, se alertó sobre la insuficiencia de las medidas tomadas por el gobierno nacional. Por su parte, en julio de 2020, la Agencia de la ONU para los Refugiados (ACNUR) solicitó mejorar la comunicación con estas comunidades y garantizar respuestas adaptadas y atención integral. Estas denuncias evidenciaron la brecha entre la política estatal y su ejecución.

En el caso del Amazonas, se repite la dinámica de la nación, en el sentido de que se generan decisiones y acciones de política pública para el territorio y sus habitantes, las cuales resultan inoportunas, inadecuadas e insuficientes ante la magnitud de la pandemia. Así, aunque desde marzo de 2020 el gobierno nacional se adhirió a la *Declaración Amazónica frente a la emergencia sanitaria* (20), y en mayo de ese mismo año estableció, junto con Perú, el Comité Binacional COVID-19 para coordinar la respuesta en la zona fronteriza (21), la falta de recursos e insumos, junto con la escasa cobertura en salud y la baja capacidad de ejecución, convirtieron estos acuerdos en actos simbólicos más que operativos. Como resultado, muchas comunidades quedaron sin apoyo real y oportuno en los momentos más críticos de la emergencia (22), situación que conllevó a que la respuesta estatal fuese duramente cuestionada.

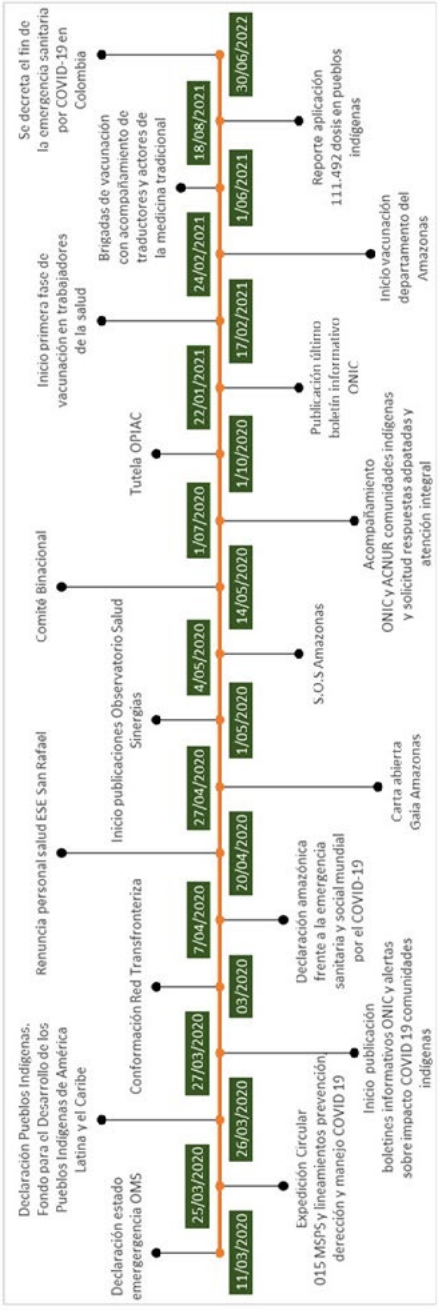
La Fundación GAIA, en su carta abierta ***Necesidad de acciones prioritarias ante la pandemia por el COVID-19 en Amazonas*** (23), denunció la insuficiencia de las medidas gubernamentales y la inoperancia en la atención a los territorios más afectados. Por su parte, Sinergias ONG, a través de las publicaciones del Observatorio en Salud desde finales de abril, comenzó a difundir información sobre el COVID-19 en la región y a alertar sobre las serias limitaciones de la respuesta gubernamental. Asimismo, la iniciativa ciudadana S.O.S. Amazonas, por medio de las redes sociales, denunció e hizo un llamado al gobierno y a la sociedad civil frente a la crisis sanitaria, señalando la tardanza e ineficiencia de la respuesta gubernamental.

La situación fue tan grave que, en octubre de 2020, la Organización Nacional de los Pueblos Indígenas del Amazonas (OPIAC) interpuso una tutela contra el gobierno colombiano, exigiendo, entre otros, la protección de los derechos fundamentales a la vida y a la salud de los pueblos indígenas de la Amazonía, así como la urgencia de adoptar un plan concertado con enfoque diferencial frente a la emergencia por COVID-19.

En la figura 2 se puede apreciar cómo, en el primer año de la pandemia, las acciones del gobierno se acompañaron de denuncias y reclamaciones por parte de diversas organizaciones que instaban a una verdadera y concertada respuesta para los grupos indígenas en general y, en particular, para los habitantes de la región amazónica.

A continuación, profundizamos en lo acontecido en el departamento del Amazonas, lo que permite apreciar con más detalle los efectos de las acciones y políticas públicas creadas desde los niveles centrales de gobierno, cuando no se reconocen, dialogan e incluyen las realidades y dinámicas del territorio y de los grupos que allí habitan. En este contexto, las respuestas locales de instituciones gubernamentales, ONG y comunidades fueron fundamentales.

Figura 2. Síntesis acciones durante la pandemia de COVID-19 en comunidades indígenas y en la región Amazónica.



Acciones institucionales en el departamento del Amazonas durante la pandemia

La respuesta a la pandemia en el Amazonas por parte del gobierno nacional se caracterizó por la escasa adaptación de las estrategias a sus particularidades, lo que resultó en medidas ineficaces y tardías, como el cierre de fronteras. Esta acción no consideró el relacionamiento social y económico con Brasil y Perú, y clasificó al departamento como de bajo riesgo para la propagación del COVID-19, subestimando su vulnerabilidad y limitando la capacidad de respuesta en la región (Entrevista Secretaría de Salud Departamental —SDS— 2022). Esta falta de adaptación también se reflejó en la vigilancia epidemiológica, donde el Instituto Nacional de Salud (INS) estableció una definición de caso rígida que impedía la identificación oportuna de los mismos:

> Nos dimos cuenta de que, aún con síntomas respiratorios, debíamos descartar casos porque la definición del INS solo permitía tamizar a personas provenientes de ciertos países, y ni Brasil ni Perú estaban en la lista. (Entrevista SDS, 2022)

Para enfrentar esta restricción, la Secretaría decidió no acatar esta definición y amplió la toma de muestras en zonas de alto riesgo:

> Nos tocó 'inventarnos' los primeros casos, asignar síntomas para poder llenar las fichas y tomar muestras. Si hubiéramos seguido con la definición del INS, habríamos tenido más muertos que casos. (Entrevista SDS, 2022)

Si bien el Instituto Nacional de Salud (INS) realizó capacitaciones y entregó protocolos con lineamientos para la notificación de eventos, y el gobierno nacional facilitó conectividad a Internet para mejorar el reporte de casos y verificar su pertenencia étnica, los entrevistados insistieron en que estas medidas fueron insuficientes y que los diagnósticos fueron tardíos.

En este contexto, varias organizaciones buscaron contribuir al reconocimiento del impacto de la pandemia en la región amazónica, destacándose iniciativas como la Red transfronteriza para enfrentar la pandemia por COVID-19, la cual, a partir de marzo de 2020, reunió a investigadores e instituciones universitarias de Brasil, Colombia y Perú con el propósito de sistematizar, investigar y difundir información conjunta sobre COVID-19 en la triple frontera (24). También resalta el Observatorio de Salud Amazónico, diseñado por la ONG Sinergias, en el cual se difundió información sobre la situación de COVID-19 en los diferentes departamentos de la región amazónica colombiana.

A pesar de los esfuerzos por reconocer el avance de la pandemia, el problema se agravó ante la falta de capacidad para procesar pruebas, lo que generó demoras y pérdida de

resultados, ya que las muestras debían enviarse a Bogotá, lo que conllevó a diagnósticos tardíos:

> El diagnóstico no era oportuno, o sea, la PCR no se demoraba dos o tres días porque aquí el laboratorio no estaba procesando. No, estaba apenas en pañales y las muestras teníamos que mandarlas al INS. Esas muestras, cuando nos anuncian el 17 de abril los dos primeros casos, ya eran muestras de ocho días atrás. (Secretaría de Salud Departamental, 2022).

Para mitigar esta situación, en junio de 2020, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI) donó un termociclador, lo que permitió al laboratorio departamental procesar hasta 90 pruebas diarias. Sin embargo, esto seguía siendo insuficiente frente a las 600 muestras tomadas diariamente. A la capacidad diagnóstica limitada se sumó el colapso del sistema de salud.

El Hospital San Rafael de Leticia, el de mayor complejidad y principal centro de atención en la región, no contaba con el personal suficiente, la infraestructura adecuada, los insumos básicos ni los procesos de atención culturalmente pertinentes. A pesar de ser un hospital de segundo nivel, carecía de camas de cuidado intermedio e intensivo. En el resto del departamento, la situación era aún más precaria, con solo siete centros de salud y un hospital de primer nivel en Puerto Nariño (ESE Municipio San Rafael, 2022). La falta de capacidad de atención hizo obligatorio el traslado de pacientes graves a Bogotá o Villavicencio, mientras que otros morían sin recibir la atención requerida. Esta situación, sumada al miedo de ser abandonados en los hospitales sin tratamiento y de morir lejos de sus comunidades, llevó a las personas a sentir que en la atención biomédica no había respuesta, por tanto evitaron acudir a las instituciones de salud y a preferir tratarse en sus comunidades.

Ante esta crisis, en mayo de 2020, la Superintendencia Nacional de Salud intervino el Hospital San Rafael, mejorando la infraestructura y ampliando la capacidad de atención con camas de cuidados intermedios e intensivos. Organizaciones no gubernamentales (ONG) y organismos internacionales contribuyeron con insumos médicos y equipos; sin embargo, esto no resolvió otro problema clave: la escasez de personal sanitario.

> No estábamos preparados para esto. Tú sabes que en las Territoriales la mayoría del personal es contratado; entonces, estábamos la referente de SIVIGILA y yo. Nos llegó el 8 de marzo y todavía no teníamos el recurso humano completo. (Entrevista SDS, 2022).

En los primeros meses de la pandemia, el personal trabajó sin insumos de bioseguridad ni capacitación suficiente, lo que incrementó el riesgo de contagio dentro de los hospitales. La situación fue tan difícil que, en el mes de abril, se presentó la renuncia masiva del personal sanitario del Hospital San Rafael (25).

Por otra parte, y siguiendo las directrices nacionales, la SDS avanzó en la implementación de medidas de contención, como el cierre de fronteras con Brasil y Perú, el aislamiento voluntario y la restricción de la movilidad. Sin embargo, estas medidas afectaron la economía local y las formas tradicionales de vida.

> El cierre de fronteras rompió la cotidianidad en Leticia, que transcurre entre los tres países. Además, la gente necesitaba salir a trabajar para sobrevivir. (Entrevista SDS, 2022).

Por ello, las ONGs, organizaciones religiosas y multilaterales distribuyeron alimentos y bienes básicos en las comunidades indígenas, intentando contrarrestar el impacto de la pandemia en los medios de vida. En cuanto a las actividades de atención en salud, la SDS, en conjunto con IPS y organizaciones como Medical Ministry, Médicos del Mundo y Médicos Sin Fronteras, continuaron con la atención en los territorios, lo que implicó un despliegue logístico y de bioseguridad significativo.

Otra necesidad urgente fue la transmisión de información clara y pertinente sobre la prevención y el manejo del virus para las comunidades indígenas. Un ejemplo de ello fue el programa radial *El Canto del Tucán* (26), desarrollado por actores comunitarios, Sinergias ONG y la Universidad Nacional de Colombia, el cual fue transmitido en español y ticuna a través de la emisora local Fantástica. Esta iniciativa se destacó por su enfoque intercultural y por valorar los conocimientos y saberes de los pueblos indígenas.

Acciones comunitarias en el trapecio amazónico durante la pandemia

Las acciones comunitarias durante la pandemia fueron centrales para el cuidado colectivo de la vida; en ellas se articularon las relaciones espirituales con los antepasados y con los diferentes seres del bosque. Así, meses antes de su inicio, los espíritus se presentaron en los sueños de los abuelos y médicos tradicionales, advirtiéndoles que se aproximaba una enfermedad:

> Después me salió otro sueño y dijeron que 'si ustedes se cuidan bien, esta enfermedad que llega no es para ustedes, es especialmente para los, digamos, que dicen blancos o colonos'. (Médico tradicional Ticuna, 2022).

A través de los sueños también fueron conociendo las plantas y remedios que podían usar para protegerse y curarse del virus:

> Mi padre y mi madre y mis abuelos paternos y maternos están muertos y cuando yo estaba enferma, yo tuve un sueño (con ellos) [...] al día siguiente me levanté y llamé a mi pareja y le dije 'mira, pon a hervir agua, busca esta planta, busca la otra y cuando el agua esté

> hirviendo lo vas a echar, luego lo vas a tapar, me lo vas a traer tapado', o sea, tenía una información que yo nunca había tenido… y me hice eso cuando yo estaba enferma, que tenía-sentía morirme, no podía respirar, la dificultad era terrible y a mí se me quitó. (lideresa comunitaria y médica tradicional Ticuna, 2022).

Estos saberes y conocimientos propios, reactivados y transmitidos durante la pandemia, constituyeron la base de la respuesta comunitaria en un contexto en el que, como se presentó anteriormente, las respuestas gubernamentales y de las instituciones de salud biomédicas resultaron inadecuadas e insuficientes.

> Los abuelos decían que tenemos que cuidarnos… no tenemos que irnos tanto hacia lo occidental. No estaba en la ciudad; por allá uno muere, sino que más bien el remedio estaba aquí con nosotros… acá mismo está la cura, decía el abuelo. (ex Curaca Ticuna, 2022).

El accionar comunitario durante la pandemia incluyó la toma de decisiones colectivas con los abuelos, abuelas, médicos tradicionales y autoridades, como los curacas, sobre la entrada y salida de personas a las comunidades. Se conformaron equipos de salud comunitaria que brindaron acompañamiento a las familias cuando alguien enfermaba, buscaron remedios en la selva y promovieron la permanencia en las chagras durante el día para disminuir el contacto con personas fuera del círculo familiar más cercano. Además, se reactivaron estos espacios en las zonas donde no se estaba cultivando, se suspendieron las actividades colectivas y se estableció la voluntariedad de la vacunación, entre otros aspectos.

Vacunación por COVID-19 en el departamento del Amazonas

El Plan Nacional de Vacunación de Colombia priorizó al departamento del Amazonas, comenzando el 24 de febrero de 2021 en Leticia y Puerto Nariño, que eran las zonas con mayor riesgo de contagio. En mayo de ese mismo año, se expandió hacia las comunidades más alejadas mediante brigadas móviles, realizadas en conjunto con ONGs y organismos internacionales.

Desde el inicio, el acceso geográfico, la infraestructura deficiente, la falta de electricidad y la escasez de personal para la vacunación complicaron este proceso, especialmente en las regiones más apartadas y en las zonas no municipalizadas. A estos desafíos se sumaron la desconfianza en la biomedicina y la circulación de información negativa sobre la vacuna, lo que conllevó a que muchas personas rechazaran la inmunización.

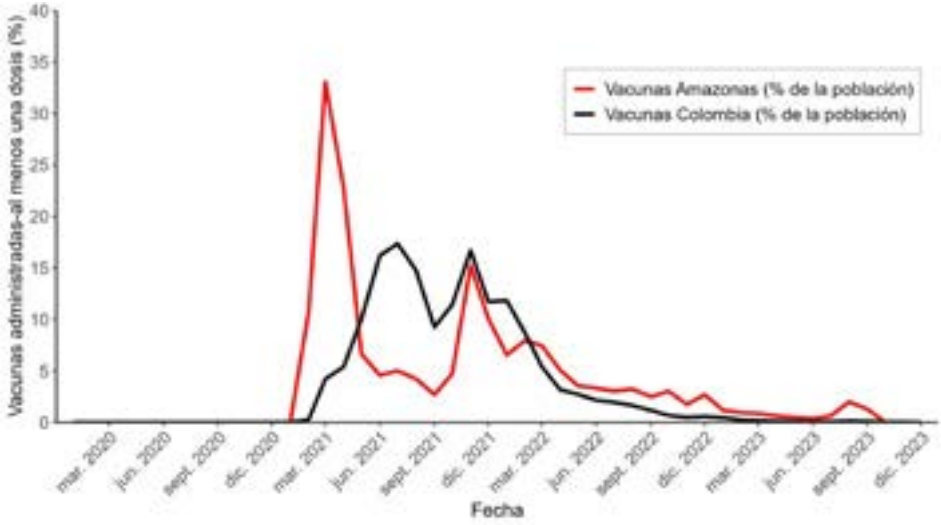
Ante esta situación, fue necesario realizar un trabajo intercultural por parte de las autoridades sanitarias y las organizaciones involucradas en el proceso de vacunación, en el cual los líderes indígenas desempeñaron un papel fundamental. En primer lugar, se les

proporcionó información detallada sobre la vacuna para que pudieran tomar decisiones informadas y, posteriormente, transmitir el mensaje a sus comunidades:

> Yo orientaba a la comunidad para que nos dejaran entrar. Algunos curacas no permitieron la vacunación, pero en donde nos aceptaron, la mayoría se vacunó. (intervención de un líder comunitario Ticuna, 2022)

La priorización del departamento, sumada al trabajo realizado con líderes y comunidades, favoreció el avance de la vacunación. A pesar de que el país había iniciado la vacunación en enero de 2021, para marzo solo alcanzaba el 4.2 % de la población vacunada con al menos una dosis, mientras que el Amazonas contaba con un 33.1 % de su población vacunada para ese mismo mes (figura 3).

Figura 3. Vacunación contra el COVID-19 (al menos una dosis x 100 personas) por mes y año. Departamento de Amazonas y total Colombia 2020-2023.



Fuente de los datos: Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia, Pontificia Universidad Javeriana. Lago de datos de ÁGORA: Alianza para la generación de evidencia sobre COVID-19, su respuesta y lecciones aprendidas para la postpandemia y futuras epidemias. Bogotá; 2025.

Efecto del COVID-19 sobre la mortalidad

La diferencia en las precisiones al calcular los valores promedio mensual por año se asocia a los distintos tamaños de población promedio para el periodo de estudio 2020-2023:

Amazonas (81 340 personas) y Colombia (51 296 913 personas). La imprecisión en los cálculos del Amazonas no impide observar que, en los dos primeros años (sobre todo en 2020), el exceso de mortalidad fue mucho mayor en el departamento. Sin embargo, en los años 2022 y 2023, este indicador cayó a valores no diferentes de cero en el Amazonas, mientras que para el total del país se estiman valores más bajos que en los años anteriores, pero aún mayores a cero (tabla 1).

Tabla 1. Exceso de mortalidad relativa (%) (mes promedio e intervalo de confianza IC al 95 % con límites inferior LI y superior LS) por año en el departamento del Amazonas y total de Colombia, años 2020-2023.

Año	Amazonas		Colombia	
	Mes promedio	IC (LI;LS)	Mes promedio	IC (LI;LS)
2 020*	53.9	(-0.4;108.2)	18.7	(6.3;31.2)
2 021*	46.9	(4.4;89.3)	40.2	(18.1;62.3)
2022	2.4	(-2.5;7.2)	11.7	(2.5;20.9)
2023	-0.9	(-9.2;7.3)	3.3	(1.8;4.8)
2 020-2023	25.5	(8.5;42.6)	18.5	(11.3;25.7)

*Diferencia estadísticamente significativa ($p<0.05$)
Fuente: cálculo de los autores.

Las curvas de exceso de mortalidad relativa y las tasas de mortalidad por COVID-19, mes a mes (figuras 4 y 5), reflejan visualmente la correlación directa existente entre estos dos indicadores en el Amazonas y, de manera más pronunciada, en el total del país (coeficientes de correlación de 0.85 y 0.98, respectivamente; $p < 0{,}025$).

En el Amazonas se alcanzaron mayores magnitudes del exceso de mortalidad y de la tasa de mortalidad por COVID-19. En las dos olas que se registran para el departamento, estas alcanzan picos de hasta 277 % (mayo de 2020) y 201 % (febrero de 2021) en el exceso de mortalidad relativo total, y de 70 y 61 muertes por 100 000 personas en la tasa de mortalidad por COVID-19. En contraste, los picos de las cuatro olas observadas para el total del país alcanzan valores de 50 % (agosto de 2020), 62 % (enero de 2021), 98 % (junio de 2021) y 47 % (enero de 2022) en el exceso de mortalidad, y de 20, 24, 36 y 10 muertes por 100 000 personas, respectivamente, en la tasa de mortalidad (figuras 4 y 5).

Otra diferencia entre las curvas se observa en el comportamiento del exceso de mortalidad durante el primer semestre del año 2020. En este segmento, para el escenario nacional, se registran eventos de déficit de mortalidad total (exceso de mortalidad

menor a cero) en los meses de marzo, abril y mayo; sin embargo, esto no ocurre en el departamento del Amazonas.

Figura 4. Exceso de mortalidad relativo (%) y tasa de mortalidad por COVID-19 (x 100 000) por meses en el departamento del Amazonas, años 2020-2023.

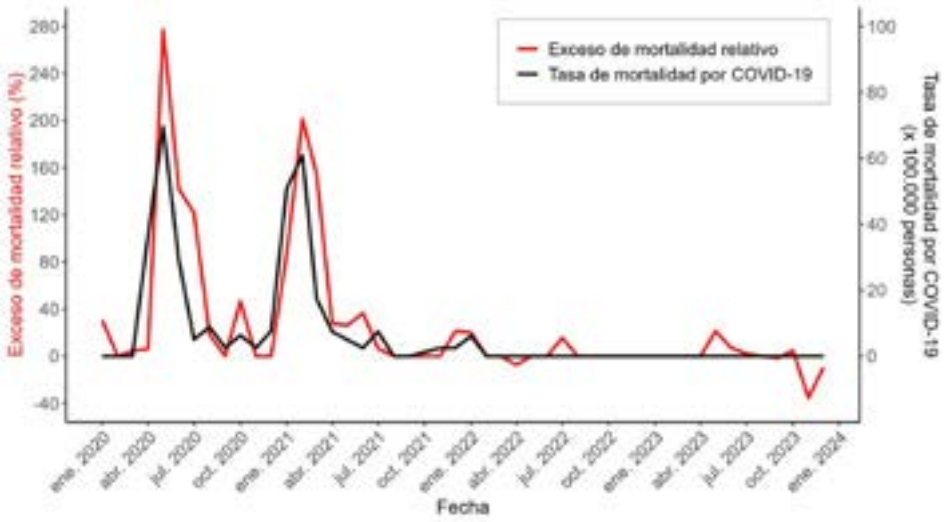
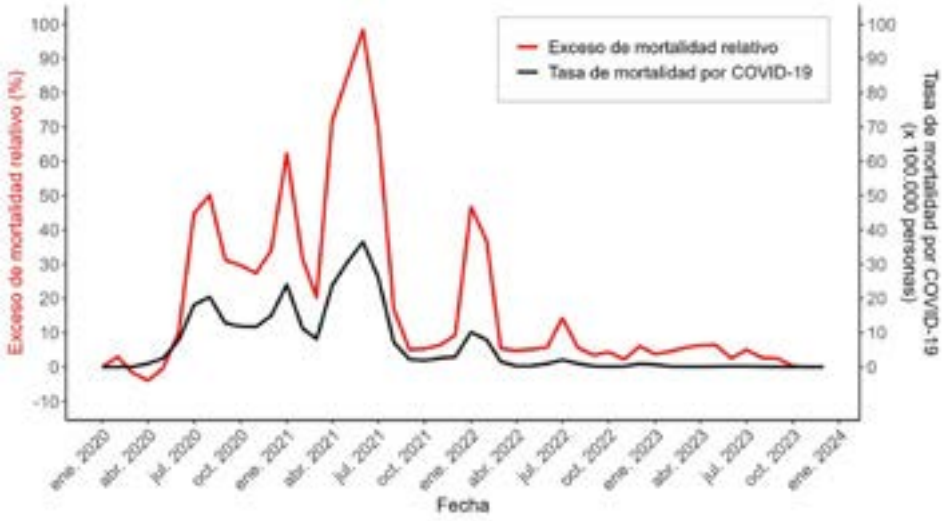


Figura 5. Exceso de mortalidad relativo (%) y tasa de mortalidad por COVID-19 (x 100 000) por meses en Colombia, años 2020-2023.



Discusión

Las respuestas institucionales frente a la pandemia por COVID-19 en comunidades indígenas del país fueron diversas y heterogéneas. En general, se observó una escasa articulación entre las acciones gubernamentales nacionales y las realidades específicas de los territorios. Este fenómeno fue especialmente visible en el departamento del Amazonas, donde la crisis sanitaria por COVID-19 agudizó las desigualdades históricas que enfrentan las comunidades indígenas en el acceso a la atención en salud.

La pandemia reveló la incapacidad del Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS), que, a pesar de haber sido declarado universal, opera bajo una lógica centralista y tecnocrática diseñada para contextos urbanos, lo que lo aleja de las particularidades de territorios como la Amazonía colombiana (27). Esta desconexión resultó en una respuesta insuficiente ante el aumento abrupto de casos en el Amazonas, lo que provocó consecuencias sanitarias graves, como lo demuestran los registros de exceso de mortalidad, que son notablemente superiores al promedio nacional.

Durante la pandemia, las instituciones responsables de la prestación y aseguramiento de la salud enfrentaron grandes dificultades para adaptar su respuesta a los contextos rurales e indígenas, evidenciando barreras operativas y una percepción generalizada de abandono estatal. Bajo estas condiciones, se implementaron respuestas centralizadas, como el cierre de fronteras y la instalación de hospitales de campaña o unidades temporales de expansión hospitalaria (28), que, aunque necesarias, no fueron inicialmente coordinadas con los actores locales ni con las comunidades. En particular, el cierre de fronteras fue una medida que, lejos de contener eficazmente el virus, ignoró la dinámica de interdependencia social, económica y cultural que caracteriza a la región de la triple frontera entre Colombia, Brasil y Perú, afectando el acceso a servicios de salud, el comercio local y las redes familiares transfronterizas (29). Este enfoque restrictivo ya había sido documentado tanto en la Amazonía colombiana como en otras regiones amazónicas, donde las políticas nacionales no se alinean con las condiciones y dinámicas locales (30- 34).

Frente a esta debilidad institucional, las comunidades asumieron el control de la situación sanitaria mediante estrategias organizativas y el uso de la medicina propia (31, 34-36), las cuales fueron fundamentales para el sostenimiento de la vida. A través de sus autoridades tradicionales, redes de cuidado, cierre de territorios, control comunitario de la movilidad y medicina propia, las comunidades de la Amazonía colombiana respondieron y expresaron autodeterminación y cuidado colectivo. Estas acciones, sustentadas en formas de gobernanza propias, se configuraron, en muchos casos, como una alternativa explícita —y

a veces en oposición— a una atención hospitalaria percibida como insuficiente, poco efectiva, ajena o culturalmente inadecuada.

Aunque el Sistema Indígena de Salud Propio Intercultural (SISPI) fue formalmente establecido (37-39), su falta de implementación operativa antes y durante la pandemia impidió una respuesta adecuada a las necesidades sanitarias de las comunidades indígenas en Colombia. La ausencia de un marco formal de colaboración entre las instituciones y los saberes tradicionales expuso las deficiencias del sistema, dificultando una atención culturalmente pertinente y adaptada a las particularidades geográficas y sociales de estas comunidades.

A pesar de las deficiencias iniciales en la coordinación, la articulación con líderes indígenas y el esfuerzo conjunto de la Secretaría Departamental de Salud y las ONGs en la distribución de vacunas contribuyeron a la reducción de la mortalidad en el Amazonas, logrando coberturas y mejoras antes que en otras regiones del país. Estudios previos han demostrado que el diseño de estrategias de inmunización en colaboración con las comunidades indígenas y sus autoridades mejoró los resultados en vacunación (36, 40). Otros estudios documentaron cómo las ONGs apoyaron a las redes locales en la creación de normas sanitarias propias, como el cierre de territorios y el control de la movilidad, combinando conocimientos tradicionales y técnicos, y trabajando directamente con las comunidades (34, 41-43).

Un ejemplo adicional de trabajo colaborativo es el programa radial "El Canto del Tucán", que integró saberes tradicionales y métodos de comunicación apropiados para abordar problemas de salud pública (26). De manera similar, en la Amazonía peruana, los trabajadores comunitarios de salud ampliaron sus roles durante la pandemia, participando activamente en la distribución de recursos y en la educación en salud (44). Varios estudios han demostrado que la integración del conocimiento indígena en la salud preserva la identidad cultural y mejora la respuesta sanitaria, especialmente en situaciones de emergencia (30, 34, 36, 42-45).

En el departamento del Amazonas, la toma de decisiones autónomas desde los territorios resultó ser de gran importancia. Como parte de ello, destaca la flexibilización de los protocolos para la definición de casos implementada por la Secretaría Departamental de Salud (SDS) del Amazonas, que permitió la toma de muestras a personas con síntomas respiratorios, independientemente de su lugar de procedencia, asegurando así la vigilancia epidemiológica activa de los casos en la triple frontera. Las decisiones autónomas desde los territorios también se observaron en otros departamentos fronterizos de Colombia, donde la adaptación de los protocolos fue clave para una respuesta efec-

tiva frente a la crisis sanitaria (33), resaltando la necesidad de un sistema de salud más preparado, con protocolos flexibles y actualizados que permitan una respuesta más ágil ante crisis imprevistas.

Por otro lado, la experiencia amazónica evidenció debilidades en la cooperación transnacional en la triple frontera entre Brasil, Colombia y Perú, donde la falta de protocolos comunes y la ausencia de colaboración efectiva han obstaculizado una respuesta sanitaria coordinada, limitando la capacidad de los países para abordar epidemias de manera eficaz en esta región compartida (46, 47). Este patrón no es exclusivo del Amazonas; en la frontera entre Brasil y la Guayana Francesa, por ejemplo, los determinantes sociales y la falta de un enfoque integrado han perpetuado la transmisión de enfermedades, como se documenta en los estudios de la Fiocruz (48).

Ante este vacío, durante la pandemia surgieron iniciativas como la Red Transfronteriza para el Enfrentamiento de la Pandemia por COVID-19, la cual no fue una acción liderada por los Estados, sino que emergió de organizaciones académicas, comunitarias y de salud pública. Esta red propuso formas alternativas de gobernanza sanitaria centradas en la cooperación horizontal, el conocimiento territorial y el respeto por la interculturalidad (49). Su continuidad más allá del momento crítico de la pandemia demuestra la voluntad de articulación desde los territorios y la necesidad urgente de construir marcos de cooperación transfronteriza más sostenibles, interculturales y descentralizados.

Finalmente, el caso de la Amazonía colombiana resalta la necesidad de un sistema de salud que reconozca y responda a las particularidades territoriales y culturales, y que estas sean integradas y operativizadas en las acciones de política pública. Esto requiere, por una parte, el fortalecimiento de la gestión local de la salud, fomentando procesos de formación para el desarrollo de capacidades técnicas y administrativas que favorezcan la articulación entre los diferentes sistemas de atención a la salud (50). Por otra parte, es necesario replantear el enfoque biomédico y la toma de decisiones centralistas, promoviendo modelos territoriales que fomenten la autonomía, la interculturalidad y la participación, en los cuales las comunidades indígenas sean actores centrales en la creación y ejecución de políticas públicas para la vida, la salud y el bienestar.

Conclusiones y lecciones aprendidas

La respuesta a la pandemia en el Amazonas evidenció la vulnerabilidad de una región marginalizada y la necesidad de transformar las desigualdades estructurales históricas basadas en relaciones colonialistas (51, 52) que excluyen territorios, poblaciones y sa-

beres en la Amazonía. En este contexto, la tardanza y rigidez de las políticas estatales, junto con las deficiencias en la capacidad instalada de los servicios de salud y las barreras relacionadas con los determinantes sociales, contribuyeron a una elevada mortalidad y a una respuesta insuficiente en la región.

No obstante, las iniciativas comunitarias y la integración de saberes propios ayudaron a mitigar parcialmente las fallas del sistema. La articulación entre actores indígenas, organizaciones sociales y autoridades locales mostró el potencial de enfoques interculturales para responder de manera más efectiva a contextos complejos. Un ejemplo fue la acogida de la vacunación contra el COVID-19, donde se destacó el papel clave de los líderes comunitarios en la aceptación de las intervenciones sanitarias.

Estos aprendizajes apuntan a la urgencia de fortalecer la presencia estatal mediante acciones claras y decididas que promuevan la confianza en las instituciones públicas. Asimismo, la participación de actores comunitarios e institucionales, junto con una comprensión profunda de las dinámicas territoriales, sociales y culturales, permitiría un quehacer situado en la salud pública, donde las decisiones se construyen colectivamente y se adaptan a los contextos locales. Para lograrlo, es fundamental establecer procesos de escucha activa y articulación entre las comunidades indígenas, los gobiernos de la triple frontera (Colombia, Brasil y Perú), las organizaciones no gubernamentales (ONG) y la academia.

Avanzar hacia un enfoque territorial e intercultural implica, por un lado, mejorar la infraestructura, la capacidad instalada y la calidad de la atención biomédica en zonas rurales y dispersas. Una nueva emergencia sanitaria no debería volver a ocurrir con una red de atención colapsada. Por otro lado, requiere transformar las relaciones de poder que históricamente han marginado los saberes indígenas, reconociendo que estos, más allá de ser expresiones culturales, constituyen sistemas sociales, epistémicos y políticos válidos y necesarios.

El diálogo entre la biomedicina y la medicina propia, así como la articulación con las prácticas colectivas de cuidado, debe consolidarse como un eje central en las políticas y programas de salud pública. Para ello, se requieren marcos institucionales estables que garanticen la articulación a nivel nacional y la cooperación sanitaria transfronteriza. Progresar en esta dirección es fundamental para construir respuestas sanitarias más justas, culturalmente pertinentes y sostenibles con la vida en la Amazonía.

Limitaciones

El presente artículo deriva de un proyecto de investigación orientado a desarrollar un piloto del Observatorio Territorial en Salud para la Amazonía, con énfasis en COVID-19.

En su componente cualitativo, se hizo especial énfasis en las comunidades Ticuna del trapecio amazónico. Por lo anterior, los resultados del componente comunitario no se pueden generalizar a todos los grupos ni territorios del departamento, aunque se reconoce que en otros territorios y grupos ocurrieron dinámicas similares.

También es importante destacar que, en el componente cualitativo, si bien hubo una mayor participación de actores comunitarios, los actores institucionales entrevistados, además de conocer a profundidad la situación en el Amazonas, fueron actores clave en la respuesta desarrollada. Por tanto, sus experiencias permitieron conocer aspectos centrales de lo ocurrido en el departamento. Dada la relevancia del tema, otras investigaciones podrían profundizar en las experiencias de estos actores.

Adicionalmente, el análisis de mortalidad se realizó para todo el territorio del departamento, y las muertes por COVID-19 se analizaron sin considerar la confirmación de la presencia del virus. Esto lo calificamos como una limitación, ya que no fue posible analizar la mortalidad por áreas más pequeñas dentro del departamento, ni la mortalidad por COVID-19 teniendo en cuenta si el virus fue confirmado o no.

Agradecimientos

Agradecemos a todas las personas de las comunidades, así como a las instituciones gubernamentales y no gubernamentales del trapecio amazónico que participaron en esta investigación. Particularmente, expresamos nuestra gratitud a los abuelos y médicos tradicionales de la comunidad de Arara. También extendemos nuestro agradecimiento a Crispín Angarita y Betty Souza por su acompañamiento y apoyo en la realización de este estudio.

Conflicto de intereses y financiación

Los autores de este manuscrito declaramos no tener ningún tipo de conflicto de interés. Este trabajo es producto del proyecto "Piloto del Observatorio Territorial en Salud para la Amazonía", el cual forma parte de la investigación "Panamazonía post COVID-19: iniciativa interinstitucional para mitigar los efectos del covid-19 en el territorio panamazónico" realizada en conjunto con la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la cual fue financiada por la Red Eclesial Panamazónica (REPAM).

Aportes al artículo

Katerine Ariza asumió la responsabilidad general del trabajo y participó en la concepción, diseño, adquisición, procesamiento, análisis e interpretación de los datos, así

como en la redacción del documento. Liliana Amaya, Paula Vivas, Yesika Fernández, Laura Rodríguez, Carolina Barrera, Jesús Rodríguez y Marino Mejía contribuyeron al procesamiento, redacción y revisión crítica del artículo. Todos los autores aprobaron la versión final del texto.

Referencias

1. Gobernación del Amazonas. *Plan de desarrollo departamental "Amazonas para la vida" 2024–2027* [Internet]. Leticia: Gobernación del Amazonas; 2024 [citado 2025 abr 9]. Disponible en: https://www.amaazonas.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2024-2027-amazonas-para-la-vida-784058

2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). *Proyecciones de población y estadísticas vitales* [base de datos en Internet]. Bogotá: DANE; [último acceso 2025 feb 17]. Disponible en: https://www.dane.gov.co

3. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. *Reporte de situación N° 66: 27 de mayo de 2020. Colombia* [Internet]. Washington, D.C.: OPS/OMS; 2020 [citado 2025 abr 8]. Disponible en: https://www.paho.org/sites/default/files/2020-05/Sitrep66%20Covid19_Col_270520.pdf

4. Ruíz Olabuénaga J. El diseño cualitativo. En: Ruíz Olabuénaga J, editor. *Metodología de la investigación cualitativa*. 5ª ed. Bilbao: Universidad de Deusto; 2012. p. 51-82.

5. Stratton SJ. Purposeful sampling: advantages and pitfalls. Prehosp Disaster Med. 2024;39(2):121-2.

6. Strauss A, Corbin J. Codificación abierta y codificación axial. En: *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. 2ª ed. Medellín: Universidad de Antioquia; 2012. p. 110–56.

7. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia; Pontificia Universidad Javeriana. *Lago de datos de ÁGORA: Alianza para la Generación de evidencia sobre COVID-19, su Respuesta y lecciones Aprendidas para la postpandemia y futuras epidemias*. Bogotá: Minsalud; 2025.

8. Bortman M. Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo. Rev Panam Salud Pública. 1999;5(1):1–8.

9. World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human participants [Internet].

JAMA. 2024 Oct 19 [citado 2024 oct 20]. Disponible en: https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2825290

10. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS); Organización Mundial de la Salud. *Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos*. Ginebra: CIOMS/OMS; 2017.

11. The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report* [Internet]. 1979 abr [citado 2024 oct 20]. Disponible en: https://www.hhs.gov/ohrp/sites/default/files/the-belmont-report-508c_FINAL.pdf

12. Council for International Organizations of Medical Sciences (CIOMS). *International ethical guidelines for health-related research involving humans* [Internet]. Geneva: CIOMS; 2016 [citado 2024 oct 20]. Disponible en: https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/01/WEB-CIOMS-EthicalGuidelines.pdf

13. Naciones unidas. Asamblea general. *Declaración Universal de Derechos Humanos* [Internet]. 1948 [citado 2025 feb 24]. Disponible en: https://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf

14. Naciones unidas. Asamblea general. *Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos* [Internet]. 1976 [citado 2025 feb 24]. p. 1-17. Disponible en: https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/international-covenant-civil-and-political-rights

15. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 8430 de 1993 (4 de octubre). Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

16. Ministerio de Salud y Protección Social; Ministerio del Interior. Circular 015 de 2020 [Internet]. Bogotá: Minsalud; 2020 [citado 2025 feb 28]. p. 1–3. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/circular-015-de-2020-covid-19-etnicos-salud-interior.pdf

17. Ministerio de Salud y Protección Social. *Lineamientos para la prevención, detección y manejo de casos de Coronavirus (COVID-19) para la población étnica colombiana* [Internet]. Bogotá: Minsalud; 2020 [citado 2025 feb 28]. p. 1-17. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/rid/asif13-poblacion-etnica-covid-19-t.pdf

18. Organización Panamericana de la Salud (OPS). *Consideraciones relativas a los pueblos indígenas, afrodescendientes y otros grupos étnicos durante la pandemia de COVID-19* [Internet].

Washington, D.C.: OPS; 2020 [citado 2025 feb 28]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52252/OPSIMSPHECOVID-19200030_spa.pdf

19. Ministerio de Salud y Protección Social. *Así va la vacunación contra el COVID-19 en grupos étnicos* [Internet]. Boletín de prensa 870. Bogotá: Minsalud; 2021 [citado 2025 feb 28]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Asi-va-la-vacunacion-contra-el-covid-19-en-grupos-etnicos.aspx

20. Coordinadora de las Organizaciones Indígenas de la Cuenca Amazónica (COICA). *Declaración amazónica frente a la emergencia sanitaria y social mundial por el COVID-19* [Internet]. 2020 [citado 2025 feb 28]. Disponible en: https://salsa-tipiti.org/covid-19/coica-declaracion-amazonica/

21. Organización Panamericana de la Salud. *Colombia y Perú suman esfuerzos para proteger la salud de pueblos indígenas en su frontera común* [Internet]. Washington, D.C.: OPS; 2020 [citado 2025 feb 28]. Disponible en: http://paho.org/es/noticias/24-6-2020-colombia-peru-suman-esfuerzos-para-proteger-salud-pueblos-indigenas-su-frontera

22. Fundación Gaia-Amazonas. *Carta abierta: necesidad de acciones prioritarias ante el COVID-19 en el Amazonas colombiano* [Internet]. 2020 [citado 2025 feb 28]. Disponible en: https://salsa-tipiti.org/news/public-issues-news/carta-abierta-necesidad-de-acciones-prioritariasd-ante-el-covid-19-en-el-amazonas-colombiano-4-27-20/

23. Canalez GDG, Carvajal JJ, Albuquerque L, Rapozo P, Reis R. A rede transfronteiriça para o enfrentamento da pandemia por COVID-19: diálogo sobre pesquisa e monitoramento da pandemia desde a tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru. Mundo Amaz. 2022;13(1):e95792.

24. El Tiempo. *Renuncia masiva de médicos en el único hospital público de Amazonas* [Internet]. 2020 abr 20 [citado 2025 abr 1]. Disponible en: https://www.eltiempo.com/salud/coronavirus-en-colombia-renuncia-masiva-de-medicos-en-hospital-de-amazonas-486518

25. Universidad Nacional de Colombia sede Amazonia; Sinergias - Alianzas Estratégicas Para la Salud y el Desarrollo Social; Amazon Conservation Team; Organización Nacional De Los Pueblos Indígenas De La Amazonia Colombiana (OPIAC). *El canto del tucán: la radio como aliada en el manejo del COVID-19 en las comunidades amazónicas*. Leticia: Universidad Nacional de Colombia Sede Amazonia; 2023.

26. Ramírez JD, Sordillo EM, Gotuzzo E, Zavaleta C, Caplivski D, Navarro JC, et al. SARS-COV-2 in the Amazon region: a harbinger of doom for Amerindians. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(9):e0008686.

27. Las2orillas. *En Leticia solo dos hospitales para atender 230 contagiados* [Internet]. 2020 may 13 [citado 2025 abr 1]. Disponible en: https://www.las2orillas.co/en-leticia-solo-dos-hospitales-para-atender-230-contagiados

28. Grisales Jiménez GF. La triple frontera amazónica y el coronavirus: itinerario, lecciones y desafíos para la salud tribal, local y global. Orbis. 2021;(25):76-85. Disponible en: https://revistaorbisasodiplo.org/index.php/orbis/article/view/24/17

29. Montoya PJ. COVID-19 en la Amazonía colombiana y su afectación a las poblaciones indígenas: fortalecer y articular los sistemas de salud locales es un imperativo. Rev Mus Antropol. 2023;:77-102. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/371721090

30. Pesantes MA, Gianella C. ¿Y la salud intercultural? Lecciones desde la pandemia que no debemos olvidar. Mundo Amazónico. 2020;11(2):93-110.

31. Orcotorio Figueroa R. Pueblos indígenas y COVID-19 en el Perú: la crisis sanitaria y las deficiencias estructurales. Rev Kawsaypacha Soc Medioamb. 2022;(1).

32. Muñoz CM, Arias MR, López MP, Ortiz LV, Carrillo NM, Alvarado LA, et al. COVID-19 y salas de análisis del riesgo en salud pública en cuatro departamentos fronterizos de Colombia. Rev Biomed. 2022;42(4):6142.

33. Ramos DP, Shankland A, Barreto D, Athias R. Indigenous leadership, anthropology, and intercultural communication for COVID-19 response in the Rio Negro Indigenous Territory, Brazilian Amazonia. Anthropol Action. 2022;29(1):32-46.

34. Fredericks B, Bradfield A, Ward J, Mcavoy S, Spierings S, Toth-Peter A, et al. Mapping pandemic responses in urban Indigenous Australia: reflections on systems thinking and pandemic preparedness. Aust N Z J Public Health. 2023;47(5).

35. Casanova AO, Marchon-Silva V, Suárez-Mutis M, Silva Cunha ML, Souza E Souza M, Peiter PC, et al. Vigilancia en salud entre los pueblos indígenas en el enfrentamiento a la COVID-19: una revisión del alcance. Ciênc Saúde Coletiva. 2024;29(12):e14138123.

36. Colombia. Decreto 1953 de 2014. Por el cual se crea un régimen especial con el fin de poner en funcionamiento los Territorios Indígenas respecto de la administración de los sistemas propios de los pueblos indígenas hasta que el Congreso expida la ley de que trata el artículo 329 de la Constitución Política. Diario Oficial N.° 49.297 de 2014 oct 7. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5963

37. Congreso de la República de Colombia. Ley 1751 de 2015. Por medio de la cual se establece el derecho fundamental a la salud. Diario Oficial N.° 49.034 de 2015 feb 16.

38. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Anexo IV.C-1.1 de la Ley 1450 de 2011). Diario Oficial No. 48.529 de 2011 jul 25.

39. Correa González C, Castillo Sánchez D, Cortés Porras AS, Bedoya MI, Vera Marín C, Velásquez Tegaiza L, et al. Vacunación contra el COVID-19 en el pueblo indígena Emberá del Pacífico colombiano: un reto sanitario posible de cumplir. Enferm Infecc Microbiol. 2023;(1):53-7.

40. Leyns C, Willems S, Powell RA, Camacho V, Fabrega R, De Maeseneer J, et al. From disease- to people-centred pandemic management: organized communities, community-oriented primary care and health information systems. Int J Equity Health. 2023;22(1):151.

41. Condori Castillo C. La pandemia del COVID-19 y la cobertura de vacunación en los pueblos indígenas de Latinoamérica. Rev Aula Virtual. 2024;(1):1-12.

42. Montag D, Barboza M, Cauper L, Brehaut I, Alva I, Bennett A, et al. Healthcare of Indigenous Amazonian Peoples in response to COVID-19: marginality, discrimination and revaluation of ancestral knowledge in Ucayali, Peru. BMJ Glob Health. 2021;6(8):e004479. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004479

43. Samsamshariat T, Madhivanan P, Reyes Fernández Prada A, Moya EM, Meza G, Reinders S, et al. Hear my voice: understanding how community health workers in the Peruvian Amazon expanded their roles to mitigate the impact of the COVID-19 pandemic through community-based participatory research. BMJ Glob Health. 2023;8(6):e012727. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-012727

44. Redvers N, Aubrey P, Celidwen Y, Hill K. Indigenous peoples: traditional knowledges, climate change, and health. PLOS Glob Public Health. 2023;3(5):e0002474. https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0002474

45. Peiter PC, Franco VDC, Gracie R, Xavier DR, Suárez-Mutis MC. Situação da malária na tríplice fronteira entre Brasil, Colômbia e Peru. Cad Saúde Pública. 2013;29(12):2497-512.

46. Peiter P, Machado LO, Rojas LI. Doenças transmissíveis na faixa de fronteira amazônica. Território, Ambiente e Saúde. 2008;(25):1-12.

47. Gomes MDSM, Menezes R, Vieira JLF, Mendes AM, Silva GDV, Peiter PC, et al. Malária na fronteira do Brasil com a Guiana Francesa: a influência dos determinantes sociais e ambientais da saúde na permanência da doença. Saúde Soc. 2020;29(1):e181046.

48. Cortés JJC, Suárez MCM, Rapozo P, Reis R, Grisales Neto JC. Rede transfronteiriça para o enfrentamento da pandemia por COVID-19. Cad Estud Socioambient. 2020;(1):1-12.

49. Langdon EJ, Wiik FB. Anthropology, health and illness: an introduction to the concept of culture applied to the health sciences. Rev Latinoam Enferm. 2010;18(3):459-66. https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000300023

50. Quijano A. Colonialidad del poder y clasificación social. En: QUIJANO A. *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. Buenos Aires: CLACSO; 2015. p. 285-330.

51. De Sousa B. La sociología de las ausencias y la sociología de las emergencias: para una ecología de saberes. En: DE SOUSA B. *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social*. Buenos Aires: CLACSO; 2006. p. 13-41.

Cap. 16

DE LA DESCONFIANZA AL TRABAJO COLABORATIVO EN BOGOTÁ: EL ACUERDO TRIPARTITA FRENTE A LA PANDEMIA COVID-19

Alejandro Gómez López

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, Bogotá enfrentó un enorme desafío: lograr una respuesta sanitaria efectiva en una ciudad de casi ocho millones de habitantes, bajo un sistema de salud fragmentado por aseguradoras (Empresas Promotoras de Salud - EPS) y prestadores (Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud - IPS) que históricamente operaban con desconfianza entre sí y frente al Estado.

En este capítulo, el exsecretario de Salud de Bogotá, Alejandro Gómez López, argumenta que fue precisamente esa crisis la que permitió superar décadas de desencuentros, dando paso a una inédita colaboración entre los actores del sistema de salud. Bajo el lideraz-

Secretario de Salud de Bogotá, periodo enero 2020 – diciembre 2023
Correspondencia: gomezalejandro.2010@gmail.com

go de la Secretaría Distrital de Salud, Bogotá logró una hazaña: unir a todos los actores del sistema, sin cambiar una sola ley, para atender la pandemia como un solo equipo.

Este esfuerzo se denominó *Acuerdo Tripartita* y permitió que EPS, IPS y el gobierno distrital colaboraran activamente para brindar atención a los casos leves y graves de COVID-19, sin importar a qué aseguradora pertenecía cada paciente. Se creó una logística centralizada para diagnósticos, atención domiciliaria, vigilancia epidemiológica y uso de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Gracias a esta coordinación, se pasó de tener menos de 1 000 UCI a más de 2 700 en tiempo récord; se realizaron millones de visitas, pruebas diagnósticas y se aplicaron más de 16 millones de dosis de vacunas.

Todo esto fue posible porque los actores se reconocieron mutuamente como aliados, desmontaron prejuicios y construyeron confianza basada en el diálogo, el respeto y la empatía. La experiencia de Bogotá demostró que, incluso dentro de un sistema lleno de tensiones, es posible transformar la desconfianza en solidaridad y construir una respuesta eficiente, humana y coordinada frente a una crisis sin precedentes.

Poco menos de ocho millones de personas vivíamos en Bogotá en enero de 2020 (7 907 000), cifra que aumentaba a diez millones diariamente debido al fenómeno de conurbación, que atrae a cerca de dos millones de personas cada día desde los municipios vecinos. Bogotá no solo es la capital del país, sino también su principal centro administrativo, financiero, comercial y urbano, en una nación de 51 millones de habitantes.

Su condición de Distrito Capital le otorga cierta autonomía administrativa y presupuestal frente al gobierno nacional, cuyas principales sedes y despachos también se encuentran en esta ciudad.

Bogotá era entonces el ejemplo clásico del Sistema de Salud colombiano durante los últimos 30 años: múltiples Entidades Promotoras de Salud (EPS), responsables del aseguramiento poblacional; una extensa red pública de prestadores de servicios agrupados en cuatro subredes con presencia territorial (norte, centro-oriente, sur-occidente y sur), encargadas principalmente de ejecutar las herramientas de

salud pública y prestar servicios a la población pobre y vulnerable cobijada por el régimen subsidiado; una amplia red privada de atención con entidades de reconocido prestigio, altos niveles de complejidad y calidad en la prestación de servicios, así como una importante oferta universitaria de formación en pregrado y posgrado en distintas áreas del conocimiento médico.

Este ecosistema estaba bajo la coordinación y rectoría de la Secretaría Distrital de Salud, que ejercía la autoridad sanitaria, vigilaba y supervisaba a los diferentes actores, y era responsable de garantizar los servicios de salud pública con recursos propios y apoyada en los equipos humanos y operativos de las subredes.

La ciudad de Bogotá despertó a la pandemia por COVID-19 en febrero de 2020, cuando la OMS ya había emitido la alerta sanitaria global, y las noticias sobre los colapsos de los sistemas sanitarios en la cuenca del Mediterráneo y Europa ocupaban los titulares de los medios de comunicación y eran motivo de análisis en los grupos de estudio y trabajo en salud pública alrededor del mundo.

El Sistema de Seguridad Social en Salud de Colombia se ha construido sobre el principio de la protección financiera de los hogares ante enfermedades graves, con un enfoque preventivo, pero sobre todo con la garantía de acceso ágil y sostenido a un plan de beneficios que, en teoría, debía ser equitativo y justo con todas las poblaciones, impactando positivamente en indicadores como la esperanza de vida al nacer, la mortalidad materna y las coberturas de vacunación, entre otros. Este plan debía ser garantizado por las EPS, y su ejecución, a través de una red de centros de salud, clínicas y hospitales —públicos o privados— contratados por estas para atender a sus asegurados.

Este modelo funcionaba de manera desigual. Mientras en las zonas periféricas del país el acceso era deficiente, en Bogotá y otros centros urbanos y suburbanos se había desarrollado un sistema con buen nivel de madurez, en el que los actores se conocían y se relacionaban mediante acuerdos contractuales, aunque siempre bajo tensiones y debates, como en cualquier sistema de salud del mundo.

Sin embargo, el sistema estaba marcado por un alto nivel de suspicacia. La desconfianza era la constante entre sus actores: las EPS competían entre sí y desconfiaban abiertamente de las IPS (clínicas y hospitales), sospechando una tendencia a la sobrefacturación en frecuencia y costos; las IPS, a su vez, criticaban a las EPS por su afán de ahorro mediante glosas, demoras administrativas y autorizaciones innecesarias. EPS e IPS desconfiaban del Estado, al que consideraban ineficiente y proclive a la corrupción, con un ejercicio poco transparente de su función rectora, y fallas en

la aplicación de normas y en la vigilancia sobre la calidad, oportunidad y eficacia de los servicios ofertados.

Estas condiciones de desconfianza y descoordinación eran el punto de partida en 2020, justo cuando nos enfrentábamos al mayor desafío para el sistema de salud mundial en los últimos cien años.

Si intentamos hacer un análisis ex post de aquellos días y meses de pandemia, podemos identificar sensaciones, motivaciones, decisiones y tareas que no siempre fueron sucesivas, sino que ocurrieron simultáneamente en un contexto de zozobra, teorías conspirativas, visiones encontradas y una proliferación de profetas y pseudocientíficos locuaces.

Lo primero fue el desconcierto y el temor ante una patología nueva con tasas de contagio, complicaciones y letalidad que superaban los peores pronósticos. Rápidamente, este desconcierto dio paso a la revisión de nuestras capacidades, y encontramos que contábamos con equipos epidemiológicos y modelos de manejo de crisis sólidos, ya probados anteriormente con el H1N1.

Necesitábamos realizar muchas pruebas diagnósticas, a todas las personas con síntomas respiratorios, pero también a aquellas provenientes de Asia o de los países ya afectados en Europa. Era necesario hacerlo de manera ágil y segura, en casa, en la calle, en los lugares de trabajo. Cuando llegara el primer caso —lo cual ocurrió finalmente el 6 de marzo de 2020—, debíamos lograr que las personas positivas, incluso con cuadros asintomáticos o leves, y sus contactos estrechos, pudieran ser confinados de forma segura y digna. Solo así podríamos contener la velocidad del contagio y ganar el tiempo necesario para dotar a la ciudad de más unidades de cuidados intensivos (UCI).

Necesitábamos entender y atender a nuestra población con criterios territoriales, y no según el tipo de aseguradora, como lo imponía el modelo. Necesitábamos una nueva forma de operar.

En varias reuniones convocadas desde la Secretaría de Salud, destacamos ante las altas directivas de las EPS que nuestra visión chocaba con la idea de que cada aseguradora respondiera únicamente por su población afiliada. Para lograr niveles óptimos de eficiencia, era necesario crear una "bolsa común", en la que cada EPS aportara sus recursos a través de sus empresas de atención domiciliaria. La Secretaría aportaría los recursos de la EPS pública Capital Salud, los de las cuatro subredes hospitalarias y los equipos de vigilancia epidemiológica del Distrito. Además, asumiría la responsabilidad de coordinar la recepción de llamadas y la asignación de los equipos de atención médica domiciliaria.

El tema era este: la gran cantidad de estudios epidemiológicos de campo ante cada sospechoso, de visitas domiciliarias y de tomas de pruebas PCR, así como el procesamiento de resultados y el despliegue de acciones de salud pública, no tolerarían la dispersión de esfuerzos ni las barreras institucionales típicas del sistema. Teníamos que evitar que, por ejemplo, en un edificio donde vivieran treinta familias, llegaran ocho, diez o doce equipos diferentes, según la EPS de cada una. Necesitábamos que un solo equipo revisara a todas las familias, sin importar su aseguradora. Debíamos construir una logística que nos permitiera llegar a todos los rincones de la ciudad con un solo gran equipo, que nos representara a todos y atendiera a todos por igual, sin importar el color del carné ni la sigla en él contenida. La identificación del aseguramiento y del responsable del pago vendría después, no antes. Este fue el inicio del "Acuerdo Tripartita".

Aunque esta labor de unificación de recursos humanos, de transporte y tecnológicos para ser administrados de forma centralizada y conjunta por la Secretaría Distrital de Salud —desde el Centro Regulador de Urgencias y Emergencias de la ciudad (CRUE)— comenzó el mismo 6 de marzo de 2020, fecha del primer caso confirmado en Bogotá, fue solo hasta el 16 de marzo cuando se suscribió un acta de compromiso. No fue un contrato ni un decreto, sino un documento que dio origen a lo que luego se conoció como el "Acuerdo": una expresión de voluntades comunes cuyo objeto era:

- Aunar esfuerzos, adelantar acciones de coadyuvancia y colaboración, así como orientar actividades institucionales técnicas, administrativas y financieras propias del quehacer misional de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, D.C. – Fondo Financiero Distrital de Salud, las Empresas Promotoras de Salud (EPS) de Bogotá, D.C. y las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS), en el marco de la subsidiariedad, complementariedad, concurrencia, articulación y cooperación, con el fin de prevenir, contener, atender y mitigar los efectos de la calamidad pública causada por el coronavirus (COVID-19), y aquellas acciones que fortalezcan la capacidad de respuesta del sector ante la demanda de servicios de salud para la población de Bogotá, D.C.

El 12 de marzo se declaró la emergencia sanitaria, el 15 de marzo se cerraron escuelas y colegios, el 16 de marzo se restringió la realización de eventos masivos, el 19 de marzo se llevó a cabo el "simulacro vital" para demostrarle al país y a Presidencia que el confinamiento era posible, y el 24 de marzo Presidencia declaró el aislamiento nacional obligatorio.

Muchas cosas ocurrieron en Bogotá a partir de entonces: mucho debate, temor, hambre y dolor; mucho sacrificio, empatía y heroísmo; y, finalmente, mucha esperanza y resiliencia para salir adelante.

- El "Convenio Tripartita" rompió un "techo de cristal" del sistema de salud; permitió una atención basada en criterios de territorialidad y no de asegurador en temas tan trascendentales como el diagnóstico, los estudios epidemiológicos de campo, las cuarentenas o cierres sectorizados, la contención de la enfermedad y la gestión de las Unidades de Cuidados Intensivos (se pasó de 930 a 2 737 UCI en la ciudad). Con base en esta forma de relacionamiento y gobernanza, se aplicaron "sin barreras" más de 16 millones de dosis de vacunas y se llevó a cabo la reapertura de la ciudad y su proceso educativo, productivo y social, con resultados que son motivo de orgullo para todo el equipo —público y privado— del sector que trabajó de forma armónica y eficiente. Las normas que dieron piso jurídico a lo actuado fueron el Decreto Distrital 087 del 16 de marzo de 2020 y el Decreto Nacional 417 del 17 de marzo de 2020 (1,2).

¿Cómo se logra superar las desconfianzas construidas por décadas de desencuentros? ¿Cómo se convence a las empresas para que revelen particularidades del servicio que constituyen ventajas competitivas frente a las demás? ¿Cómo se desmontan prejuicios frente al "otro" largamente cultivados? Aquí nuestra senda:

1. Reconocer en el "otro" un interlocutor válido. Se trata de "verlo", no de ignorarlo ni suponerlo malintencionado previamente.

2. El reconocimiento da paso a una conversación limpia, en la que se exponen los distintos puntos de vista y estos se escuchan con seriedad y voluntad de avanzar.

3. Este ejercicio de conversación brinda las herramientas para empezar a desmontar prejuicios y generar respeto.

4. A partir del respeto se llega a acuerdos colectivos que son la materialización de la confianza.

5. El reconocimiento, el respeto y la confianza generan la solidaridad y la empatía.

Ese fue el camino.

Referencias

1. Alcaldía Mayor de Bogotá. Decreto Distrital 087 de 2020 [Internet]. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá; 2020 [citado 2025 mayo 9]. Disponible en: https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=91222

2. Presidencia de la República de Colombia. Decreto 417 de 2020 [Internet]. Bogotá: Presidencia de la República; 2020 [citado 2025 mayo 9]. Disponible en: https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20417%20DEL%2017%20DE%20MARZO%20DE%202020.pdf

Cap. 17

Capítulo 17.
Perspectiva

DE LA INCERTIDUMBRE A LA EVIDENCIA PARA GESTIONAR LA PANDEMIA EN QUIBDÓ

Diego Iván Lucumí Cuesta

Resumen ciudadano:

La pandemia de COVID-19 evidenció grandes retos para la salud pública en Quibdó, en particular la limitada capacidad para generar y utilizar información útil en la toma de decisiones. La ciudad, con una historia marcada por la pobreza, la desigualdad y una infraestructura sanitaria débil, enfrentó serias dificultades al inicio de la emergencia sanitaria. En un principio, no se priorizó la generación de datos locales; sin embargo, esta situación cambió cuando fue necesario adaptar las medidas nacionales a las realidades del territorio.

A pesar de estas limitaciones, se logró conformar un equipo local con formación en salud pública y análisis de datos, gracias al impulso de profesionales del territorio y al apoyo de universidades como la Javeriana, la del Valle, los Andes e ICESI. Este equipo trabajó

Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
Correspondencia: di.lucumi@uniandes.edu.co

de la mano con la Secretaría de Salud de Quibdó, generando evidencia útil en tiempo real para la toma de decisiones durante la pandemia. Aprendieron mientras actuaban, aprovechando recursos virtuales y manteniendo una comunicación directa con los líderes locales.

La experiencia dejó lecciones importantes: la ciudad cuenta con talento humano capacitado y conocedor de su contexto, pero se requiere voluntad política para garantizar su permanencia; las alianzas entre instituciones son fundamentales para responder de manera eficaz a las emergencias; y los procesos de fortalecimiento de capacidades deben estar basados en problemas reales del territorio. Finalmente, se destacó que la planeación en salud pública debe considerar las desigualdades históricas, y que no basta con tener buenas ideas si no se adaptan a las realidades locales.

La salud pública en Colombia enfrenta diversos desafíos (1). Entre ellos, la pandemia por COVID-19 evidenció que la capacidad para generar evidencia que oriente la toma de decisiones constituye uno de los principales retos a nivel territorial. Aunque no existe un consenso en salud pública sobre el concepto de "capacidad", la literatura especializada ha señalado que esta se relaciona con los recursos, habilidades, alianzas y liderazgo que permiten a un sistema, comunidad, organización o persona alcanzar los objetivos propuestos (2–4).

Este ensayo se centra en los aspectos relacionados con la capacidad para responder a los desafíos que implicó, en Quibdó, la necesidad de contar con evidencia para tomar decisiones en un contexto tan complejo como el de una pandemia. Para ello, se describe inicialmente el contexto de la ciudad al inicio de la emergencia sanitaria, luego se presentan los principales retos en cuanto a la generación de evidencia articulada a la toma de decisiones, seguidos por las alternativas adoptadas como respuesta. El ensayo finaliza con las lecciones aprendidas a partir de dichas experiencias.

En 2020, cuando comenzó la pandemia por COVID-19, Quibdó contaba con una población de 134 959 habitantes: 115 942 en su zona urbana y 19 017 en sus centros poblados y zona rural (5). Históricamente, la ciudad ha presentado rezagos en indicadores sociales y económicos, reflejados en altos niveles de pobreza y necesidades básicas insatisfechas, informalidad laboral, precariedad en la infraestructura de servicios públicos y niveles crecientes de violencia (6,7), todo lo cual incide negativamente en la calidad de vida de sus habitantes. En términos epidemiológicos, Quibdó se caracteriza por un mosaico de condiciones: enfermedades infecciosas y crónicas, junto con problemas materno-perinatales y nutricionales. En este contexto, las respuestas sectoriales e intersectoriales resultan insuficientes, especialmente cuando se enfrentan desafíos que, como la pandemia, ejercieron una presión inusitada sobre los sistemas de salud y protección social a nivel global (8,9).

Durante las primeras fases de la pandemia, las principales preocupaciones a nivel nacional giraban en torno a la capacidad del sistema de salud para atender los casos. En el caso de Quibdó, este desafío era aún mayor, debido a la debilidad de su infraestructura hospitalaria, evidenciada en la ausencia de personal y camas de cuidado intensivo en la red pública, a pesar de ser la capital y principal centro de referencia del departamento. A esto se sumaban preocupaciones sociales, económicas y sanitarias vinculadas al confinamiento y sus implicaciones en una población con profundas desventajas históricas (6). En ese momento, la generación de datos actualizados y de calidad no fue una prioridad, y solo cobró relevancia cuando comenzaron a identificarse los casos y se hizo necesario adaptar las medidas sanitarias nacionales al contexto local, además de desarrollar otras específicas para el territorio.

La limitada capacidad para obtener evidencia útil en tiempo real reflejaba no solo la magnitud del problema, sino también las debilidades del sistema de vigilancia en salud pública y de los sistemas de información disponibles. Tres aspectos fueron clave para superar esta situación: en primer lugar, contar con recurso humano capacitado para procesar y comprender los datos; en segundo lugar, establecer procesos rutinarios y rigurosos, desde la recolección de datos hasta la generación de reportes oportunos para diversas audiencias; y, por último, garantizar que las decisiones se basaran en la evidencia generada.

El abordaje de estos tres aspectos resultó complejo, dada la premura con la que debía desarrollarse una capacidad operativa suficiente. Las respuestas combinaron un conjunto de condiciones y oportunidades preexistentes. Por un lado, como resultado del fortalecimiento de la formación en salud pública —ya fuera a través de inicia-

tivas formales o por interés individual en estudios de posgrado—, en 2020 se logró conformar un grupo de profesionales con competencias en análisis e interpretación de datos en salud pública. A esto se sumó la posibilidad de acceder a formación específica en herramientas analíticas ofrecida por instituciones como la Universidad Javeriana (sede Bogotá), la Universidad ICESI, la Universidad del Valle y la Universidad de los Andes. Aunque la colaboración de estas universidades no surgió de una coordinación formal, fueron los actores locales quienes moldearon su contribución en función de las necesidades identificadas.

Un aspecto clave fue la apertura mostrada desde el inicio por la Secretaría Municipal de Salud de Quibdó para articular a su personal con el de voluntarios, asignando a este equipo la responsabilidad de aportar evidencia para la gestión diaria de la pandemia.

Otro factor relevante fue que los procesos de formación y generación de evidencia se desarrollaron de manera simultánea: se aprendía mientras se actuaba. Esto permitió identificar a diario las necesidades específicas tanto en formación como en evidencia, lo cual orientaba las acciones a seguir. En este punto, resultó crucial el aprovechamiento de los recursos virtuales, que facilitaron una asistencia constante y oportuna.

El tercer elemento destacable es que, dadas las características de la pandemia, la información generada debía conducir directamente a la toma de decisiones. No bastaba con tener un equipo capaz de producir evidencia, sino que era indispensable contar con mecanismos adecuados de comunicación y con un canal de interlocución entre el equipo de análisis y los tomadores de decisiones. En Quibdó, esta necesidad se resolvió mediante la participación permanente del secretario de salud en las actividades de formación y análisis que se realizaban de forma rutinaria. Así fue posible conjugar, en tiempo real, la evidencia generada con las preocupaciones propias del proceso de toma de decisiones en condiciones de restricción e incertidumbre.

Lo vivido en Quibdó durante 2020 y parte de 2021, en torno a los problemas de capacidad para producir evidencia útil en la gestión de la pandemia, ofrece múltiples lecciones y recomendaciones que podrían ser consideradas para atender, de manera más estructurada, estos retos en el futuro.

La primera lección es que, a diferencia de otros momentos históricos, la ciudad ya cuenta con personas suficientemente formadas en distintas áreas de salud pública,

con un conocimiento profundo de su contexto. Esto facilita la producción de evidencia más ajustada a las realidades y posibilidades locales. No obstante, se requiere voluntad política para generar oportunidades de vinculación y garantizar la sostenibilidad de este talento humano, no solo ante emergencias sanitarias, sino también frente al amplio abanico de problemas de salud pública que afectan a la ciudad.

Una segunda lección es que fue posible articular esfuerzos de diversas instituciones, tanto locales como externas, combinando la generación de evidencia con el propósito explícito de orientar la toma de decisiones. De aquí se deriva una recomendación fundamental: mantener y fortalecer las redes de colaboración interinstitucional, valorando —desde lo técnico y lo político— la importancia de tomar decisiones informadas por evidencia.

Una tercera lección, estrechamente relacionada con las anteriores, subraya la necesidad de enfocar los procesos de fortalecimiento de capacidades en problemas identificados por quienes los viven. Esta perspectiva puede complementarse con miradas externas, pero debe partir de los recursos ya existentes, articulando teoría y práctica para resolver desafíos reales. En lugar de centrarse en la precariedad o en el desconocimiento, se deben potenciar las capacidades locales.

La última lección busca destacar la necesidad de considerar, de forma explícita, los desafíos de implementación en contextos con capacidad limitada y desventajas históricas. Responder a una pandemia —o incluso a situaciones menos complejas— requiere estrategias que reconozcan las condiciones locales y no supongan contextos ideales.

En suma, la planeación en salud pública en Colombia, para responder tanto a situaciones ordinarias como extraordinarias, debe colocar en el centro del debate tres aspectos fundamentales: 1) no es suficiente formular acciones técnicamente efectivas si no se considera la heterogeneidad del país y cómo esta influye en los resultados; 2) el fortalecimiento de las capacidades territoriales debe enfocarse en cerrar brechas históricas; y 3) el monitoreo y la evaluación de procesos deben ocupar un lugar destacado en el diseño de acciones en salud pública, complementando la evaluación de impacto y resultados, ámbitos que también presentan limitaciones urgentes de resolver.

Referencias

1. Lucumí-Cuesta D. Salud pública en Colombia: aportes de política y gestión tras 30 años de reformas. *Apuntes Gest Polít Públicas*. 2020;1:1–18.

2. Flaspohler P, Duffy J, Wandersman A, Stillman L, Maras MA. Unpacking prevention capacity: an intersection of research-to-practice models and community-centered models. *Am J Community Psychol*. 2008;41(3–4):182–96. https://doi.org/10.1007/s10464-008-9162-3

3. Goodman RM, Speers MA, McLeroy K, Fawcett S, Kegler M, Parker E, et al. Identifying and defining the dimensions of community capacity to provide a basis for measurement. *Health Educ Behav*. 1998;25(3):258–78. https://doi.org/10.1177/109019819802500303

4. Meyer AM, Davis M, Mays GP. Defining organizational capacity for public health services and systems research. *J Public Health Manag Pract*. 2012;18(6):535–44. https://doi.org/10.1097/PHH.0b013e31825ce928

5. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Demografía y población: proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 2020–2035 con base en el CNPV 2018 [Internet]. Bogotá: DANE; 2023 [citado 2025 mayo 9]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion

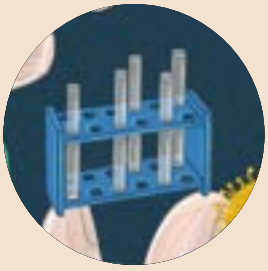
6. Robledo-Caicedo J. La pobreza en Quibdó: Norte de carencias [Internet]. Bogotá: Banco de la República; 2019 [citado 2025 mayo 9]. Disponible en: https://www.banrep.gov.co/es/publicaciones-investigaciones/documento-trabajo-economia-regional-urbana/pobreza-quibdo-norte-carencias

7. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Mercado laboral. Gran Encuesta Integrada de Hogares – GEIH [Internet]. Bogotá: DANE; 2023 [citado 2025 mayo 9]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/pres-GEIH-may2024.pdf

8. Haileamlak A. The impact of COVID-19 on health and health systems. *Ethiop J Health Sci*. 2021;31(6):1073–4. https://doi.org/10.4314/ejhs.v31i6.1

9. Rosenthal A, Waitzberg R. The challenges brought by the COVID-19 pandemic to health systems exposed pre-existing gaps. *Health Policy Open*. 2023;4:100088. https://doi.org/10.1016/j.hpopen.2022.100088

Cap. 18



CUANDO LA ACADEMIA Y EL GOBIERNO UNEN ESFUERZOS: LA EXPERIENCIA DE SANTANDER

Laura Andrea Rodríguez-Villamizar

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, en Santander se fortaleció una colaboración clave entre los gobiernos locales y la academia para enfrentar una emergencia sin precedentes. En este capítulo, la autora plantea que este trabajo conjunto permitió tomar mejores decisiones en medio de la incertidumbre, pero advierte que no basta con la buena voluntad: se requieren compromisos institucionales claros y sostenidos.

La Universidad Industrial de Santander (UIS) aportó análisis de datos, evidencia científica y formación al personal de salud, mientras que las autoridades locales fueron responsables de ejecutar las estrategias. En Bucaramanga, por ejemplo, se creó un comité asesor para facilitar el diálogo entre expertos y tomadores de decisiones. Sin embargo, en municipios con menor capacidad técnica, la acción local fue limitada.

Departamento de Salud Pública, Escuela de Medicina, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
Correspondencia: laurovi@uis.edu.co

Una lección clave fue que contar con capacidades previas —en análisis, comunicación y educación— permitió responder con mayor rapidez y efectividad. También se evidenció que la comunicación entre expertos, autoridades y ciudadanía fue esencial para generar confianza, combatir la desinformación y lograr una mayor adhesión a las medidas.

La autora concluye que la experiencia de Santander ofrece aprendizajes valiosos sobre el rol de la ciencia en las crisis sanitarias. Para futuras emergencias, será fundamental formalizar espacios de colaboración y fortalecer las capacidades locales.

La pandemia por COVID-19 nos afectó a todos de alguna manera. Todos, sin distinción de credo, etnia, educación, ocupación o nivel de ingresos, fuimos afectados de alguna manera por la pandemia y vivimos de cerca —unos más que otros— el impacto de la velocidad de transmisión del virus, la severidad de la enfermedad en algunas personas y las restricciones relacionadas con las medidas de control sobre nuestra vida diaria (1).

La mortalidad por COVID-19 fue el indicador más doloroso de la pandemia y, a pesar de representar solo la punta del iceberg, evidenció ampliamente las desigualdades entre países y dentro de ellos. El análisis del exceso de mortalidad entre 2020 y 2022, comparado con el periodo 2015-2019 en Colombia, mostró un exceso promedio de 29 % en mujeres y 37 % en hombres, siendo más del 93 % atribuible a la COVID-19 (2).

Diferentes evaluaciones muestran resultados divergentes sobre el desempeño del país durante la pandemia, calificándolo como muy bueno (3) o poco sobresaliente (4). En este contexto, poco se ha discutido sobre la importancia de la colaboración entre gobierno y academia para afrontar una pandemia que tuvo como protagonista central al conocimiento científico (5,6).

La colaboración entre academia y gobierno fue un proceso que se desarrolló de forma desigual en las distintas regiones del país y que permitió enfrentar una pandemia para la que no estábamos preparados, en medio de un escenario adverso, con alta incertidumbre y presión para la toma de decisiones (5). En Santander, un departamento diverso con aproximadamente dos millones de habitantes, las colaboraciones entre la academia y los gobiernos departamental y de Bucaramanga —la capital— tuvieron dinámicas distintas, pero coincidieron en valorar el trabajo conjunto entre ciencia y política, ofreciendo así lecciones muy valiosas para futuras emergencias.

La confianza y la buena voluntad son importantes, pero no suficientes

En Santander, la colaboración entre el gobierno y la academia durante la pandemia de COVID-19 comenzó como respuesta a una convocatoria de los gobiernos de Bucaramanga y del departamento en las primeras etapas de la emergencia. La participación de diversos profesionales fue inmediata y voluntaria. La confianza mutua entre los actores —construida a lo largo del tiempo y mediante experiencias de trabajo previas— facilitó la formación rápida de grupos colaborativos en medio de la crisis. Este factor fue crucial no solo en Santander, sino también en otras ciudades (5), y ha sido señalado previamente como un elemento de éxito en procesos de colaboración en otros contextos (7).

La respuesta a la pandemia demandó un trabajo sostenido, con compromisos claros en cuanto a tiempos y resultados. Esto implicó una organización efectiva, liderazgo y compromisos institucionales. Las experiencias departamentales y municipales de colaboración en Santander han sido descritas en detalle previamente por Ruiz-Rodríguez y cols. (8). A nivel departamental, se organizaron salas temáticas que abordaron distintos aspectos. Aunque inicialmente se definieron ocho salas, la dinámica llevó a una reducción progresiva hasta quedar con una sola sala de apoyo a temas centrales. A pesar del liderazgo, el compromiso institucional fue insuficiente, ya que no se oficializaron alianzas claras ni aportes específicos de las universidades, lo que generó frustración y llevó a la deserción de varios académicos. Además, muchas de las recomendaciones de la academia no fueron acogidas por el gobierno, lo que debilitó aún más la colaboración.

En Bucaramanga, el proceso fue formalizado mediante un acto administrativo que creó un comité asesor. Este reconocimiento mantuvo a sus miembros activos y comprometidos en la asesoría de temas centrales. Sin embargo, dicho acto reconocía el compromiso de manera personal, no institucional, lo que, sumado a la frustración por la escasa acogida de sus recomendaciones, también afectó la permanencia de los académicos en el comité (8).

Una primera lección aprendida en Santander es que, si bien la confianza y una organización inicial son esenciales para poner en marcha la colaboración entre academia y gobierno, la continuidad y el éxito a largo plazo dependen de compromisos institucionales sólidos. El trabajo colaborativo no debe depender solo del esfuerzo personal de los representantes académicos. Asimismo, el proceso se sostiene y se nutre mediante un uso efectivo y receptivo de las recomendaciones por parte del gobierno, lo que permite que la colaboración sea sostenible y eficaz.

La respuesta local depende de sus capacidades basales

La capacidad de respuesta local frente a la pandemia de COVID-19 estuvo determinada, en gran medida, por las capacidades preexistentes en las instituciones académicas y gubernamentales. En Santander se aprovecharon el conocimiento y los recursos ya disponibles, combinándolos con nuevas formas de aprendizaje y transferencia de conocimiento para afrontar un desafío sanitario sin precedentes.

Un ejemplo clave fue el análisis y la visualización de datos en tiempo real mediante tableros de control, que permitieron la identificación y geolocalización de casos y muertes. Además, se implementaron herramientas básicas para simular distintos escenarios de intervención, lo que permitió a las autoridades anticiparse a las necesidades en términos de mortalidad y requerimientos hospitalarios (8).

Las capacidades instaladas en Bucaramanga permitieron avanzar de manera independiente en la respuesta a la emergencia, e incluso liderar acciones conjuntas con la Gobernación. Sin embargo, esta situación no fue igual en otros municipios, donde no se contaba con personal ni capacidad técnica o tecnológica instalada para afrontar la respuesta local, y se dependía del apoyo del gobierno departamental.

De hecho, la capacidad instalada en Santander y Bucaramanga no fue suficiente ni logró adaptarse con la rapidez necesaria para enfrentar la emergencia, en comparación con las capacidades desarrolladas en otras ciudades como Bogotá, donde se realizaron análisis más complejos de las dinámicas de transmisión del virus SARS-CoV-2 (9).

Estas capacidades locales instaladas generaron diferencias notables en la manera en que los equipos municipales respondieron a la emergencia y produjeron nuevo conocimiento. En lugares con una base sólida en investigación y tecnología, fue más ágil desarrollar estudios adaptados a las necesidades locales, así como asimilar y aplicar el conocimiento global.

En Santander, la colaboración entre academia y gobierno permitió la síntesis de literatura científica relevante para informar la toma de decisiones y la generación de investigaciones centradas en problemas locales, como las desigualdades en la afectación de grupos poblacionales de mayor riesgo (10). Sin embargo, fue insuficiente para evaluar medidas de mitigación específicas para la región. Así, la experiencia de la pandemia subraya la importancia de fortalecer las capacidades locales, tanto gubernamentales como académicas, para enfrentar futuros desafíos.

La educación y la comunicación son claves en emergencias

Durante la pandemia de COVID-19 se evidenció la necesidad de desarrollar estrategias educativas y de comunicación adaptadas a diferentes audiencias, utilizando múltiples canales y el conocimiento de expertos en estas áreas. En Santander, la respuesta fue coordinada y se crearon espacios formativos tanto para la comunidad general como para el personal de salud. Esta colaboración entre universidades, instituciones de salud y los gobiernos departamental y municipal dio lugar a actividades educativas como un curso comunitario (11) y otro dirigido al personal de salud (12). Estos espacios no solo ofrecieron conocimientos, sino que también se convirtieron en canales efectivos de interacción entre la comunidad y los expertos.

Para la población general, estos esfuerzos educativos contribuyeron a mejorar la comprensión de la naturaleza de la emergencia, las formas de prevenir su propagación y la manera de contrarrestar la desinformación. Asimismo, facilitaron una mejor adopción de las medidas de control, disminuyendo los efectos negativos de la mala información y permitiendo una comunicación directa entre la comunidad y el personal especializado.

Para el personal de salud, la educación fue igualmente crítica: los cursos y seminarios mejoraron su conocimiento epidemiológico y clínico, proporcionándoles herramientas para una atención más adecuada a los pacientes. Además, estos espacios facilitaron el acceso a especialistas, permitiendo un flujo continuo de información actualizada y buenas prácticas, mejorando así el desempeño clínico y fortaleciendo la capacidad de respuesta.

En cuanto a la comunicación, se logró un trabajo conjunto entre los equipos de comunicación del gobierno y especialistas en comunicación para la salud de las universidades, estableciendo campañas con mensajes clave adaptados a cada fase de la pandemia y ajustados al contexto local (8). Esta es otra lección esencial que mostró cómo la colaboración entre gobierno y academia puede mejorar la educación y la difusión de información crítica en contextos de emergencia.

Conclusión

La experiencia de Santander durante la pandemia por COVID-19 evidenció que el trabajo colaborativo, la confianza mutua y el liderazgo fueron factores clave para enfrentar una situación inesperada, bajo condiciones de alta presión e incertidumbre. Aunque estos

elementos permitieron avances importantes, el compromiso de todos los actores no siempre estuvo a la altura de lo que la emergencia exigía.

Si bien la crisis llegó de forma repentina, el trabajo colaborativo entre academia y gobierno requería continuidad, y mostró que las capacidades no se construyen de manera abrupta, sino a través de procesos formales y sostenidos en el tiempo. Existe un riesgo real de no aprender de esta experiencia, y sería un error esperar otra emergencia para fortalecer esta relación. Es fundamental seguir trabajando juntos, construyendo capacidades compartidas que nos preparen mejor para enfrentar futuras emergencias.

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud; Observatorio Nacional de Salud. *Resumen ejecutivo Informe 13: COVID-19, progreso de la pandemia y su impacto en las desigualdades en Colombia*. Bogotá: INS; 2021.

2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). *Exceso de mortalidad por COVID-19*. Bogotá: DANE; 2022.

3. Bloomberg. *Ranking de resiliencia al Covid* [Internet]. 2020 [citado 2024 Sep 16]. Disponible en: https://www.bloomberg.com/graphics/covid-resilience-ranking/spanish.html

4. Karlinsky A, Kobak D. Tracking excess mortality across countries during the COVID-19 pandemic with the World Mortality Dataset. *eLife*. 2021;10:e69336. Disponible en: https://doi.org/10.7554/eLife.69336

5. Rodriguez-Villamizar LA, Linares García J, Ruiz-Rodriguez M. Barriers and facilitators of academia-government collaboration in the context of the COVID-19 pandemic in Colombia: a qualitative study. *Health Policy Plan*. 2023;38(6):726–36. Disponible en: https://doi.org/10.1093/heapol/czad027

6. Turner S, Ulloa AM, Niño N, Valencia Godoy V. The role of intersectoral action in response to COVID-19: a qualitative study of the roles of academia and the private sector in Colombia. *Int J Health Policy Manag*. 2022;11(9):1913–25. Disponible en: https://doi.org/10.34172/ijhpm.2021.100

7. Katz RA, Salamanca-Buentello F, Silva DS, Upshur RE, Smith MJ. R&D during public health emergencies: the value(s) of trust, governance and collaboration. *BMJ Glob Health*. 2022;7(3):e007873. Disponible en: https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007873

8. Ruiz-Rodríguez M, Linares García J, Rodríguez-Villamizar LA. Trabajo colaborativo entre academia y autoridades de salud en tiempos de COVID-19: experiencia en Santander, Colombia. *Salud UIS*. 2023;55:e23007. Disponible en: https://doi.org/10.18273/saluduis.55.e:23007

9. Laajaj R, De Los Ríos C, Sarmiento-Barbieri I, Aristizábal D, Behrentz E, Bernal R, et al. COVID-19 spread, detection, and dynamics in Bogota, Colombia. *Nat Commun*. 2021;12(1):4726. Disponible en: https://doi.org/10.1038/s41467-021-25038-z

10. Rodríguez-Villamizar LA, Torres Prieto A, Martínez-Vega RA, Vera-Cala LM. Epidemia por COVID-19 en Santander 2020: análisis epidemiológico desde un enfoque territorial por provincias. *Salud UIS*. 2021;53:e21040. Disponible en: https://doi.org/10.18273/saluduis.53.e:21040

11. UniRed. Alianza de cooperación académica ofrece curso virtual Covid-19 para toda la comunidad [Internet]. 2020 [citado 2024 Sep 16]. Disponible en: https://www.unired.edu.co/noticias/alianza-de-cooperacion-academica-ofrece-curso-virtual-covid-19

12. Vanguardia. Personal sanitario de Santander será capacitado para atender el COVID-19 con curso virtual [Internet]. 2020 [citado 2024 Sep 16]. Disponible en: https://www.vanguardia.com/santander/personal-sanitario-de-santander-sera-capacitado-para-atender-el-covid-19-con-curso-virtual-CF2490175

Cap. 19

PANDEMIA DE COVID-19: UNA PERSPECTIVA SOBRE EL CARIBE COLOMBIANO

Jorge Acosta-Reyes [1],
Rafael Tuesca Molina [1]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, la región Caribe colombiana —conformada por ocho departamentos y con más de una quinta parte de la población nacional— enfrentó retos significativos que reflejaron tanto sus fortalezas como sus desigualdades estructurales. En este capítulo, los autores presentan un análisis del comportamiento de la pandemia en esta región, mostrando cómo las condiciones sociales, económicas y de infraestructura influyeron en los resultados en salud.

Las ciudades más pobladas, como Barranquilla, Cartagena y Santa Marta, concentraron la mayoría de los casos, evidenciando la relación entre densidad poblacional, actividad comercial y mayor transmisión del virus. Aunque se logró ampliar rápidamente la capacidad hospitalaria (por ejemplo, Barranquilla duplicó sus camas en UCI), no todas las zonas respondieron de la misma manera. Las tasas de letalidad más altas se registraron en departamentos como La Guajira y Atlántico (sin incluir Barranquilla), lo cual apunta a profundas desigualdades en el acceso a servicios de salud oportunos y de calidad.

[1] Departamento de Salud Pública, División Ciencias de la Salud, Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia
Correspondencia: acostajl@uninorte.edu.co

La respuesta ante la pandemia también evidenció limitaciones en el sistema de salud local: dificultades en la detección temprana, escasa innovación, baja coordinación entre instituciones y desigual aceptación de la vacunación. Estas brechas revelan la necesidad urgente de fortalecer la atención primaria, mejorar la vigilancia en salud pública y repensar la estructura del sistema, para que pueda responder de forma más eficiente, equitativa y territorialmente adaptada en futuras emergencias sanitarias.

La población de los ocho departamentos que conforman el Caribe colombiano representa el 22 % de la población nacional; de manera similar al resto del país, cerca del 70 % se encuentra en zona urbana. Una característica relevante de esta región es que el 40 % de la población se encuentra localizada solo en seis ciudades: cinco capitales (Barranquilla, Cartagena de Indias, Montería, Santa Marta y Valledupar) y un municipio (Soledad) (1,2).

En general, los resultados en salud de la región Caribe están afectados por los determinantes sociales de la salud, y se agravan por problemas estructurales propios de la región, tales como pobreza, informalidad laboral y brechas de género. En todo el mundo, el COVID-19 afectó primordialmente a las zonas urbanas. En Colombia, se reportó mayor riesgo de muerte por COVID-19 en población indígena, en el régimen subsidiado de aseguramiento en salud, y de manera interesante, las áreas rurales y semi-rurales redujeron el riesgo (3). Son notables, entonces, los resultados y riesgos identificados en la población de la región Caribe durante la pandemia.

La proporción del número de casos de COVID-19 en las capitales de la región Caribe fue mucho mayor que en los demás municipios; sin embargo, el comportamiento fue similar al reportado para el país. En general, la región Caribe presentó cuatro grandes picos epidémicos de casos de COVID-19. Los departamentos del Atlántico, Cesar, La Guajira y Magdalena reportaron los picos más altos entre los meses de abril y junio de 2021, mientras que Cesar, Córdoba, Sucre y San Andrés lo hicieron entre junio y julio del mismo año. Por su parte, Bolívar presentó el mayor pico en enero de 2022, aunque este fue de corta duración (4).

El primer caso de COVID-19 registrado en el Caribe colombiano fue en la ciudad de Cartagena. A fecha de corte de julio de 2023, la región Caribe acumulaba el 17,39 % del total

nacional. Dentro de la región, aproximadamente un tercio de los casos correspondían a Barranquilla y al departamento del Atlántico, y en menor proporción al departamento de Sucre, con 6.06 %. Por otro lado, dos áreas geográficas aledañas al departamento del Atlántico, Bolívar junto con su capital, aportaron el 18.4 %, y Magdalena con Santa Marta el 10.6 %, lo que evidencia la relación entre densidad poblacional y mayor distribución de casos en tres ciudades del Caribe colombiano: Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (4). Por lo tanto, un aspecto crucial en la aparición y expansión de pandemias está estrechamente relacionado con ciudades densamente pobladas, la condición de puerto y la actividad comercial (5).

Las medidas de prevención, contención y mitigación contra la pandemia recomendadas por el Ministerio de Salud y Protección Social fueron implementadas en todos los departamentos. Se resalta el importante aumento en el número de camas UCI disponibles en Barranquilla, que pasó de 411 camas en 2020 a más de 890 en abril de 2021. Cartagena y Barranquilla alcanzaron porcentajes de esquemas completos de vacunación por encima del 70 %, mientras que las otras capitales de la región estuvieron por debajo del 65 % (6).

Al valorar el comportamiento de la letalidad, se reflejan inequidades dentro de la región. La mayor proporción de letalidad se ubicó en La Guajira, con el 3.25 %, seguida por el departamento del Atlántico con el 3 %, sin incluir a Barranquilla. Le siguieron en importancia el departamento del Magdalena, con un estimado de 2.67 %, y Sucre, con 2.61 %. La menor letalidad ocurrió en el distrito de Cartagena y en el departamento del Cesar, con 1.44 % en cada uno (4). Este comportamiento permite inferir la influencia de determinantes sociales, geográficos y de capacidad operativa en la detección, atención e intervención en salud. La brecha muestra mayor impacto en los departamentos de La Guajira y Atlántico, presumiblemente relacionados con aspectos del sistema de salud, incluyendo la fragmentación del mismo, lo que ha dificultado alcanzar la cobertura universal, así como la capacidad para responder de manera oportuna con cercos epidemiológicos, enfoque de riesgo y atención adecuada según el nivel y la tecnología disponible en ambas regiones (5,7). No obstante, cabe señalar la desigual respuesta de la población hacia la vacunación, la factibilidad de acceso a pruebas rápidas y de bajo costo para el usuario, así como las debilidades propias de la baja gobernanza y la limitada comunicabilidad de riesgos desde el sistema de vigilancia de los entes territoriales (8).

Al analizar la tasa de mortalidad por COVID-19 en la población general de los territorios de la región Caribe colombiana, se refleja el impacto potencial a nivel poblacional en función de su capacidad instalada, especialmente en los servicios de atención primaria y en la respuesta en vigilancia. La mayor afectación se observó en el departamento del

Atlántico, con una tasa cruda estimada de 4399.05 por 100.000 habitantes, seguido por Barranquilla con 4311.23 por 100 000 habitantes. La mediana correspondió a Córdoba con 2447.81 por 100 000 habitantes, y las dos áreas con menor afectación fueron Santa Marta y Sucre, con tasas de 1708.67 y 1501.05 por 100 000 habitantes, respectivamente. Presumiblemente, esto se relaciona con debilidades en la estructura del sistema de salud dentro del territorio, la calidad y oportunidad en la prestación de servicios, y una escasa innovación entre instituciones de salud, comunidades y redes, lo que generó una variación importante en la tasa de afectación (9).

En síntesis, este panorama permite reflexionar sobre varios aspectos: ¿qué tan eficientes fueron los sistemas de salud en la región Caribe colombiana para quebrar la tendencia de los casos, buscando aplanar la curva? Y con ello, ¿cuán rápido fueron los sistemas en la región Caribe en contener la tendencia y detectar casos nuevos?

Otro aspecto está relacionado con los marcos analíticos o frameworks de los distintos sistemas de salud en el territorio (10). Esta reflexión debe situar dos interrogantes clave: ¿están estructurados los sistemas de salud en las secretarías departamentales y municipales para impulsar la transformación necesaria que permita responder adecuadamente a las expectativas legítimas del sistema de salud? y ¿cómo analizar, con respecto al marco analítico, puntos críticos como paquetes de beneficios, financiamiento (sistemas de pago como una categoría especial) (11), rectoría y liderazgo, y recursos clave?, siendo este último especialmente relevante en lo que respecta al equipamiento médico y la capacidad instalada.

Referencias

1. Meisel Roca A, Pérez VG. *Geografía física y poblamiento en la Costa Caribe colombiana*. Cartagena: Banco de la República; 2006.

2. Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE. *Proyecciones de población* [Internet]. Bogotá: DANE; 2024 [citado 9 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion.

3. Cifuentes MP, Rodríguez-Villamizar LA, Rojas-Botero ML, Álvarez-Moreno CA, Fernández-Niño JA. Socioeconomic inequalities associated with mortality for COVID-19 in Colombia: a cohort nationwide study. *J Epidemiol Community Health*. 2021;75(7):610–5.

4. Instituto Nacional de Salud. *COVID-19 en Colombia* [Internet]. Bogotá: INS; 2024 [citado 9 de mayo de 2025]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/Coronavirus.aspx.

5. Tuesca Molina R, Rodríguez-Ávila N, Moreno-Castro C. Una mirada histórico-geográfica de las pandemias: para entender de manera compleja la COVID-19. *Salud Uninorte*. 2021;37(1):189–204.

6. Soto VE, Gallo I, Prada S, Maldonado N. La salud de los barranquilleros. En: Alvarado JM, Lora E, editores. *Qué pasó en Barranquilla, 2008–2023: Testimonios y evaluaciones*. Barranquilla: ProBarranquilla; 2023. p. 163–205.

7. Tuesca R, Flórez-García VA, Acosta-Vergara TM, Guevara-Romero E, Ríos-García AL. COVID-19 en la Región Caribe Colombiana: un análisis documental. *Salud UIS*. 2021;53:e53.

8. García PJ, Alarcón A, Bayer A, Buss P, Guerra G, Ribeiro H, et al. COVID-19 response in Latin America. *Am J Trop Med Hyg*. 2020;103(5):1765–72.

9. Martínez Herrera E, Tuesca-Molina RJ, Hernández Rincón EH, Guerrero Espinel JE. La Atención Primaria en Salud, un camino inconcluso en Colombia: lecciones aprendidas de la primera ola de la pandemia por COVID-19. *Rev Cient Salud Uninorte*. 2024;40(1):29–51.

10. Bazzani R. [Governance and health: contributions to innovation in health systems]. *Rev Salud Pública (Bogotá)*. 2010;12(Suppl 1):1–7.

11. Álvarez B, Pellisé L, Lobo F. [Payment systems for health care providers in Latin America and OECD countries]. *Rev Panam Salud Pública*. 2000;8(1–2):55–70.

Cap. 20

ANTIOQUIA, PENSANDO EN EL CUIDADO DE LA VIDA Y EL EQUILIBRIO DE LA ECONOMÍA

Silvana Zapata-Bedoya

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, el departamento de Antioquia enfrentó el reto de proteger la salud de su población sin detener sectores económicos esenciales como la caficultura, vital para miles de familias del suroeste antioqueño. Para lograrlo, las autoridades departamentales, en alianza con universidades, alcaldías, la Federación Nacional de Cafeteros y el Ministerio de Salud, diseñaron e implementaron el Plan Cosecha Cafetera 2020, una estrategia que permitió llevar a cabo la recolección de forma segura para más de 72 000 recolectores participantes.

El plan incluyó medidas como vigilancia sanitaria en rutas de transporte, aplicación de protocolos de bioseguridad en fincas, seguimiento mediante una aplicación móvil, establecimiento de centros de aislamiento y fortalecimiento de la red hospitalaria. Estas acciones se sustentaron en un modelo matemático de proyección de escenarios, que

Epidemióloga, Departamento Administrativo de Planeación, durante el período 2020-2024

permitió anticipar posibles comportamientos del virus y tomar decisiones informadas. Gracias a esta articulación interinstitucional y territorial, no se registraron muertes por COVID-19 durante la cosecha y se logró recolectar el 98 % del volumen estimado de café, salvaguardando simultáneamente la salud y la economía.

Esta experiencia demuestra que es posible proteger la vida y mantener la actividad económica cuando se actúa con base en evidencia, se trabaja de manera articulada y se involucra a la comunidad. El caso de Antioquia deja una lección importante para el futuro: invertir en salud pública territorial y en preparación para emergencias resulta clave para responder eficazmente ante crisis sanitarias.

Introducción

El Departamento de Antioquia representa un nodo vital en la economía colombiana. Con una población de 6 248 350 habitantes distribuidos en 125 municipios, Antioquia aporta aproximadamente el 14 % del PIB nacional y es el segundo departamento con mayor participación económica en el país (1). La llegada de la pandemia de COVID-19 implicó un riesgo sin precedentes no solo para la salud pública, sino también para la estabilidad social y económica. En este contexto, el principal desafío era doble: proteger a la población del virus y asegurar la continuidad de sectores estratégicos como la caficultura, uno de los pilares productivos del suroeste antioqueño (2).

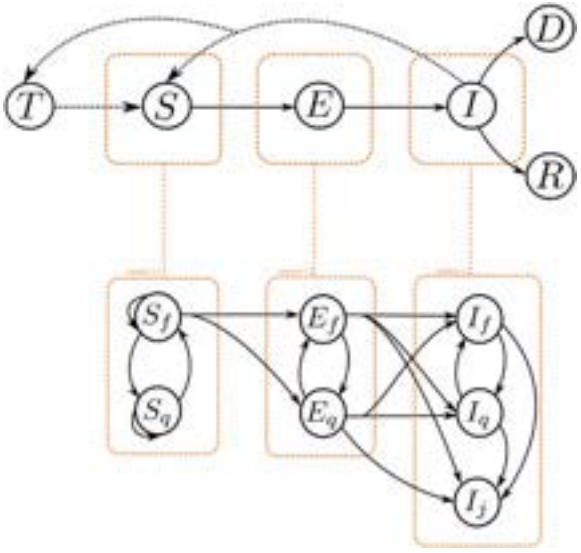
Este documento describe el diseño e implementación de un modelo de intervención territorial basado en evidencia. Se destaca cómo la articulación de estrategias intersectoriales, el uso de herramientas tecnológicas y el respaldo institucional permitieron proteger vidas, garantizar la productividad agrícola y controlar la propagación del virus. Esta experiencia también ofrece valiosas lecciones sobre gobernanza en salud pública y resiliencia territorial.

Metodología del Plan Cosecha Cafetera

El Plan Cosecha Cafetera fue concebido en abril de 2020 como una estrategia integral para permitir el desarrollo seguro de la cosecha de café entre agosto y diciembre de ese año. La estrategia se aplicó en 13 municipios del suroeste del departamento (3). La cosecha cafetera es el proceso que se realiza principalmente de forma manual y selectiva cada año en Colombia, conocido como *picking*, en el cual los recolectores seleccionan únicamente los frutos en su punto óptimo de madurez. Este método, aunque laborioso, garantiza una alta calidad del grano y es preferido en regiones productoras de cafés especiales.

La recolección de café en Antioquia involucra a más de 72 000 recolectores (32 580 locales y 40 036 provenientes de otras regiones), quienes se desplazan hacia las zonas cafeteras para participar en un proceso que genera cerca de $1.2 billones en valor comercial (2). El plan fue sustentado por el modelo matemático desarrollado por el equipo MathCOVID de la Universidad EAFIT. Se utilizó una variante del modelo SEIR (Susceptibles-Expuestos-Infectados-Recuperados), con compartimientos adicionales: infectado en circulación, en cuarentena, detectado, asintomático, e inclusión de migración y reservorios ambientales (3).

Figura 1. Modelo matemático utilizado. Plan Cosecha Cafetera. Universidad EAFIT proyecto MathCOVID — https://journals.plos.org/plosone/article?id=101371/journal.pone0275 546



* El modelo incluye comportamiento para S: Susceptibles, E: Expuestos, I: Infectados en circulación, Infectados en cuarentena, Infectados detectados, A: Asintomáticos

Se definieron escenarios de simulación con y sin medidas para estimar los posibles impactos en el número de contagios. Además, se creó la aplicación móvil "Cosecha Segura", que permitió el registro de caficultores, el seguimiento diario de las condiciones sanitarias y la trazabilidad de contactos sospechosos (3, 4).

La implementación del Plan Cosecha Segura fue respaldada por la Federación Nacional de Cafeteros, lo que permitió registrar y monitorear a recolectores, caficultores y personal de salud, facilitando el control de posibles focos de contagio. Su implementación se basó en una metodología integral centrada en bioseguridad, organizada en cuatro ejes: movilidad, salud, productividad, y seguridad y justicia. Estas acciones reforzaron los planes de emergencia, promovieron el distanciamiento social y ayudaron a prevenir la propagación del virus sin afectar la producción.

Resultados por componentes del plan

Movilidad y logística sanitaria

Se implementaron rutas seguras para los recolectores, con puntos de control en terminales y zonas estratégicas, como La Pintada, Bolombolo y Medellín. Se establecieron tres escenarios logísticos: I) ideal, con registro completo de recolectores y uso de transporte autorizado; II) intermedio, con controles parciales; y III) sin control, con ingreso informal de recolectores. En todos los casos, se aplicaron tamizajes, pruebas rápidas y cercos epidemiológicos para minimizar el riesgo de brotes (5). Además de los controles en los puntos de control vial en La Pintada, se implementaron medidas en la autopista Medellín-Bogotá y en Puerto Berrío, enfocándose en el monitoreo de vehículos provenientes de otras regiones del país.

Salud pública y vigilancia epidemiológica

Basada en las resoluciones 678 y 666 de 2020 (5, 6), se realizaron chequeos diarios de temperatura, tamizajes, capacitación en bioseguridad, desinfección de espacios comunes y seguimiento activo de sintomáticos. Se habilitaron centros de aislamiento en escuelas rurales y coliseos municipales. Se fortaleció la atención domiciliaria con énfasis en oxigenoterapia, telemedicina, tele-UCI y soporte técnico a hospitales de segundo nivel (4, 5). En total, el plan logró contener los contagios a solo siete casos confirmados y cero fallecimientos durante toda la operación (7, 8).

El modelo matemático desarrollado por la Universidad EAFIT permitió estimar la población infectada, evaluar la capacidad de detección y proyectar el impacto de intervenciones, como las cuarentenas y la vacunación futura.

Por último, el fortalecimiento desde las Direcciones Locales de Salud incluyó transferencias financieras para talento humano y equipos de protección personal, capacitaciones, instalación de cabinas para la toma de muestras, entrega de dispositivos médicos y apoyo técnico a los municipios. Se implementaron acciones normativas en entornos laborales, comunitarios, del hogar y educativos, promoviendo hábitos saludables, autocuidado y protocolos estrictos. Además, se realizaron jornadas de aseguramiento, vigilancia activa con pruebas PCR, aislamiento centralizado y atención mediante telemedicina y soporte especializado. Finalmente, se impulsaron campañas de comunicación con materiales educativos y mensajes preventivos, como "Salud por el café, salud por la vida", reforzando las medidas generales de bioseguridad.

Productividad y operación agrícola

La operación cafetera se mantuvo activa bajo medidas de bioseguridad. En cuanto a la selección de personal, se facilitó la llegada de los 72 616 recolectores requeridos, incluidos 40 035 provenientes de fuera del departamento, mediante la apertura controlada de fronteras y la instalación de puntos de control para el registro, pruebas de COVID-19 y tamizaje, especialmente en fincas grandes.

En la operación y recolección, los caficultores fueron capacitados en bioseguridad y prevención. Se aplicaron rutinas de limpieza, uso de mascarillas y revisión de síntomas. Para reducir la movilidad, se promovió la auto-cuarentena acompañada de actividades recreativas dentro de las fincas. En el componente de albergue y alimentación, se adecuaron alojamientos y comedores con distanciamiento, protocolos de higiene y horarios escalonados. Se mejoró la dieta y la hidratación de los trabajadores. Se promovieron actividades recreativas in situ los fines de semana para evitar desplazamientos a los pueblos. Además, se habilitaron pagos electrónicos y escalonados para reducir aglomeraciones. Según la Federación Nacional de Cafeteros, la productividad no se vio afectada y se logró alcanzar el 98 % del volumen estimado para la cosecha (2).

Seguridad y justicia territorial

Se reforzaron los controles policiales para prevenir delitos asociados a la movilidad masiva. Se llevaron a cabo operativos en coordinación con la fuerza pública, revisando antecedentes penales, controlando sustancias psicoactivas y verificando autorizaciones de desplazamiento. Además, se implementaron sistemas veredales de protección y atención a poblaciones vulnerables (5).

Gestión interinstitucional y participación comunitaria

La estrategia fue liderada por la Gobernación de Antioquia en coordinación con las alcaldías municipales, la Federación Nacional de Cafeteros, el Ministerio de Salud y universidades

locales (5). Se creó un Comando de Incidentes con 180 equipos de respuesta inmediata, lo que fortaleció la presencia territorial. Además, se promovieron campañas de comunicación y participación bajo el eslogan "Salud por el café, salud por la vida".

Discusión

El Plan Cosecha Cafetera demostró que es posible conjugar la protección sanitaria, la continuidad productiva y la gobernanza territorial en medio de una crisis sanitaria global. El uso de modelos matemáticos permitió anticipar escenarios y priorizar recursos (3). La aplicación móvil fortaleció la vigilancia activa, y la participación intersectorial e interinstitucional resultó clave para lograr los objetivos (4).

Una de las principales fortalezas fue la capacidad de coordinar múltiples actores en tiempo real, lo que permitió una respuesta rápida ante la identificación de posibles focos de contagio. Además, el enfoque basado en datos facilitó el diseño de intervenciones ajustadas a los contextos locales, especialmente en zonas rurales de difícil acceso (5).

No obstante, la experiencia también reveló debilidades normativas en la contratación pública para emergencias. La alta inversión necesaria generó cuestionamientos por parte de los entes de control (6); sin embargo, la estrategia evitó pérdidas económicas millonarias y preservó la vida de miles de personas. En este sentido, es necesario ajustar los marcos jurídicos y contractuales para responder con flexibilidad ante futuras contingencias, asegurando mecanismos ágiles que no comprometan la transparencia y la eficiencia.

Además, la implementación de protocolos comunitarios de salud pública podría fortalecerse en el futuro mediante la institucionalización de brigadas sanitarias rurales capacitadas y el desarrollo de infraestructura digital que permita mantener actualizada la información en tiempo real. La experiencia sugiere que invertir en vigilancia epidemiológica territorial es una medida costo-efectiva, incluso en contextos de alta incertidumbre.

Conclusión

El Plan Cosecha Cafetera 2020 representa un ejemplo exitoso de articulación entre ciencia, tecnología, gobernanza y participación comunitaria. Su implementación permitió mantener la productividad del sector caficultor, evitar la expansión del COVID-19 en zonas rurales y preservar la salud de los trabajadores y las comunidades. El caso de Antioquia puede servir como referente para otros territorios que enfrenten retos similares y constituye una oportunidad para repensar la gestión territorial del riesgo en escenarios complejos.

Referencias

1. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. Bogotá: DANE; 2018.

2. Federación Nacional de Cafeteros. Informe Anual de Resultados 2020. Bogotá: FNC; 2021.

3. Universidad EAFIT. Grupo MathCOVID. Modelo SEIR ajustado a la dinámica de la cosecha cafetera en Antioquia. Documento interno; 2020.

4. Cortés S, Arango-Londoño D, Gutiérrez R, Ospina J, Arenas Á. A computational platform to support COVID-19 policy decision-making with a case study on the coffee region of Colombia. PLoS One. 2022;17(10):e0275546. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275546

5. Gobernación de Antioquia. Aplicación Cosecha Segura: Manual operativo y resultados. Medellín; 2020.

6. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 678 de 2020 (24 abr). Por medio de la cual se adopta el protocolo de bioseguridad para el manejo y control del riesgo de la enfermedad COVID-19 en el Sector Caficultor [Internet]. Bogotá: Diario Oficial; 2020 [citado 2025 feb 27]. Disponible en: https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30039800

7. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 666 de 2020 (24 abr). Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19 [Internet]. Bogotá: Diario Oficial; 2020 [citado 2025 feb 27]. Disponible en: https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=119938

8. Gobernación de Antioquia. Informe de Resultados Plan Cosecha Cafetera 2020. Medellín; 2021.

9. Gobernación de Antioquia. La cosecha cafetera no registró muertes por COVID-19 en Antioquia [Internet]. Medellín: Gobernación de Antioquia; 2020 [citado 2025 may 21]. Disponible en: https://antioquia.gov.co/index.php/oculto-noticias-secretaria-agricultura/la-cosecha-cafetera-no-registro-muertes-por-covid-19-en-antioquia

SECCIÓN VII.

Desigualdades y poblaciones invisibilizadas

p. 477

Cap. 21

UNA PERSPECTIVA INTERSECCIONAL SOBRE LOS EFECTOS DE COVID-19 EN LA POBLACIÓN AFRODESCENDIENTE DEL PACÍFICO COLOMBIANO

Lizeth Sinisterra Ossa

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia de COVID-19, la región del Pacífico colombiano —con mayoría de población afrodescendiente e indígena— enfrentó desafíos más graves que otras zonas del país. Las condiciones estructurales de pobreza, exclusión y abandono histórico se reflejaron en importantes obstáculos para la respuesta institucional.

En este capítulo, la autora plantea que, para entender el impacto real de la pandemia en estas comunidades, no basta con observar cifras generales: es necesario adoptar una mirada interseccional que considere cómo se combinaron factores como etnicidad, género, geografía y desigualdad histórica para agravar sus efectos.

Pacífico Task Force y Centro de Estudios Afrodiaspóricos (CEAF), Universidad Icesi, Cali, Colombia.
Correspondencia: lizethsinisterra@gmail.com

Ante esta realidad, surgió Pacífico Task Force, una alianza regional impulsada por organizaciones sociales, universidades y liderazgos comunitarios, que propuso una respuesta diferencial y participativa en territorios como Buenaventura, Quibdó, Timbiquí y Tumaco. A través de cinco ejes estratégicos —salud, alimentación, educación, higiene y vigilancia epidemiológica— se fortalecieron capacidades locales con un enfoque étnico-territorial.

La autora subraya que esta experiencia demuestra el valor de las soluciones construidas desde los territorios, con participación activa de las comunidades, diálogo de saberes y coordinación con autoridades locales. Concluye con una advertencia clara: es urgente e inaplazable construir una narrativa cuantitativa con enfoque étnico-territorial en salud.

Introducción

El 6 de marzo de 2020, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) de Colombia anunció el primer caso de transmisión del virus SARS-CoV-2 y su enfermedad COVID-19 (1). Previamente, la Organización Mundial de la Salud (OMS) había solicitado a las autoridades chinas información sobre un inusitado número de casos de neumonía detectados a finales de 2019, concluyendo en declarar, el 11 de marzo, el COVID-19 como una pandemia. Esta decisión se basó en los alarmantes niveles de propagación del virus SARS-CoV-2 hacia otros países fuera de China y en la alta mortalidad registrada desde sus inicios en adultos mayores y otros grupos poblacionales (2). La sociedad y los gobiernos del mundo comprendieron la gravedad de la situación.

Una vez se conocieron los aspectos fundamentales de la transmisión del virus y las características predisponentes para las complicaciones del COVID-19, fue posible determinar que esta pandemia, como otras a lo largo de la historia, no afectaría de forma homogénea a todos los grupos poblacionales, sino que impondría una mayor carga sobre aquellos segmentos con vulnerabilidades sociales, económicas, geográficas, étnicas, etarias, de género y de enfermedades preexistentes. Entre estos grupos se encontraban las personas afrodescendientes, raizales, palenqueras e indígenas en Colombia. La pandemia por el SARS-CoV-2 puso en evidencia las inequidades históricas sufridas por estas comunidades en nuestro país y en otros del mundo (3,4).

Con esta perspectiva histórica, también fue posible anticipar que las respuestas ante la crisis profundizarían las inequidades en salud, educación, seguridad alimentaria y gobernanza territorial. Incluso era previsible que las brechas fueran mayores en países como Colombia, que presenta altos niveles de desigualdad social en la región de América Latina. La OPS señaló tempranamente, en 2020: "en Colombia, el porcentaje de personas afrodescendientes privadas de acceso a agua potable es cinco veces superior al de las personas no afrodescendientes" (5).

En este sentido, el presente documento busca ofrecer un panorama general del desarrollo de la pandemia por COVID-19 en la región del Pacífico colombiano y cómo esta afectó de manera diferencial a la población afrodescendiente. Además, se presenta el trabajo desarrollado por la alianza Pacífico Task Force, la cual llamó la atención sobre la crisis generada por el COVID-19, que requiere —como todo lo relacionado con las comunidades afrodescendientes— un enfoque interseccional. Esto implica la comprensión de una realidad agravada por la ya seria crisis humanitaria producida por décadas de racismo estructural, que ha conllevado al empobrecimiento, la exclusión, la violencia y la marginalización (6,7).

Pacífico Task Force: una alianza por la vida

El COVID-19 acentuó los factores de riesgo que se entrelazan, interactúan y acumulan en detrimento de la salud humana (8). En este sentido, la pandemia debe ser comprendida desde una perspectiva interseccional, ya que su impacto fue diferencial: las comunidades étnicas estuvieron mucho más desprotegidas. En estas circunstancias, la vulnerabilidad del Pacífico colombiano ante esta crisis hizo que las consecuencias fueran más graves y el proceso de recuperación más lento, a menos que se implementara una estrategia de acompañamiento integral y holística.

Con base en los análisis del Sistema de Inteligencia Epidemiológica para la Toma de Decisiones en el Territorio (SIEDIter), creado por Pacífico Task Force, entre 2020 y 2021 se evidenció que las personas afrodescendientes tenían 21 % más probabilidades de ser hospitalizadas, 88 % más de requerir atención en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) y 24 % más riesgo de morir, en comparación con la población no étnica en Colombia (8). El país enfrentó un enorme reto con relación a la contención y atención de la pandemia en territorios racializados, debido a sus profundas carencias estructurales y a la falta de comprensión sobre lo que significa brindar atención con enfoque interseccional.

El departamento del Chocó, con aproximadamente 457 412 habitantes en el año 2020 —la mayoría afrodescendientes e indígenas—, contaba con tan solo 10 camas UCI en

un hospital de segundo nivel. Buenaventura, con una población cercana a los 258 445 habitantes, disponía de 43 camas UCI, la gran mayoría en una clínica privada. En Magüí Payán, ubicado en la costa pacífica nariñense, con 25 000 habitantes, solo existía un hospital de primer nivel, y fue el cuarto municipio con más casos de COVID-19 en el departamento. En este territorio, más del 90 % del personal médico fue diagnosticado con COVID-19 (7).

La pandemia expuso la fragilidad y la falta de capacidad del sistema socioeconómico y político colombiano para garantizar la vida de las comunidades afrodescendientes. A los 14 meses del inicio de la pandemia en el país, las inequidades preexistentes se habían profundizado en poblaciones que sistemáticamente han sido excluidas. Los indicadores de empobrecimiento en el Pacífico colombiano suelen ser superiores a los del resto del país: la pobreza multidimensional de la población negra, afrocolombiana, palenquera y raizal se ubicó en 30.6 %, es decir, 11.0 puntos porcentuales por encima de la pobreza nacional, que fue del 19.6 % (9). El impacto del virus demostró el enorme potencial que una pandemia de este nivel tiene para agravar las condiciones de desigualdad, especialmente en las poblaciones étnicas.

En este complejo contexto pandémico, se conformó la iniciativa Pacífico Task Force[1], una alianza de liderazgos y organizaciones con amplia trayectoria de trabajo en la región del Pacífico colombiano, que propuso una estrategia de acción conjunta para contribuir a mitigar, desde un enfoque diferencial, la vulnerabilidad incrementada por la COVID-19 en Buenaventura, Timbiquí, Tumaco y Quibdó. Esta estrategia se estructuró alrededor de cinco ejes estratégicos: seguridad alimentaria, salud e higiene, educación, adaptabilidad comunitaria y la implementación de un sistema de inteligencia epidemiológica. De esta manera, Pacífico Task Force brindó respuestas a la pandemia con una perspectiva étnico-territorial, proponiendo una mirada interseccional sobre las realidades de los habitantes de la región Pacífica y las formas diferenciales en que se vive —y se sobrevive— a la pandemia, incluyendo los retos y violencias inherentes a ser afrodescendiente.

Entre 2020 y 2021 se implementó un programa de atención integral y preventiva en materia de salud, higiene, nutrición, educación y fortalecimiento comunitario e institucional, que permitió a los municipios priorizados de la región Pacífica atender de manera diferencial algunos de los obstáculos que dificultaron el goce pleno de sus derechos.

1 Para conocer el trabajo colaborativo que se desarrolló para mitigar el impacto del COVID-19 en el Pacífico y los principales resultados de las líneas estratégicas, visitar: https://pacificotaskforce.com/primera-fase/

La coordinación de Pacífico Task Force estuvo a cargo del Centro de Estudios Afrodiaspóricos (CEAF) de la Universidad Icesi, el Proceso de Comunidades Negras (PCN), el Comité del Paro Cívico de Buenaventura y el Consejo Nacional de Paz Afrocolombiano (CONPA). A partir del análisis crítico y de una visión integral sobre la región y la crisis, se diseñó una propuesta que pudo concretarse gracias al voto de confianza de dos organizaciones líderes en la filantropía mundial, con alto compromiso con la región: la Fundación Ford y la Open Society Foundation.

La Alianza propuso un enfoque participativo regional de acercamiento "de abajo hacia arriba" (bottom-up) ante la crisis. Una operación de esta naturaleza permitió fortalecer la gobernanza en la toma de decisiones, con la participación de una diversidad de actores y el aprovechamiento de distintos saberes, lo que redundó en la multiplicación de esfuerzos y recursos. Se buscó gestionar la crisis con el apoyo de movimientos sociales emergentes y con representación inclusiva, convocando a múltiples sectores del movimiento afrodescendiente en una estrategia regional basada en la democracia. Por ejemplo, en cada línea estratégica participaron, en su diseño e implementación, liderazgos comunitarios que acompañaron todo el proceso. Para mayor información, se pueden consultar los impactos y el desarrollo del proyecto en el siguiente enlace: https://pacificotaskforce.com/primera-fase/

Fue así como Pacífico Task Force constituyó un ecosistema regional de trabajo colaborativo con autoridades distritales y municipales, universidades, instituciones educativas, organizaciones de base, profesionales expertos, médicos epidemiólogos, ingenieros y analistas de datos, que fortalecieron el trabajo en red para brindar una respuesta desde y para la región.

Conclusiones

Pacífico Task Force comprendió que el COVID-19 llegó para quedarse y desplegó una estrategia de adaptabilidad y cuidado orientada a transformar la lógica de que las personas deben adecuarse a condiciones de precariedad. Se propuso, en cambio, generar capacidades en líderes, lideresas, docentes, secretarías de salud y otros actores, para abordar situaciones de crisis con una mirada crítica y propositiva, en tiempo oportuno y ajustado a las características culturales, institucionales y contextuales, considerando particularidades de género, edad, discapacidad y, en general, necesidades específicas de las comunidades.

Una gran lección que dejó esta crisis fue la importancia de adecuar la atención al contexto, las necesidades y las realidades de la sociedad colombiana, teniendo en cuenta sus

particularidades. Asimismo, el desarrollo de Pacífico Task Force evidenció oportunidades y beneficios como:

- La interrelación entre saberes, autoridades locales, procesos organizativos y étnico-territoriales para dar respuestas desde y para la región.
- El trabajo colectivo y participativo, que optimiza esfuerzos, potencia la efectividad, fortalece la legitimidad y mejora las oportunidades.
- La flexibilidad necesaria ante distintos ritmos, así como la concertación y la comunicación asertiva.
- El fortalecimiento local entendido como un proceso participativo que asegura la sostenibilidad de los avances logrados.
- La voluntad política, la confianza en la gente del territorio y la disposición para propiciar y sostener diálogos con quienes deben ser los protagonistas directos.
- El análisis estructural con pensamiento estratégico desde la región y para la región; el trabajo colectivo y articulado; las iniciativas cuidadosamente diseñadas desde las realidades locales; la escucha atenta; el reconocimiento de los ritmos de las crisis y de las destrezas propias de las comunidades para adaptarse rápidamente.
- La urgencia, pertinencia y carácter inaplazable de construir una narrativa cuantitativa con perspectiva étnico-territorial en el área de la salud.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. Colombia confirma su primer caso de COVID-19 [Internet]. Bogotá: MinSalud; 2020 mar 6 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-confirma-su-primer-caso-de-COVID-19.aspx

2. Organización Mundial de la Salud. La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia [Internet]. Ginebra: OMS; 2020 mar 11 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia

3. Instituto Nacional de Salud. Efectos de COVID, más severos por desigualdad social [Internet]. Bogotá: INS; 2021 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.ins.gov.co/Noticias/Paginas/INS-efectos-de-Covid-mas-severos-por-desigualdad-social.aspx

4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. El desafío social en tiempos del COVID-19 [Internet]. Santiago: CEPAL; 2020 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.cepal.org/es/publicaciones/45527-desafio-social-tiempos-covid-19

5. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Fondo de Población de las Naciones Unidas. Afrodescendientes y la matriz de la desigualdad social en América Latina: retos para la inclusión [Internet]. Santiago: CEPAL; 2020 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45580/1/S2000263_es.pdf

6. Pacífico Task Force. Narrative report: I am because we are. Cali: Universidad Icesi; 2021 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://pacificotaskforce.com/wp-content/uploads/2023/10/Informe_de_Gestion_2020-2021.pdf

7. Quintero K. Magüí Payán: un hospital y tres médicos para paliar el COVID-19 [Internet]. El Espectador. 2020 jul 20 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.elespectador.com/noticias/nacional/magui-payan-un-hospital-y-tres-medicos-para-paliar-el-covid-19/

8. Sinisterra Ossa L, Valencia IH. Pacífico Task Force: un ecosistema de trabajo colaborativo ante la pandemia del COVID-19 [Internet]. Colabora.lat; 2020 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://asuntosdelsur.org/publicacion/working-paper-3-pacifico-task-force-un-ecosistema-de-trabajo-colaborativo-ante-la-pandemia-del-covid-19/

9. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2018. Pobreza multidimensional de la población negra, afrocolombiana, raizal y palenquera [Internet]. Bogotá: DANE; 2019 [citado 2025 may 9]. Disponible en: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/grupos-etnicos/presentacion-grupos-etnicos-poblacion-NARP-2019.pdf

Cap 22.

Capítulo 22.
Perspectiva

INTERVENCIÓN GLOBAL EN COVID-19 DE MÉDICOS SIN FRONTERAS

Oscar Alberto Bernal Acevedo [*]

Resumen ciudadano:

¿Qué ocurre cuando los sistemas de salud no son suficientes para enfrentar una emergencia global? La pandemia de COVID-19 dejó en evidencia que, frente a una crisis de tal magnitud, incluso los países con mayores recursos pueden verse sobrepasados. En ese vacío, organizaciones humanitarias como Médicos Sin Fronteras (MSF) desempeñaron un papel crucial. Este capítulo, escrito por un miembro del Consejo Internacional de MSF, ofrece un análisis detallado de cómo esta organización respondió en 76 países, incluidos Colombia y otros de América Latina.

MSF intervino en hospitales, residencias, comunidades rurales y zonas de conflicto, brindando atención médica, apoyo en salud mental, asistencia logística y formación para el personal sanitario. En América Latina, su proyecto PAEC-LAT dio respuesta a más de 1200 solicitudes de apoyo en 14 países. Además, lideró una campaña global por el acceso equitativo a vacunas, tratamientos y oxígeno, recordando que la equidad no puede ser un privilegio durante una pandemia.

Sin embargo, la enseñanza más profunda de este testimonio no reside únicamente en lo realizado, sino en lo que aún falta por hacer. El autor advierte que los acuerdos

[*] Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. Miembro del Consejo Internacional de Médicos Sin Fronteras (MSF). Correspondencia: obernal@uniandes.edu.co

internacionales orientados a preparar al mundo ante futuras pandemias avanzan con lentitud, mientras persiste una respuesta fragmentada y dominada por intereses nacionales.

Este capítulo constituye un llamado urgente: la próxima pandemia llegará. Si no se refuerzan la cooperación global, la planificación y la voluntad política, sus efectos podrían ser aún más devastadores. La experiencia de MSF demuestra que, incluso en medio del caos, la acción médica humanitaria salva vidas. Pero también deja claro que no basta con actuar de forma aislada cuando el sistema global no está a la altura del desafío.

Introducción

Médicos Sin Fronteras (MSF) respondió a la pandemia de COVID-19 en 76 países implementando medidas para mejorar la prevención y el control de infecciones, el diagnóstico, el apoyo en salud mental y los tratamientos en comunidades vulnerables, tanto en zonas rurales como en instituciones, como ancianatos y centros de acogida para migrantes. Las intervenciones relacionadas con COVID-19 comenzaron en enero de 2020, se extendieron a todos los proyectos de emergencias humanitarias y también incluyeron operaciones temporales en Europa y Estados Unidos.

Intervenciones globales en COVID-19

A pesar de los antecedentes de epidemias con transmisión aérea, como la gripe aviar, el SARS y el MERS, así como de iniciativas como el Reglamento Sanitario Internacional de 2005, las organizaciones internacionales y los países no estaban preparados para una pandemia de la magnitud del COVID-19, que impactó los servicios de salud, la economía, la producción y la seguridad global. Esta situación llevó a que los 196 firmantes del Reglamento Sanitario Internacional se comprometieran a cooperar entre sí para desarrollar capacidades coordinadas de vigilancia, comunicación y respuesta.

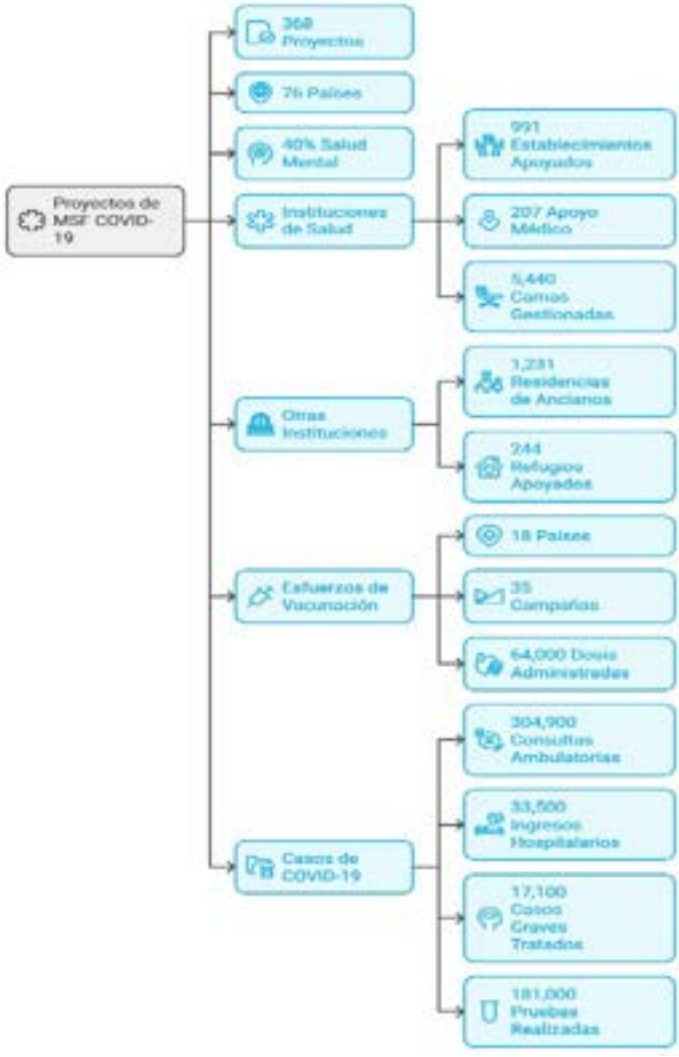
Acciones de MSF

MSF cuenta con una experiencia acumulada en múltiples epidemias y la existencia de planes de preparación ante emergencias, tanto a nivel global como en cada uno de los 76 países en los que opera.

La respuesta al COVID-19 de MSF se centró en tres prioridades principales: apoyar a las autoridades para brindar atención a los pacientes con COVID-19, proteger a las personas vulnerables y en riesgo, incluso mediante la vacunación, y mantener en funcionamiento los servicios médicos esenciales (1).

MSF realizó 368 proyectos en 76 países, trabajando en más de 990 establecimientos de salud y tratando a pacientes con COVID-19 en 207 hospitales y centros de tratamiento (figura 1).

Figura 1. Proyectos de MSF a nivel global en COVID-19, 2020 a 2022.



Intervenciones iniciales de MSF con respecto al COVID-19

La primera respuesta se lanzó en Hong Kong, en coordinación con una ONG local y centrándose en la educación sanitaria para grupos vulnerables. Posteriormente, se iniciaron cursos de formación sobre prevención y control de infecciones en Camboya y Papúa Nueva Guinea para prepararse ante posibles brotes. En marzo de 2020, MSF lanzó sus primeras operaciones relacionadas con COVID-19 en Italia, tratando a pacientes y mejorando las medidas de prevención y control de infecciones en cuatro hospitales y varias residencias de ancianos. A finales del mismo mes, MSF estableció respuestas ante COVID-19 en España, Suiza, Francia y Bélgica (2-5).

La respuesta a la pandemia en los EE. UU. se centró en el trabajo con las comunidades más afectadas, comenzando con Nueva York y luego expandiéndose a Florida, Michigan, Texas, Puerto Rico y la Nación Navajo.

En mayo de 2020, MSF comenzó a tratar a pacientes de COVID-19 en Tijuana, México, trabajando en un estadio de baloncesto reformado. En junio de 2020, abrió un centro de tratamiento de COVID-19 en la ciudad de Adén, Yemen (2-5).

En agosto de 2020 comenzó a apoyar la atención de salud física y mental en un centro de tratamiento de 100 camas en un complejo deportivo reformado en Patna (India) y en Bagdad (Irak) (2-5).

Respuesta al COVID-19 de MSF en España

Uno de los pilares de la intervención fue el asesoramiento técnico y la formación del personal en residencias de adultos mayores (>65 años) en 12 comunidades autónomas, apoyando a más de 500 residencias y capacitando a miles de profesionales. En estas residencias vivían 260 000 adultos y fallecieron más de 19,000 adultos mayores (6-8).

MSF proporcionó asesoramiento personalizado, gratuito y confidencial, y habilitó una página web especializada para responsables de las administraciones, equipos de supervisión y formación, así como para profesionales de la salud y del cuidado de personas afectadas por la COVID-19. La página web ofreció documentos y vídeos sobre protocolos, circuitos en residencias para evitar contagios, seguimiento de contactos, control de infecciones en hospitales y atención primaria, así como el uso de equipos de protección individual (EPI) (2-5).

Respuesta de MSF al COVID-19 en Latinoamérica

MSF incluyó intervenciones en COVID-19 en los proyectos que ya existían en Latinoamérica, abarcando a migrantes en México, zonas de conflicto en Colombia y un programa materno en Bolivia. Además, abrió proyectos específicos de COVID-19 con equipos en Ecuador, Perú, Argentina y Brasil.

El Proyecto de Asesoramiento Estratégico ante el COVID-19 en Latinoamérica (PAEC-LAT) buscó reducir la propagación de casos, así como la mortalidad y la morbilidad asociadas con la pandemia en comunidades vulnerables de la región. Contó con cuatro componentes: instituciones de salud; otras instituciones, como hogares para adultos mayores; el ámbito comunitario y la salud mental. Esta iniciativa fue una respuesta adaptada a las necesidades específicas de salud durante la pandemia en el continente, aprendiendo de la experiencia de MSF en España y Portugal.

Entre mayo y agosto de 2020, el PAEC-LAT respondió a más de 1200 solicitudes de personal de salud que trabajaban ante el COVID-19 en 14 países de la región (México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Perú, Uruguay, Argentina, Chile, Ecuador, Bolivia y Puerto Rico). Se realizaron 116 capacitaciones y 31 visitas virtuales, seguidas de informes con recomendaciones y sugerencias de circuitos. La página web msfcovid19.org tuvo más de 35 000 usuarios (62 % de Latinoamérica) y la aplicación tuvo más de 2700 descargas (6-8).

Financiamiento de la intervención de MSF en COVID-19

MSF depende financieramente de donantes privados, con más de siete millones de personas y entidades que son socias o colaboradoras de MSF en todo el mundo. Esto le permite mantener su independencia e intervenir donde es más necesario. Sin embargo, la magnitud y el costo de la respuesta al COVID-19 por parte de MSF superaron sus recursos.

Por esta razón, MSF lanzó una campaña de financiamiento para el COVID-19 con el fin de recaudar 150 millones de euros, destinarlos a sus programas específicos de respuesta a la pandemia y mitigar así el impacto en los servicios de salud. Los equipos de MSF en 35 oficinas recaudaron 145 millones de euros, mientras que los gastos de MSF para las intervenciones relacionadas con el COVID-19 ascendieron a 153 millones de euros.

Testimonio y cabildeo con respecto al COVID-19

Los dos pilares de MSF son la acción médica humanitaria y el testimonio. Desde sus inicios, MSF ha denunciado las agresiones a la población civil, las violaciones del Derecho Internacional Humanitario y las barreras para el acceso a servicios de salud y medicamentos. MSF lanzó una campaña para garantizar el acceso equitativo a diagnósticos, tratamientos y vacunas para COVID-19.

Durante la pandemia, MSF instó a las empresas con importantes tecnologías para COVID-19, como las vacunas, a compartirlas con otros productores de todo el mundo. MSF también exigió que gobiernos, como el de Estados Unidos, que financiaron el desarrollo de estas tecnologías, obligaran a las empresas a compartirlas de manera amplia.

MSF publicó un documento informativo alertando sobre las consecuencias de la escasez de suministro de oxígeno medicinal en países de ingresos bajos y medios.

Asimismo, MSF siguió de cerca los problemas de escasez mundial de vacunas y los limitados avances del Fondo de Acceso Mundial a la Vacuna contra la COVID-19 (COVAX), por lo que abogó por una distribución equitativa de las vacunas a nivel mundial.

Retos en el trabajo de MSF durante la pandemia del COVID-19

Ningún organismo internacional o nacional estaba preparado para una epidemia como la del COVID-19, ni siquiera MSF, que, a pesar de su experiencia en más de 70 países durante 50 años, enfrentó desafíos sin precedentes. Su experiencia en otras epidemias de enfermedades respiratorias, como el SARS y el MERS, sí ayudó a agilizar su respuesta mediante protocolos y equipos de protección individual.

MSF trabaja en zonas rurales de difícil acceso o en regiones afectadas por conflictos armados, donde la conectividad a internet es deficiente. Esto ha generado dificultades para llevar a cabo capacitaciones virtuales y para contar con información en tiempo real sobre la situación del COVID-19 en dichas comunidades.

Los cierres de fronteras y la cancelación de vuelos nacionales e internacionales dificultaron el traslado de profesionales para continuar con los proyectos existentes y de expertos para

fortalecer las intervenciones relacionadas con el COVID-19. Por esta razón, MSF solicitó a todo su personal que apoyara en el país en el que se encontrara.

Para el personal de MSF en países con altas tasas de infección y nuevas variantes preocupantes del SARS-CoV-2, fue muy difícil obtener las visas y permisos de trabajo en naciones con poblaciones vulnerables que requerían el apoyo de MSF, incluidos el Reino Unido, India y Brasil.

Las rupturas en la producción y en la cadena de suministro de insumos y materiales vitales, como oxígeno medicinal o equipos de protección individual (EPI), dificultaron la entrega en los proyectos que los requerían. MSF buscó otras opciones de producción y suministro, pero encontró que la mayoría de los países había reducido o eliminado su capacidad de producción local.

Conclusiones

La pandemia de COVID-19 demostró que ni el mundo, ni organizaciones humanitarias como Médicos Sin Fronteras estaban preparados para una crisis sanitaria de tal magnitud.

Instrumentos como el Reglamento Sanitario Internacional de 2005, que buscaban fortalecer la capacidad de respuesta ante emergencias sanitarias, demostraron ser insuficientes para mejorar la preparación tanto de los países como de las organizaciones dedicadas a la gestión de epidemias (9).

Aunque se dieron avances en la coordinación internacional para la respuesta al COVID-19, la mayoría de los países priorizaron su propia seguridad e intereses económicos en detrimento de una estrategia de cooperación global (10).

Las negociaciones en torno a nuevos acuerdos internacionales sobre la preparación ante pandemias han avanzado lentamente, sin los progresos necesarios para una respuesta global eficaz (11).

Debemos coordinarnos y prepararnos mejor ya que tendremos una nueva pandemia, posiblemente por otro tipo de infección respiratoria viral, aunque no sabemos cuándo ocurrirá (12).

Referencias

1. Abuunza Forero CI, Mendoza Molina MA, Bustos Benítez P, Paredes Álvarez G, Enríquez Wilches KV, Padilha Muñoz AC. Concepción del adulto mayor. En: Abuunza Forero CI, editor. *Adultos mayores privados de la libertad en Colombia*. Bogotá: Editorial

Universidad del Rosario; Instituto Rosarista de Acción Social – SERES; 2014. p. 60–98. https://doi.org/10.7476/9789587385328.0007

2. Médicos Sin Fronteras. MSF and coronavirus COVID-19 May-September 2021 [Internet]. 2021 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.msf.org/msf-and-coronavirus-covid-19-may-september-2021

3. Médicos Sin Fronteras. Finalizamos nuestra intervención directa de respuesta a la COVID-19 en España [Internet]. 2022 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.msf.es/noticia/finalizamos-nuestra-intervencion-directa-respuesta-la-covid-19-espana

4. Médicos Sin Fronteras. Coronavirus: facts and figures [Internet]. 2023 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.doctorswithoutborders.org/what-we-do/focus/covid-19

5. Médicos Sin Fronteras. MSF's activities on coronavirus COVID-19 2022 [Internet]. s.f. [citado 2025 May 6]. Disponible en: http://www.msf.org/covid-19

6. Médicos Sin Fronteras. Finalizamos nuestra intervención directa de respuesta a la COVID-19 en España [Internet]. 2020 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.msf.es/noticia/finalizamos-nuestra-intervencion-directa-respuesta-la-covid-19-espana

7. Médicos Sin Fronteras. *Proyecto de Asesoramiento Estratégico ante el COVID-19 en Latinoamérica. Informe final*. 2020.

8. Médicos Sin Fronteras. Respuesta a la COVID-19 en todo el mundo [Internet]. 2020 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.msf.org/es/memoria-internacional-2020/respuesta-la-covid-19-en-todo-el-mundo

9. Organización Mundial de la Salud. *Reglamento sanitario internacional (2005)* [Internet]. 3ª ed. Ginebra: OMS; 2005 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/246186/9789243580494-spa.pdf

10. Mccoy D, Roberts S, Daoudi S, et al. Global health security and the health-security nexus: principles, politics and praxis. BMJ Glob Health. 2023;8:e013067. https://doi.org/10.1136/bmjgh-2023-013067

11. Organización Mundial de la Salud. Nuevos avances en las negociaciones gubernamentales para alcanzar un acuerdo sobre pandemias que refuerce la preparación mundial ante futuras emergencias [Internet]. 2024 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://www.who.int/es/news/item/20-09-2024-governments-progress-on-negotiations-for-a-pandemic-agreement-to-boost-global-preparedness-for-future-emergencies

12. Naciones Unidas. La humanidad debe prepararse para la siguiente pandemia [Internet]. 2021 dic 27 [citado 2025 May 6]. Disponible en: https://news.un.org/es/story/2021/12/1501942

Cap. 23

MIGRANTES EN LA POST PANDEMIA: BRECHAS EN LA PROTECCIÓN Y EL DERECHO A LA SALUD EN LA FRONTERA COLOMBO-ECUATORIANA

Andrés Cubillos-Novella [*]

Resumen ciudadano:

¿Qué sucede cuando, tras una emergencia sanitaria, quienes huyen de su país descubren que enfermar en la frontera puede ser casi tan riesgoso como el viaje mismo? En este capítulo, el autor argumenta que, en el corredor entre Colombia y Ecuador, la etapa posterior a la COVID-19 revela tres realidades: (1) una movilidad humana intensa que el sistema de salud aún no logra comprender; (2) vacíos de protección derivados de la falta de atención intercultural, de la aplicación desigual de las normativas y de la exigencia de documentos a personas en tránsito; y (3) oportunidades emergentes nacidas de la propia crisis.

[*] Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia
Correspondencia: cubillos.a@javeriana.edu.co

El texto analiza evidencias y estudios de caso para mostrar cómo las barreras lingüísticas, la desconfianza y los trámites migratorios excluyen a muchas personas de la atención médica. Asimismo, describe estrategias prometedoras —como la formación del personal en competencias interculturales, la creación de redes binacionales que permitan compartir historias clínicas y la adaptación de las políticas públicas a la realidad de cada paso fronterizo—, al tiempo que advierte sobre los retos aún pendientes: asegurar la continuidad de los tratamientos para quienes carecen de documentos, mejorar la coordinación interinstitucional y diseñar políticas fundamentadas en datos locales.

Lección clave: garantizar la salud de las personas migrantes exige que los sistemas y las leyes se desplacen tan rápido como ellas, eliminando el pasaporte como obstáculo y situando la diversidad cultural en el centro de cada decisión.

Introducción

La salud de las poblaciones migrantes ha emergido como un tema crucial en los debates sobre políticas públicas y derechos humanos, particularmente en el contexto de la pospandemia. La crisis derivada de la COVID-19 evidenció las debilidades de los sistemas de salud y expuso las brechas en la protección de grupos vulnerables, entre los que se encuentran personas migrantes en situación irregular o en tránsito. En la frontera entre Colombia y Ecuador, donde convergen diversas dinámicas migratorias, se manifiesta de forma aguda la complejidad de garantizar el derecho a la salud.

Este capítulo tiene como objetivo analizar las principales brechas en la protección de este derecho fundamental, a partir de estudios de caso, revisiones bibliográficas y experiencias acumuladas durante y después de la respuesta sanitaria a la pandemia.

Desarrollo

Contexto de la post pandemia y dinámicas migratorias

La pandemia de COVID-19 transformó radicalmente las formas de acceso a los servicios de salud, generando profundas desigualdades y dejando al descubierto la vulnerabilidad

de los migrantes (1). En las zonas fronterizas, la crisis se vio agravada por limitaciones en la capacidad de respuesta de los sistemas de salud, lo que provocó que los migrantes en tránsito o en situación irregular enfrentaran dificultades aún mayores para recibir atención adecuada. La frontera colombo-ecuatoriana se caracteriza por una movilidad constante, una amplia diversidad cultural y la presencia de migrantes que, por falta de documentación o regularización, son excluidos de ciertos beneficios. Además, la ausencia de estrategias adaptadas a contextos locales, sumada a una insuficiente capacitación del personal sanitario en competencias interculturales, complicó la respuesta durante la emergencia sanitaria (2).

Vacíos en la protección del derecho a la salud

El análisis de la situación en la frontera revela múltiples vacíos en la protección del derecho a la salud. En primer lugar, destaca la ausencia de una perspectiva intercultural en la atención sanitaria, lo que genera barreras comunicativas y de confianza entre las personas migrantes y los proveedores de servicios. La falta de sensibilidad hacia las prácticas culturales propias de cada comunidad dificulta la prestación de un servicio integral y respetuoso, lo cual puede derivar en una atención inadecuada frente a necesidades específicas (3).

Otro aspecto crítico es la deficiente implementación de normativas y políticas públicas. Aunque existen lineamientos sustentados en los derechos humanos y orientados a proteger la salud de la población migrante, su aplicación en el ámbito territorial es limitada. Ello se debe, en parte, a la falta de coordinación interinstitucional y a la dificultad para adaptar las políticas generales a contextos locales diversos, especialmente en zonas fronterizas caracterizadas por dinámicas migratorias complejas (4).

Asimismo, la irregularidad en la situación migratoria de muchas personas representa una barrera adicional. La carencia de documentación y la permanencia irregular en el territorio impiden el acceso a ciertos servicios de salud, dado que muchas estrategias exigen la regularización como condición indispensable para la afiliación al sistema (5). Esta exclusión, derivada de múltiples vacíos normativos y operativos, conduce a una atención fragmentada y perpetúa las desigualdades sanitarias.

Estrategias y lecciones aprendidas en la respuesta postpandemia

La experiencia vivida durante la pandemia ha permitido identificar lecciones y estrategias que podrían fortalecer la protección del derecho a la salud de los migrantes. Una de las principales recomendaciones es el fortalecimiento de la capacitación intercultural del personal sanitario. Los programas de formación orientados a desarrollar competen-

cias en comunicación y sensibilidad cultural son esenciales para establecer vínculos de confianza y garantizar un servicio adaptado a la diversidad de la población migrante (6).

Por otro lado, la implementación de redes binacionales de atención se erige como una estrategia clave para asegurar la continuidad en el seguimiento del historial sanitario de los migrantes. La integración de sistemas de información entre Colombia y Ecuador facilitaría el acceso a tratamientos y la coordinación de cuidados, independientemente del lugar de tránsito o permanencia (7). Esta integración permitiría, además, una mejor trazabilidad de la atención, lo cual es vital para quienes se desplazan de un país a otro en busca de oportunidades y protección.

La adaptación de las políticas públicas a contextos locales constituye una estrategia esencial. Las normativas nacionales deben ser lo suficientemente flexibles para ajustarse a las realidades específicas de las zonas fronterizas, incorporando la participación continua de actores locales y de las comunidades migrantes en la formulación de estrategias. De esta manera, es posible generar respuestas más coherentes con las necesidades y dinámicas propias del territorio (8).

Finalmente, el fomento de la participación comunitaria y el fortalecimiento de la sociedad civil representan pilares fundamentales para la construcción de respuestas integrales. La inclusión activa de personas migrantes y comunidades de acogida en la identificación de necesidades, así como en la implementación de soluciones, no solo incrementa la eficacia de las estrategias, sino que también favorece el empoderamiento colectivo y la co-creación de conocimiento en el ámbito de la salud (9).

Retos y perspectivas futuras

A pesar de los avances identificados, el camino hacia una protección efectiva del derecho a la salud en contextos fronterizos presenta retos significativos. Es indispensable garantizar la continuidad en la atención para migrantes en situación irregular, evitando que la falta de documentación se traduzca en la exclusión del acceso al sistema de salud. Además, superar las barreras culturales y lingüísticas requiere el desarrollo de mecanismos que incluyan intérpretes y materiales educativos adaptados a la diversidad de las comunidades (10).

Otro reto importante es la mejora en la articulación interinstitucional. La fragmentación de esfuerzos entre entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y organismos internacionales debe ser superada a través de protocolos de coordinación claros y de una visión compartida que priorice la salud de los migrantes. Solo mediante una acción conjunta se podrá optimizar el uso de recursos y evitar duplicidades en la atención (11).

Finalmente, es esencial promover la formulación de políticas públicas basadas en evidencias que reconozcan la heterogeneidad de las necesidades migratorias y se adapten a las realidades locales. La cooperación internacional y el intercambio de buenas prácticas son elementos fundamentales en un contexto globalizado, donde la migración trasciende fronteras y requiere respuestas coordinadas y solidarias (12).

Conclusiones

El análisis realizado en este capítulo demuestra que, en el contexto postpandemia, persisten importantes brechas en la protección del derecho a la salud de las poblaciones migrantes en la frontera colombo-ecuatoriana. La falta de una perspectiva intercultural en la atención sanitaria, las limitaciones en la implementación de políticas públicas y la inadecuada coordinación interinstitucional son desafíos que requieren soluciones integrales y colaborativas.

La experiencia postpandemia ofrece lecciones valiosas que pueden orientar la transformación de los modelos de atención. La capacitación del personal en competencias interculturales, la implementación de redes binacionales y la adaptación de políticas a las realidades locales se presentan como estrategias fundamentales para lograr una atención inclusiva y de calidad. Asimismo, el empoderamiento de las comunidades migrantes y el fortalecimiento de la participación ciudadana emergen como elementos esenciales para la construcción de un sistema de salud que garantice los derechos de todos los individuos, sin importar su situación migratoria.

En definitiva, avanzar hacia un modelo de atención que cierre las brechas existentes implica un compromiso conjunto entre el Estado, la sociedad civil y la comunidad internacional. Solo a través de acciones coordinadas, basadas en los principios de equidad, inclusión y respeto por la diversidad cultural, será posible transformar el escenario pospandémico en uno donde la salud sea un derecho efectivo para todas las personas.

Referencias

1. Bojorquez I, Cabieses B, Arósquipa C, Arroyo J, Cubillos-Novella Ac, Knipper M. Migration and health in Latin America during the COVID-19 pandemic and beyond. Lancet. 2021;397(10281):1243-5. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00629-2

2. Organización Mundial de la Salud. Salud de los refugiados y migrantes [Internet]. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/refugee-and-migrant-health. Citado 2025 May 7.

3. Camacho C. Democratización de la sociedad: entre el derecho a la información y el ejercicio de la ciudadanía comunicativa. Punto Cero. 2005;10(10):28-36. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762005000100004&script=sci_artabstract&tlng=pt

4. Organización de Naciones Unidas. Declaración de Nueva York para los Refugiados y los Migrantes [Internet]. https://undocs.org/a/res/71/1. Citado 2025 May 7.

5. Maldonado C, Martínez J, Martínez R. Protección Social y migración: Una mirada desde las vulnerabilidades a lo largo del ciclo de la migración y de la vida de las personas. 2018.

6. Gil CG. Tensiones conceptuales en la relación entre género y migraciones: Reflexiones desde la etnografía y la crítica feminista. Papers. 2012;97:569-90.

7. Bojorquez I, Cubillos-Novella A, Arroyo-Laguna J, Martínez-Juárez LA, Sedas C. The response of health systems to the needs of migrants and refugees in the COVID-19 pandemic: a comparative case study between Mexico, Colombia and Peru. Lancet Reg Health Am. 2024;100763. https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100763

8. Louidor WE, Calderón O, Castellanos A, Leal S, Sierra P. *Por una frontera garante de los derechos humanos: Colombianos, Venezolanos y niños en riesgo de apatridia en el Norte de Santander (2015-2018)*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2019.

9. Pérez-Gañan MR, Neira A. Cuidados, reciprocidad y relaciones de poder en la familia transnacional. Migraciones. 2017;41(12):55-77.

10. Aguirre A, Manasía N. Derechos humanos de cuarta generación: inclusión social y democratización del conocimiento. Telematique. 2015;14(1):2-16.

11. Okuda Benavides M, Gómez-Restrepo C. Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Rev Colomb Psiquiatr. 2005;1:118-24.

12. Thayer Correa LE. Closed doors and open footprints: undocumented migration, precarious trajectories, and restrictive policies in Chile. Migr Int. 2021;12.

SECCIÓN VIII.

Comunicación de la ciencia en tiempos de crisis

p. 505

Cap. 24

CIENCIA VIRAL: COMUNICACIÓN DE LA PANDEMIA EN REDES SOCIALES EN COLOMBIA

Juliana González Tobón [1], Javier A. Jaimes. [2], Ana Maria Porras [3]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, millones de personas acudieron a las redes sociales para informarse, muchas veces en busca de respuestas que los medios tradicionales no ofrecían con claridad o rapidez. Sin embargo, esta nueva centralidad de las redes también facilitó la propagación de noticias falsas, lo que afectó la percepción pública y la toma de decisiones, por ejemplo, frente a la vacunación.

En este capítulo, tres científicos colombianos —Ana María Porras, Javier A. Jaimes y Juliana González— comparten sus experiencias personales comunicando ciencia en redes sociales durante la pandemia. Desde cuentas como @anaerobias y @epiplantpath, aprendieron a utilizar formatos accesibles, lenguaje claro y herramientas visuales para

[1] Boyce Thompson Institute, Ithaca, Nueva York, Estados Unidos de América

[2] Program in Molecular Medicine, University of Massachusetts Chan Medical School, Worcester, Massachusetts, Estados Unidos de América

[3] J. Crayton Pruitt Family Department of Biomedical Engineering, University of Florida, Gainesville, Florida, Estados Unidos de América

Correspondencia: anaporras@ufl.edu

explicar temas complejos, como el ARN mensajero, el uso del tapabocas o el papel de los animales en la transmisión del virus.

Los autores muestran que comunicar ciencia es mucho más que "traducir" resultados: se trata de generar confianza, reconocer la incertidumbre y construir puentes con la comunidad. Su experiencia durante la pandemia transformó su forma de comunicar y dejó una lección clave: la divulgación científica no es un complemento, sino una responsabilidad esencial de quienes hacemos ciencia, con impacto directo en la educación, la comprensión pública y la respuesta social frente a crisis sanitarias presentes y futuras.

Introducción

A lo largo de la última década, las redes sociales han transformado el consumo de noticias y el panorama de la divulgación científica. Actualmente, el 61 % de los colombianos acude a estas plataformas como fuente principal de información, superando el consumo de noticias a través de la televisión (42 %) o la prensa impresa (21 %) (1). Factores como el acceso gratuito e instantáneo, el dinamismo de las interacciones, la personalización del contenido y su percepción como más asequible han contribuido a esta preferencia creciente sobre los medios tradicionales (2–4). La pandemia del COVID-19 aceleró aún más esta dependencia, especialmente en lo que respecta a la difusión de hallazgos científicos e información de salud pública. En Colombia, durante abril y mayo de 2020, el 30 % de las personas encuestadas reportaron el uso de redes sociales como su principal medio para obtener información sobre la pandemia, superando a los periódicos digitales (24 %) y la televisión tradicional (23 %) (5).

Sin embargo, este cambio también trajo consigo un aumento significativo en la circulación de noticias falsas e información errónea, especialmente en países hispanohablantes, lo que afectó tanto el debate público como los comportamientos individuales de los ciudadanos (6,7). Las redes sociales desempeñaron un papel central en este fenómeno, no solo por su amplio alcance, sino también por la velocidad con que se propaga la información en estas plataformas (2). Se ha demostrado que las noticias falsas tienden a difundirse más rápidamente que las verdaderas, ya que los usuarios las perciben como

más novedosas y sorprendentes (8). Además, un estudio reciente reveló que la exposición a una sola publicación falsa en Facebook puede reducir significativamente la intención de vacunarse (9). A este panorama se suma la falta de habilidades críticas en la población general para evaluar la veracidad de la información, lo que dificultó aún más una comunicación efectiva del riesgo (10). En Colombia, para febrero de 2020, el 73 % de la población encuestada se reportaba incapaz de reconocer las "fake news" o noticias falsas (7). Esta incapacidad para discernir información confiable exacerbó el impacto de la desinformación tanto en el debate público como en las decisiones individuales durante los momentos más críticos de la pandemia (11).

Es en este contexto, marcado por la incertidumbre y la rápida propagación de desinformación, donde emergió la necesidad urgente de divulgar ciencia de manera clara y oportuna. Científicos y divulgadores encontramos en las redes sociales una herramienta poderosa para interactuar de forma inmediata y cercana con la audiencia, ofreciendo explicaciones claras y accesibles en tiempo real, contrarrestando así la desinformación y promoviendo una comunicación basada en evidencia que fortaleciera el vínculo entre la ciencia y nuestras comunidades (12,13). En este ensayo, reflexionamos sobre nuestras experiencias como científicos divulgadores informando sobre el COVID-19 en redes sociales, destacando los retos y aprendizajes enfrentados durante la pandemia.

Aprendiendo a comunicar en tiempos de crisis – por Ana María Porras

A finales de febrero de 2020, se acercaba mi segundo aniversario como divulgadora científica en @anaerobias y ya era evidente que el coronavirus había llegado para quedarse. Aunque mi enfoque siempre había sido usar el arte para enseñar microbiología, hasta ese momento había evitado hablar del SARS-CoV-2, pues no me sentía suficientemente preparada para discutir un tema que evolucionaba a velocidades inesperadas. Sin embargo, con el paso de los días, empecé a recibir cada vez más preguntas por parte de las personas cuya confianza había cultivado durante tantos meses. Así, decidí lanzarme a lo desconocido y, con la ayuda de amigos expertos en el tema, a inicios de marzo empecé a aportar mi granito de arena a través de entrevistas en vivo y publicaciones concisas que abordaban temas como la importancia del lavado de manos y el uso del tapabocas. Ese momento partió en dos mi experiencia en la apropiación social del conocimiento, pues, por primera vez, mis mensajes científicos afectaban directamente la vida de las personas con quienes interactuaba digitalmente. Y no solo eso: esas mismas personas comenzaban a tomar decisiones basadas en mis recomendaciones. El sentido de responsabilidad que experimenté

aumentó sustancialmente, y creció aún más durante 2021, cuando empezamos a hablar sobre vacunación y ARN mensajero.

Este periodo fue una verdadera incubadora de aprendizaje en comunicación de la ciencia. La pandemia me permitió confirmar que el arte —en mi caso, a través del crochet — y las herramientas multimedia atraen la atención y facilitan la comprensión de información compleja, especialmente cuando hablamos de fenómenos que no se pueden observar a simple vista. Asimismo, comprendí rápidamente que la transparencia y la comunicación efectiva de la incertidumbre son las mejores herramientas en situaciones en las que la información evoluciona constantemente. Finalmente, entendí que no basta con hablar de ciencia; también debemos discutir cómo se construye el conocimiento científico y entablar conversaciones bidireccionales sobre su impacto .

Esos años de divulgación en plena pandemia ratificaron mi confianza en las redes sociales como plataformas que, si se usan correctamente, pueden fomentar el diálogo constructivo entre quienes hacemos ciencia y las comunidades a nuestro alrededor. Pero, sobre todo, como ingeniera biomédica, la pandemia me enseñó que de nada sirven las nuevas tecnologías que diseñamos en los laboratorios si no consideramos sus implicaciones sociales y no las acompañamos de estrategias claras que permitan su comprensión, uso adecuado y aceptación por parte de quienes más las necesitan.

De científico a divulgador – por Javier A. Jaimes

Mi experiencia como comunicador de ciencia surgió de forma inesperada durante la pandemia de COVID-19. Aunque llevaba más de quince años estudiando coronavirus, nunca imaginé que la emergencia sanitaria provocada por el SARS-CoV-2 me permitiría llegar a un público tan amplio y responder preguntas cruciales en tiempo real. Apenas comenzó la crisis, fui invitado a participar en una transmisión en vivo en el canal de Facebook de @anaerobias, donde discutimos aspectos básicos sobre los coronavirus. La sesión tuvo una gran acogida, alcanzando a una audiencia masiva y permitiendo aclarar dudas sobre el nuevo virus. Paralelamente, nuestro primer artículo científico sobre el SARS-CoV-2 fue depositado en una plataforma académica y sometido para evaluación. Esto atrajo la atención de una periodista de la Revista Semana, quien me entrevistó y publicó un artículo basado en nuestras conversaciones. Gracias a esto, pude llegar a un público más amplio, incluyendo personas que no usan redes sociales, sino que se informan a través de medios escritos.

Estas dos oportunidades impulsaron mi participación en medios de comunicación, especialmente en Colombia, donde fui invitado a numerosas entrevistas para responder preguntas del público durante la pandemia. Aunque mi contribución a la difusión de información fue valiosa, pronto me di cuenta de que ciertos temas esenciales —como el papel de los animales en la transmisión del virus, la importancia de las vacunas y las medidas preventivas — necesitaban una discusión más profunda. Fue entonces cuando decidí aprovechar mis redes sociales para abordar estos temas mediante videos, publicaciones y sesiones en vivo con colaboradores. Esta estrategia me permitió interactuar directamente con el público y responder preguntas en tiempo real, lo que resultó ser una experiencia enriquecedora.

Lo que inicialmente parecía un reto —usar mis redes sociales para la divulgación científica — se transformó en una oportunidad invaluable. No solo me permitió explorar nuevos canales de comunicación, sino que también fortaleció la credibilidad de la ciencia y ayudó a contrarrestar la desinformación que proliferaba durante la crisis sanitaria. La pandemia me enseñó que la comunicación científica no es solo una herramienta para difundir conocimiento, sino un puente fundamental entre los investigadores y la sociedad. La oportunidad de conectar directamente con el público a través de redes sociales resultó ser una de las formas más efectivas de fortalecer la confianza en la ciencia. Esta experiencia me demostró que la divulgación científica es una responsabilidad compartida que va mucho más allá de los laboratorios y las publicaciones académicas.

La experiencia de @epiplantpath - por Juliana González Tobón

En enero de 2021 se comenzaron a aplicar las vacunas de ARN mensajero (ARNm) en Estados Unidos. Yo me encontraba en segundo año de doctorado y esta noticia me produjo un gozo absoluto. Desde que empecé a hacer ciencia, había estado fascinada con el potencial innato del ARN, y ahora el mundo estaba haciendo uso precisamente de eso. Igualmente, impresionante, pero desolador, era ver que mi familia en Colombia no estaba segura de querer vacunarse. Estaban ahogados en la desinformación.

En este contexto nace @epiplantpath. Publiqué un video, en español y dirigido a mi familia, explicando: i) qué es el ARNm, ii) cómo funcionan las vacunas de ARNm, y iii) por qué no era cierto que estas se hubieran desarrollado muy rápido. En una noche, este se viralizó en Colombia y otras comunidades hispanohablantes en el exterior. Eso me demostró que la gente quería entender lo que estaba pasando, pero no había suficiente información veraz,

fácil de acceder y en español. Entonces, creamos un espacio de discusión y aprendizaje sobre la ciencia de la pandemia, en tiempo real, y con información meticulosamente extraída de la literatura disponible.

Esa experiencia me dejó tres lecciones principales.

Primero: hay que transmitir claridad, pero no prepotencia, al comunicar ciencia. En un video, por ejemplo, los tres primeros segundos van a determinar si la persona sigue viéndolo o no. Si se siente incómoda, bien sea porque no entiende las palabras o porque lo dices en un tono que te hace parecer superior, pasará al siguiente contenido.

Segundo: si piensas que estás hablando en un lenguaje sencillo, piénsalo otra vez. El mensaje de cada publicación debe estar diseñado para su audiencia. Esto no solo consiste en evitar la "jerga" científica, sino también en usar analogías y dibujar conexiones con temas lo suficientemente cercanos a tu audiencia para que puedan realmente absorber lo que estás compartiendo.

Por último: quien recibe tu mensaje no solo debe confiar en la información, también debe confiar en ti. No importa si compartes los datos más robustos o las investigaciones de más alto nivel; si escucharte no le genera confianza, no va a creerte. Es por eso que, ante todo, es esencial la transparencia respecto a quién eres y cuál es el objetivo de tu mensaje.

Conclusión

Nuestras experiencias demuestran cómo la crisis sanitaria global nos llevó a transformar la forma en que compartimos conocimiento científico. Las redes sociales nos permitieron establecer un vínculo directo con la comunidad, ofreciendo información basada en evidencia y adaptándonos a las necesidades cambiantes de un público que buscaba respuestas claras y concretas. Esto es especialmente importante, teniendo en cuenta que un estudio reciente realizado por el Pew Research Center reporta que, en Estados Unidos, 1 de cada 5 adultos se informa de las noticias a través de *influencers* o creadores de contenido en redes sociales (14). Asimismo, en España, el 71.3 % de los jóvenes encuestados reportó el uso de las redes sociales para la obtención de información científica (15).

En nuestro país, los jóvenes colombianos no solamente tienen una mayor predisposición a consumir y compartir noticias por redes sociales, sino que también exhiben niveles de confianza superiores hacia estas plataformas en comparación con los medios tradicionales (16). Dichos estudios resaltan la importancia y relevancia de la participación de expertos en la divulgación y socialización de la ciencia a través de medios digitales.

Estas plataformas no solo permiten un acceso amplio y directo a la información, sino que también pueden ser herramientas cruciales para fortalecer la confianza del público en las instituciones y en la ciencia (17,18).

En nuestra experiencia, este período no solo transformó nuestra forma de comunicar, sino que también subrayó el papel crucial que tenemos los investigadores en la divulgación científica, y el impacto que puede tener nuestra labor en la educación y socialización del conocimiento, tanto en esta como en futuras crisis globales.

Referencias

1. Reuters Institute. Colombia | Reuters Institute for the Study of Journalism [Internet]. 2024 [cited 2024 Sep 30]. Available from: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/digital-news-report/2024/colombia

2. Fletcher R, Nielsen RK. Are people incidentally exposed to news on social media? A comparative analysis. New Media Soc. 2018 Jul ;20(7):2450–68.

3. Khan I, Ahmed M. Examining the factors that influence the use of social media for disaster management by coastal community people of Bangladesh. Asian J Adv Res Rep. 2023 Jun 9;17(9):20–30.

4. van Erkel PFA, Van Aelst P. Why don't we learn from social media? Studying effects of and mechanisms behind social media news use on general surveillance political knowledge. Polit Commun. 2021 Jul 4;38(4):407–25.

5. Cobos TL. Medios noticiosos y audiencias: una exploración al consumo y a la credibilidad y confianza en estos durante la cuarentena por COVID-19 en Colombia. Rev Comun. 2021 Sep 14;20(2):113–29.

6. Gamir-Ríos J, Tarullo R. Características de la desinformación en redes sociales. Estudio comparado de los engaños desmentidos en Argentina y España durante el 2020. Contratexto. 2022 Jun 1;(037):203–28.

7. Nieves-Cuervo GM, Manrique-Hernández EF, Robledo-Colonia AF, Grillo AEK. Infodemia: noticias falsas y tendencias de mortalidad por COVID-19 en seis países de América Latina. Rev Panam Salud Publica. 2021 Jun 9;45:e44.

8. Vosoughi S, Roy D, Aral S. The spread of true and false news online. Science. 2018 Mar 9;359(6380):1146–51.

9. Allen J, Watts DJ, Rand DG. Quantifying the impact of misinformation and vaccine-skeptical content on Facebook. Science. 2024 May 31;384(6699):eadk3451.

10. Palmeiro-Silva YK, Weinstein-Oppenheimer C, Henríquez-Roldán CF, Bangdiwala SI. Alfabetización estadística y comunicación de riesgo para la vacunación contra la COVID-19: una revisión de alcance. Rev Panam Salud Publica. 2021 Aug 31;45:e108.

11. Borah P, Lorenzano K, Vishnevskaya A, Austin E. Conservative media use and COVID-19 related behavior: the moderating role of media literacy variables. Int J Environ Res Public Health. 2022 Jan;19(13):7572.

12. Aguilar-Tello V, Angulo-Giraldo M. La divulgación científica en Twitter durante la pandemia por la COVID-19. Aportes. 2022 Aug 31;1(32):21–32.

13. Cabrera-Espín S, Vallejo-Imbaquingo R, Segovia-Salcedo MC. Study on the perception of scientific communication, actors, and digital media related to three Ecuadorian scientific communication networks during the COVID-19 pandemic. JCOMAL. 2023 Sep 25;6(2):A05.

14. Pew Research Center. America's News Influencers [Internet]. 2024 Nov [cited 2024 Nov 20]. Available from: https://www.pewresearch.org/journalism/2024/11/18/americas-news-influencers/

15. García CA, Tejería HG, Iturriaga JA. La importancia de la aplicación y uso de las redes sociales en la divulgación científica dirigida a jóvenes universitarios. MLS Educ Res [Internet]. 2024 [cited 2024 Nov 20];8(1). Available from: https://www.mlsjournals.com/Educational-Research-Journal/article/view/2116

16. Rodríguez-Pérez C, Pacheco JDG, Muñoz LAZ. Explorando el consumo de noticias, la confianza y la desinformación durante el COVID-19 en Colombia: una mirada hacia la Generación Z. Ámbitos Rev Int Comun. 2022 Oct 15;(58):145–65.

17. Brown Jarreau P, Cancellare IA, Carmichael BJ, Porter L, Toker D, Yammine SZ. Using selfies to challenge public stereotypes of scientists. PLoS One [Internet]. 2019 [cited 2019 Jul 29]; 14(5):e0216625. Available from: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216625

18. Doblas ML, Domínguez DG, Corral ORP, Danet AD. Comunicar en tiempos de pandemia . Rev Esp Comun Salud. 2022 Nov 30;13(2):155–72.

Cap. 25

LA OPORTUNIDAD QUE NO PUEDE DEJAR ESCAPAR EL PERIODISMO CIENTÍFICO

Sergio Silva Numa [*]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, los medios de comunicación jugaron un papel clave en la forma en que las personas accedieron —o no— a información científica confiable. En este capítulo, el periodista y profesor Sergio Silva Numa reflexiona sobre los aciertos y errores del periodismo durante la crisis sanitaria y plantea una oportunidad urgente: recuperar la confianza del público a través de un periodismo científico más riguroso, transparente y especializado.

Apoyado en datos del Digital News Report 2024 del Instituto Reuters, el autor muestra cómo ha crecido la desconfianza hacia los medios, especialmente cuando se trata de temas como la salud o el COVID-19. Esta pérdida de credibilidad se debe, en parte, a la difusión de noticias falsas, al uso de fuentes poco calificadas y a prácticas como el "falso equilibrio", donde se da el mismo peso a opiniones científicas válidas y a posturas sin sustento.

[*] Editor de ciencia, ambiente y salud en el periódico (El Espectador). Profesor de la Maestría en Periodismo Científico, Facultad de Comunicación y Lenguaje, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Correspondencia: sergiosilvanuma@gmail.com

Sin embargo, también destaca que los medios siguen teniendo un rol crucial en la educación científica de la sociedad. Por eso, llama a las salas de redacción a invertir en periodistas con formación especializada y a apostar por un periodismo de calidad que sepa navegar en el mundo digital sin sacrificar su credibilidad. La pandemia fue una alerta; ahora, el periodismo científico tiene una nueva oportunidad que no puede dejar pasar.

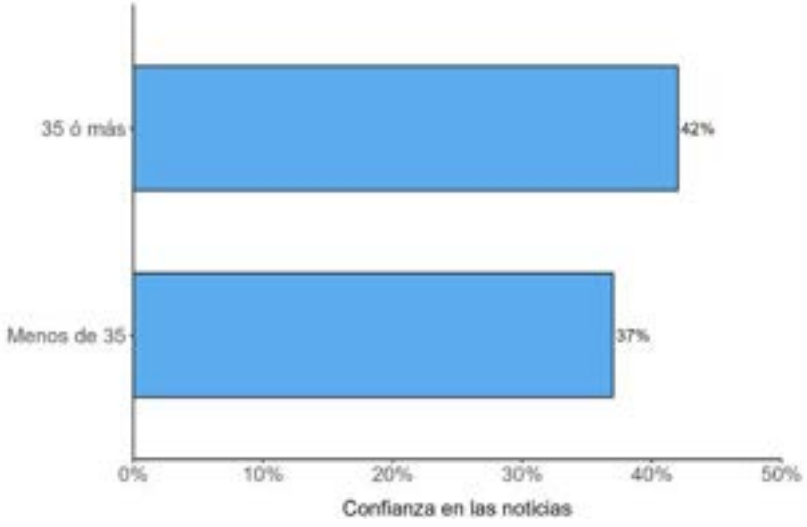
En junio de 2024, el Instituto Reuters, de la Universidad de Oxford, publicó un informe que suelen esperar los directores y editores de medios de comunicación. En él mostraba, a través de encuestas hechas por internet en varios países (47, en este caso, incluido Colombia), la manera en que las personas están consumiendo noticias en internet (1). El documento no parecía alentador para quienes han trabajado en las grandes salas de redacción: la audiencia, poco a poco, ha ido perdiendo la confianza en los medios tradicionales y cada vez acude más a las redes sociales para informarse.

Entre las múltiples discusiones que abordaba el informe, había una lista que indicaba los temas en los que la audiencia había detectado más noticias falsas y engañosas en la última semana. El primero era "política". En segundo lugar, estaba el que nos reúne en este libro: el COVID-19. El 30 % de los encuestados notó que la información que había consumido sobre el COVID-19 no era cierta. El "ranking" de temas lo completaban otros siete asuntos, entre los que estaban las "noticias de salud". Mientras que en la penúltima versión del informe (2023) el 12 % dijo haber observado noticias falsas o engañosas sobre salud, esa cifra fue del 18 % en 2024.

¿Cuáles han sido las causas de ese fenómeno? ¿Qué responsabilidad tuvieron los medios de comunicación y los periodistas en el tratamiento de la información durante la pandemia? ¿Hay algún camino para recuperar la credibilidad?

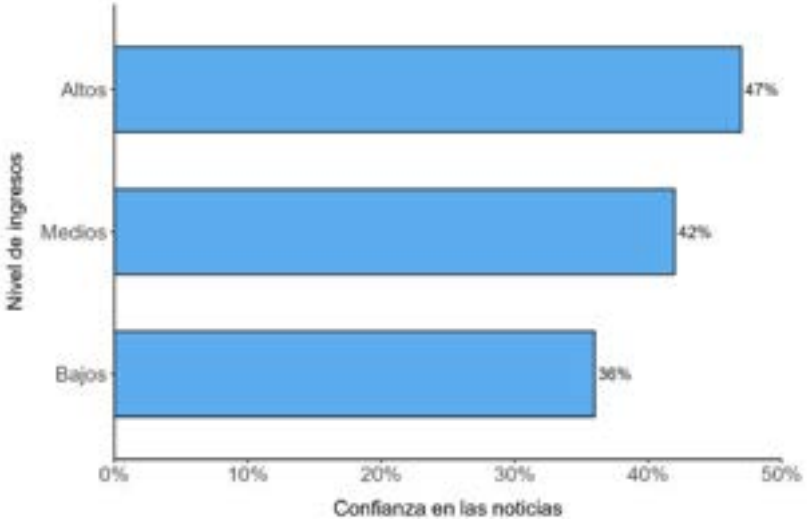
Para intentar reflexionar sobre las posibles respuestas a esas preguntas, es necesario detenernos, brevemente, en otra realidad que mostraba el informe del Instituto Reuters (2024): más de la mitad de quienes participaron en la encuesta no confía en las noticias. Es un fenómeno que se está produciendo tanto en menores de 35 años como en mayores; tanto en la población más educada como en la menos educada. Como se observa en las Figuras 1, 2 y 3, hay varios ingredientes que han minado esa confianza. Entre ellos, los sesgos, el sensacionalismo, los bajos estándares periodísticos, la poca transparencia y la inadecuada representación.

Figura 1. Porcentaje que dice confiar en la mayoría de las noticias la mayor parte del tiempo, según grupo de edad.



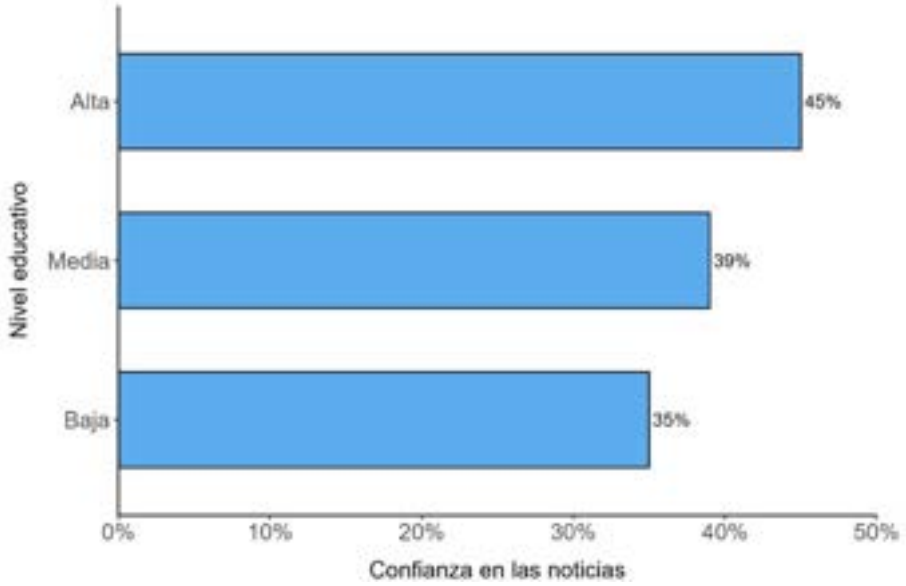
Fuente: Tomado y reproducido con autorización de: Reuters Institute. Digital News Report 2024; Oxford University.

Figura 2. Porcentaje que dice confiar en la mayoría de las noticias la mayor parte del tiempo, según sus ingresos.



Fuente: Tomado y reproducido con autorización de: Reuters Institute. Digital News Report 2024; Oxford University

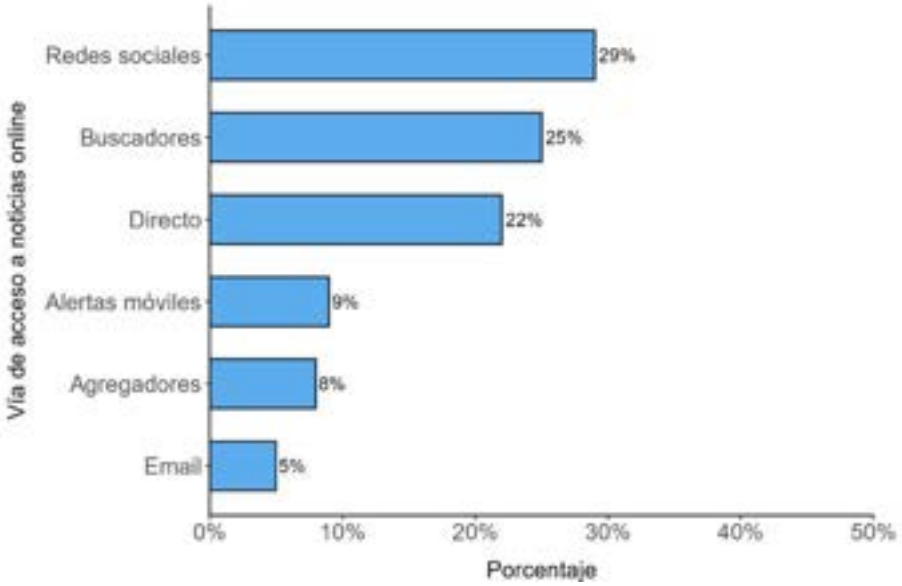
Figura 3. Porcentaje que dice confiar en la mayoría de las noticias la mayor parte del tiempo, según su nivel educativo.



Fuente: Tomado y reproducido con autorización de: Reuters Institute. Digital News Report 2024; Oxford University.

Una de las consecuencias más evidentes de ese escenario es que el interés por acudir directamente a la página web de un medio de comunicación para informarse ha disminuido. El 29 % de quienes participaron en la encuesta aseguró que la principal vía por la que acceden a noticias online son las redes sociales. El segundo camino más usual (preferido por el 25 %) son los buscadores —como Google—, y en tercer lugar está el tráfico directo, es decir, la decisión de alguien de ir directamente a un portal de noticias (Figura 4). Esa situación, vaticinaban los autores, pondrá en aprietos a los medios que no logren mostrar razones suficientes para que la audiencia ingrese a sus portales.

Figura 4. Porcentaje que dice que cada opción es su principal vía de acceso a las noticias online.



Fuente: Tomado y reproducido con autorización de: Reuters Institute. Digital News Report 2024; Oxford University.

Es difícil reunir argumentos para rebatir las razones de quienes no están confiando en los medios a la hora de consumir información sobre ciencia y salud. Durante la pandemia, era usual encontrar medios de comunicación que le abrían un espacio a las noticias falsas o engañosas. Tanto así que una de las tareas esenciales de las redacciones con un poco más de experiencia en abordar estos temas consistió en desmentir titulares que, inevitablemente, ya se habían expandido en redes sociales. La desinformación se propagaba como pólvora y la infodemia empezaba a hacer parte de nuestro vocabulario (2,3).

Los ejemplos sobran: la supuesta eficacia de la ivermectina para tratar el COVID-19, el énfasis en los posibles efectos adversos de las vacunas frente a sus beneficios, o la expansión de nuevas variantes que algunos periodistas presentaban con adjetivos y comparaciones terroríficas. En salud hay un abuso de las metáforas, había escrito Susan Sontag en *La enfermedad y sus metáforas* (4), luego de transitar por el cáncer y observar la epidemia del VIH. A sus ojos, ese exceso creaba, como está sucediendo ahora, estigmas y conducía a interpretaciones equivocadas.

Hay otra práctica que fue —y es— común en la elaboración de noticias sobre salud. Siguiendo las fórmulas de texto de las facultades de comunicación, muchos periodistas cayeron en la trampa de presentar como debates asuntos que no merecían controversia. Para mostrar "objetividad", le dieron el mismo peso a opiniones completamente opuestas. Se trata de una receta que no suele compaginar muy bien con el periodismo de ciencia, pues genera un "falso equilibrio", que puede conducir a concepciones erróneas frente a lo que sugiere el consenso científico (5,6).

No solo con esa práctica algunos medios de comunicación empezaron a minar la confianza de sus lectores. También hubo ocasiones en las que le abrieron espacio a profesionales de la salud que se presentaban como expertos en un área determinada, aunque no lo fueran. La periodista científica Melinda Wenner Moyer recordaba un caso sucedido en Estados Unidos en el *Manual de edición científica* del Knight Science Journalism Program del MIT (2020):

> "En enero de 2020, al comienzo del brote de coronavirus en EE.UU., el epidemiólogo Eric Feigl-Ding, miembro de la Universidad de Harvard, tuiteó una serie de estadísticas aterradoras (e incorrectas) sobre el virus, basadas en un artículo sin revisión que había leído. Los tuits se hicieron virales y Feigl-Ding fue invitado a las cadenas de televisión nacionales, incluida la CNN, para hablar del coronavirus como experto. Pero Feigl-Ding, aunque tiene formación en epidemiología, tiene un doctorado en nutrición, no en enfermedades infecciosas, un detalle importante que los periodistas pasaron por alto al ponerse en contacto con él como fuente de información [...] Si estos periodistas hubieran dedicado tan solo dos minutos a investigar su historial a través de su página web de profesor visitante en Harvard, habrían descubierto que no contaba con la experiencia adecuada" (5, p. 31-32).

La recomendación de Wenner Moyer para evitar esos frecuentes errores parecería obvia, pero no es una práctica habitual entre los periodistas: buscar fuentes que tengan experiencia en el área específica de la ciencia o de la medicina que se está discutiendo. Parafraseando lo que le decía a ella Ivan Oransky, vicepresidente editorial de Medscape (5), pese a que un(a) investigador(a) de la vacuna contra la malaria quiera hacer sus aportes sobre cómo será el comportamiento de una epidemia causada por una enfermedad respiratoria, es más fiable buscar a alguien que haya investigado en este último campo.

Pero al cometer errores a la hora de hablar de estos asuntos no solo está en juego la reputación de los periodistas y de los medios de comunicación. Los medios aún juegan un papel determinante en nuestras sociedades a la hora de hablar de ciencia y salud: pueden amplificar la percepción pública del riesgo, modificar los comportamientos de la población, reforzar sus conductas, sus valores o sus normas sociales (7–11). También inciden en las percepciones individuales y pueden fomentar o desalentar el uso de tratamientos (10,12).

Para decirlo en otras palabras, en muchas oportunidades constituyen uno de los pocos espacios que tiene la población para acceder a información especializada de ciencia o de salud (8,13,14).

Incluso, como anotaba el sociólogo Steve Epstein en *Impure Science, AIDS, Activism, and the Politics of Knowledge* (15), los medios son los que le dan dimensiones públicas a las controversias científicas y médicas y ayudan a construir imágenes públicas en torno a la "certeza" o la "incertidumbre" sobre un tema de salud. En el caso de la epidemia de VIH, escribió, jugaron un rol en la percepción que empezó a tener la población en torno al conocimiento científico sobre el virus en las décadas de 1980 y 1990. En ese proceso hubo, entonces, múltiples tensiones y aportes de diversos actores (médicos, pacientes, familiares, políticos, agencias estatales) que muestran que, aunque suele haber una idea de que hay "consenso" en la ciencia, lo cierto es que puede haber constantes disputas.

Comunicar la posibilidad de esa controversia y de esos cambios sin echar a perder la confianza en la ciencia requiere de mucho tino por parte de quienes trabajan en medios de comunicación. Pero es un esfuerzo que, a su vez, necesita algo indispensable: que las salas de redacción abran espacios a periodistas entrenados y especializados en esos temas, algo que solo ocurre en muy pocos medios colombianos.

La gran pregunta hoy es si, en un panorama nada favorable para aquellos medios, en el que pierden terreno ante Instagram y TikTok, aplicarán las lecciones que les dejó la pandemia para recuperar la confianza o recurrirán a cuestionables estrategias (como información sospechosa o títulos exagerados) para sobrevivir en la "guerra de los clics" y ganar audiencia a costa de menoscabar su prestigio.

¿Habrá una fórmula para navegar en ese océano sin que el barco se hunda? En la presentación del informe del Instituto Reuters (2024), Nic Newman creía que, pese al escenario desfavorable, hay algo de esperanza si el periodismo se apoya "en la precisión, la equidad y la transparencia". Tal vez, añadía, en un mundo con superabundancia de contenidos, es probable que el éxito también consista en destacarse entre la multitud. Hacer un buen periodismo científico, que maniobre con destreza a través de los "nuevos" formatos, puede ser la puerta de entrada para recobrar esa confianza.

Referencias

1. Reuters Institute. *Digital news report 2024* [Internet]. Oxford: Oxford University; 2024 [citado 2024 jun 30]. p. 168. Disponible en: https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/2024-06/RISJ_DNR_2024_Digital_v10%20lr.pdf

2. Organización Panamericana de la Salud. *Entender la infodemia y la desinformación en la lucha contra la COVID-19*. Washington (DC): OPS; 2020.

3. World Health Organization. *Fifth virtual WHO infodemic management conference. Steps towards measuring the burden of infodemics* [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2024 jun 30]. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/353410/9789240047174-eng.pdf?sequence=1

4. Sontag S. *La enfermedad y sus metáforas. El sida y sus metáforas*. Barcelona: Debolsillo; 1989.

5. Knight Science Journalism Program at MIT. *Manual de edición científica por KSJ*. Cambridge (MA): Knight Science Journalism Program at MIT; 2020.

6. Thomas RJ, Tandoc EC, Hinnant A. False balance in public health reporting? Michele Bachmann, the HPV vaccine, and "mental retardation." *Health Commun*. 2017;32(2):152–60. https://doi.org/10.1080/10410236.2015.1110006

7. Abdelmutti N, Hoffman-Goetz L. Risk messages about HPV, cervical cancer, and the HPV vaccine Gardasil in North American news magazines. *J Cancer Educ*. 2010;25(3):451–6. https://doi.org/10.1007/s13187-010-0087-9

8. Meyer SB, Lu SK, Hoffman-Goetz L, Smale B, MacDougall H, Pearce AR. A content analysis of newspaper coverage of the seasonal flu vaccine in Ontario, Canada, October 2001 to March 2011. *J Health Commun*. 2016;21(10):1088–97. https://doi.org/10.1080/10810730.2016.1222038

9. Organización Panamericana de la Salud. *Comunicación de crisis relacionada con la seguridad de las vacunas y de la vacunación: orientaciones técnicas*. Washington (DC): OPS; 2021.

10. Raupp J. Social agents and news media as risk amplifiers: a case study on the public debate about the E. coli outbreak in Germany 2011. *Health Risk Soc*. 2014;16(6):565–79. https://doi.org/10.1080/13698575.2014.950203

11. Stroobant J, De Dobbelaer R, Raeymaeckers K. Tracing the sources: a comparative content analysis of Belgian health news. *Journal Pract.* 2018;12(3):344–61. https://doi.org/10.1080/17512786.2017.1294027

12. Wimmer RD, Dominick JR. *Mass media research*. Boston: Cengage Learning; 2013.

13. Catalan-Matamoros D, Elías C. Vaccine hesitancy in the age of coronavirus and fake news: analysis of journalistic sources in the Spanish quality press. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(21):8136. https://doi.org/10.3390/ijerph17218136

14. Grilli R, Ramsay C, Minozzi S. Mass media interventions: effects on health services utilisation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002;(1):CD000389.

15. Epstein S. *Impure science: AIDS, activism, and the politics of knowledge*. Reprint. Berkeley (CA): University of California Press; 1998. (Medicine and society).

SECCIÓN IX.

Educación, salud mental y reconstrucción del tejido social

p. 527

Cap. 26

COVID-19: CICATRICES EN LA EDUCACIÓN EN COLOMBIA

Juanita Cifuentes González [1], [2],
Silvia C. Gómez Soler [2], Gloria L. Bernal [2]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia del COVID-19, el cierre prolongado de los colegios en Colombia dejó cicatrices profundas en la educación. En este capítulo, las autoras, investigadoras del Laboratorio de Economía de la Educación, analizan cómo el paso forzado a la educación remota afectó el aprendizaje de millones de estudiantes, amplificando desigualdades preexistentes y dejando rezagos que aún persisten.

Entre 2020 y 2021, Colombia tuvo uno de los cierres escolares más largos del mundo, lo que redujo la matrícula, afectó los puntajes de las pruebas Saber 11 y dejó a los estudiantes más vulnerables en clara desventaja. El acceso desigual a internet y a computadores agudizó estas brechas: mientras algunos estudiantes pudieron continuar sus estudios con clases virtuales de calidad, otros apenas accedieron a tareas por celular, en condiciones precarias.

[1] Claremont Graduate University, California, Estados Unidos.

[2] Laboratorio de Economía de la Educación, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Correspondencia: cifuentes-j@javeriana.edu.co

Además, la infraestructura deficiente, especialmente en zonas rurales, dificultó el regreso seguro a las clases presenciales. Las consecuencias no fueron solo académicas: también hubo efectos psicosociales poco documentados, pero probablemente significativos.

Las autoras concluyen que, sin políticas urgentes y focalizadas, Colombia corre el riesgo de consolidar una "generación pandémica" con menos habilidades y menos oportunidades. La recuperación requiere inversiones en nivelación, atención prioritaria a la primera infancia y mejoras estructurales en el sistema educativo, especialmente en equidad y calidad.

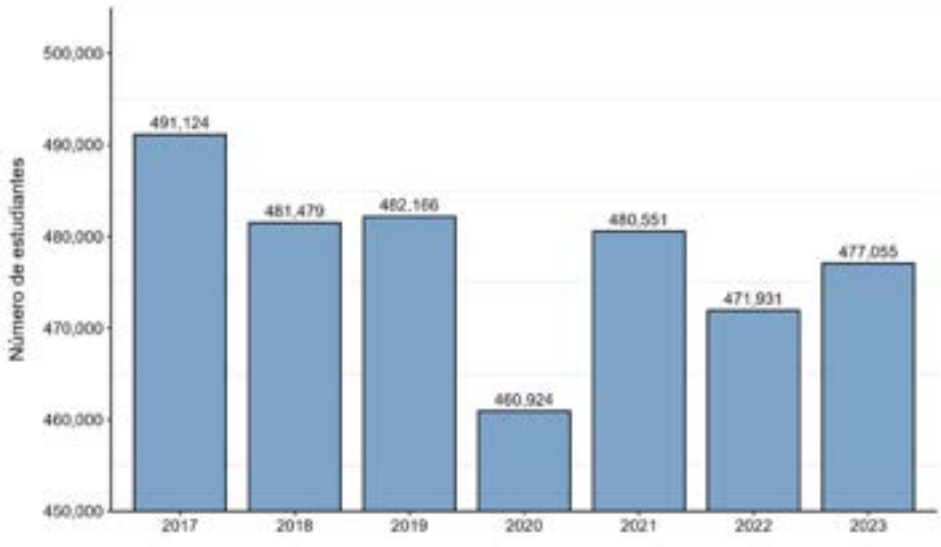
La pandemia del COVID-19 fue un evento sin precedentes que tuvo efectos no solo en salud pública, sino también a nivel económico y social, particularmente en la educación. Ante la crisis provocada por el alto número de contagios a nivel mundial, los sistemas educativos se vieron forzados a trasladar todas las actividades educativas a escenarios remotos, afectando a millones de estudiantes (1). En Colombia, los colegios suspendieron las clases presenciales y permanecieron cerrados durante 152 días lectivos entre 2020 y 2021, lo que representa el 76 % del año escolar (2). Para poner esto en perspectiva, otros países experimentaron cierres menos prolongados, como Alemania (entre 15 y 30 días), Italia (entre 58 y 101 días), Nueva Zelanda (entre 24 y 37 días) y Chile (60 días) (3). Las clases presenciales fueron reemplazadas, en la mayoría de los casos, por clases remotas en línea, afectando los procesos de aprendizaje y el rendimiento académico de aproximadamente 9 millones de estudiantes.

El impacto negativo del cierre de colegios por el COVID-19 en el desempeño académico ha sido documentado a nivel internacional, especialmente en estudiantes de primaria (4-7). Estudios para Colombia confirman esta tendencia, mostrando el retroceso educativo para nuestros estudiantes a raíz de la pandemia (8-11). Esta situación es particularmente preocupante si consideramos que en Colombia el desempeño académico de los estudiantes ya era bajo en comparación con estándares internacionales, como lo demuestran las pruebas PISA (12). La pandemia agravó considerablemente esta problemática.

En términos académicos, un primer impacto negativo de la pandemia se ve en el número de estudiantes que presentan la prueba estandarizada de salida del colegio (Saber 11).

Como se evidencia en la Figura 1 (1), en 2020, 460 924 estudiantes presentaron este examen, lo que representa una disminución de alrededor de 4,4 % respecto a 2019. Algunos estudiantes abandonaron sus estudios debido a dificultades económicas en sus hogares y a la situación de salud pública. Puede que algunos estudiantes decidieran no presentar la prueba en 2020 por los cambios en los procesos de admisión a las universidades en ese año, o porque no planeaban ingresar a la educación superior en 2021 (8). Además de la disminución en el número de estudiantes que presentaron la prueba Saber 11, el sistema educativo colombiano ha experimentado una reducción continua en matrículas desde el año 2020. De acuerdo con la información del DANE, las matrículas disminuyeron 1,5 % en 2020, 0,9 % en 2021, 0,7 % en 2022 y 1,9 % en 2023 (13). Aunque no es el único factor, la pandemia pudo haber sido un factor contribuyente en esta tendencia.

Figura 1. Número de estudiantes que presentaron la prueba Saber 11 (2017-2023).

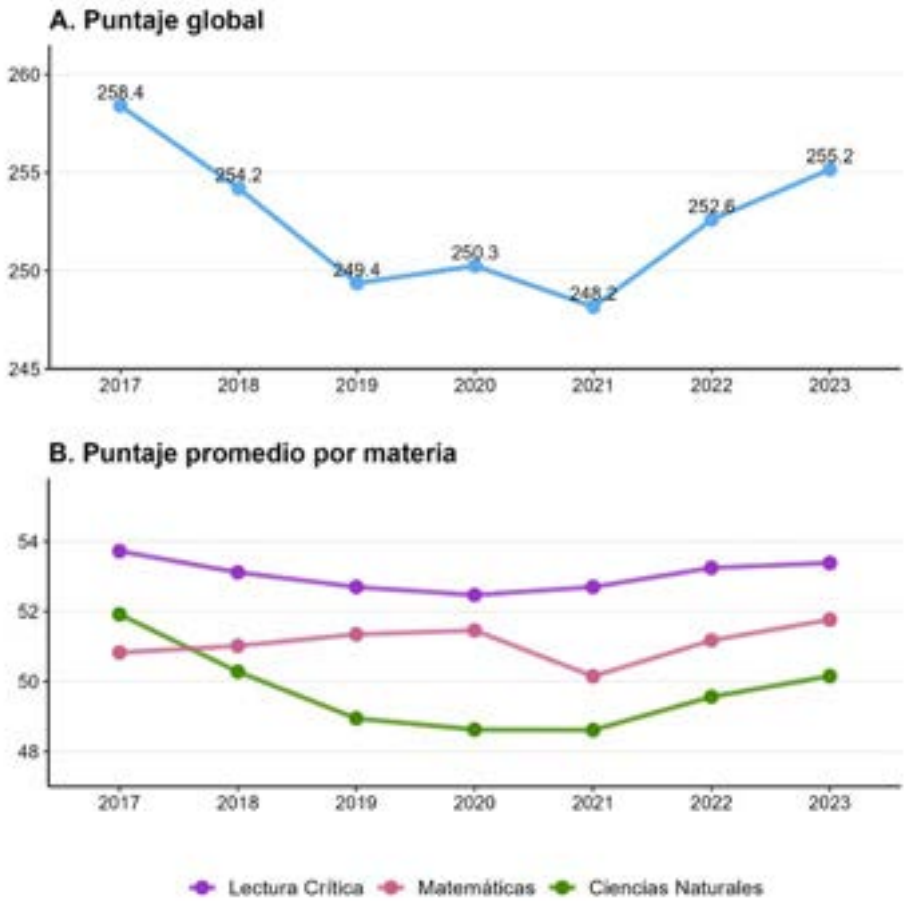


Fuente: Bases de datos del ICFES

Un segundo impacto negativo de la pandemia ocurrió en el desempeño en la prueba Saber 11, presentado en la Figura 2 (2). En promedio, los estudiantes que presentaron el examen en 2020 obtuvieron 1,5 puntos menos en la prueba global frente a 2019 (8). El impacto negativo persiste en 2021, cuando los estudiantes obtuvieron el puntaje promedio más bajo

de los últimos seis años. Los resultados por área del conocimiento también fueron negativos, y más evidentes en ciencias naturales y lectura que en matemáticas (8). Una posible explicación es que las matemáticas pueden ser más fáciles de enseñar de forma remota debido a la disponibilidad de ejercicios o actividades en línea, a diferencia de otras materias. En ciencias naturales, el resultado negativo puede ser mayor porque temas que requieren de experimentos en el laboratorio y observación de campo no fueron abordados debido al cierre de colegios. Adicionalmente, el efecto negativo podría ser mayor en estudiantes posteriores a 2021, ya que estuvieron más tiempo expuestos a los efectos de la pandemia.

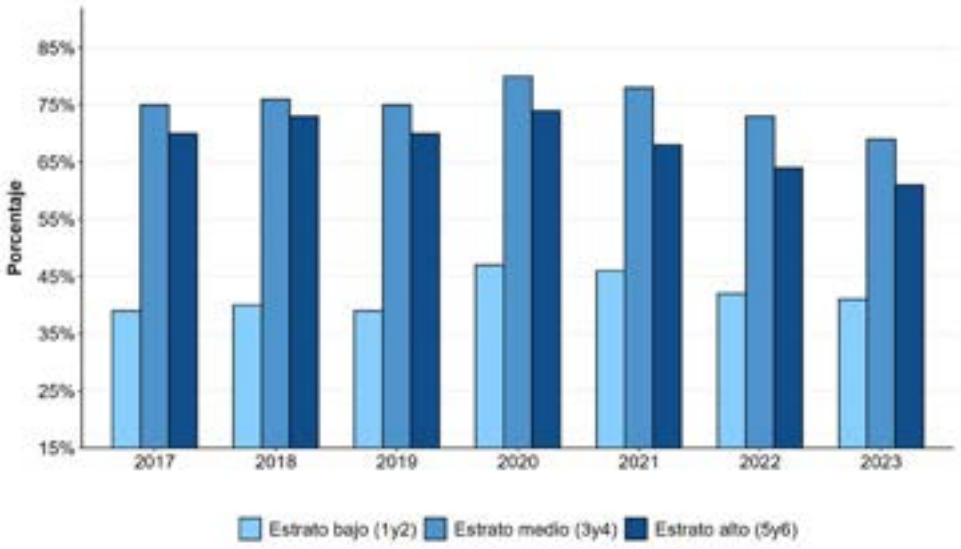
Figura 2. Puntajes promedio en la prueba Saber 11 Global y por áreas del conocimiento (2017 -2023).



Fuente: Bases de datos del ICFES

La crisis del COVID-19 afectó de forma diferencial a distintos grupos de estudiantes. Aunque el porcentaje de estudiantes que tenían un computador y acceso a internet en casa pasó del 48,5 % en el período 2017-2019 al 55,2 % en 2020 (según datos de las pruebas Saber 11), este aumento fue desigual para los estudiantes más desfavorecidos, como se muestra en la Figura 3 (3). En 2020, solo el 47 % de los estudiantes de estratos socioeconómicos bajos (estratos 1 y 2) contaba con acceso a internet y computador en casa, mientras que este porcentaje alcanzaba aproximadamente 80 % para estratos 3 y 4, y 75 % para estratos 5 y 6. Esta desigualdad en el acceso a las herramientas necesarias para continuar con la educación de manera remota durante la pandemia se vio reflejada en el desempeño en la prueba Saber 11 de los estudiantes más desfavorecidos, quienes obtuvieron menores puntajes debido a la ausencia de estas herramientas en casa (8). Los estudiantes colombianos más privilegiados tuvieron acceso a internet, computadores de última tecnología, clases remotas bien diseñadas y tutores personales. Los más pobres, en el mejor de los casos, tuvieron acceso a internet por medio de un celular para acceder a tareas y actividades escolares.

Figura 3. Proporción de estudiantes con acceso a herramientas tecnológicas (internet y computador) por estrato socioeconómico.



Fuente: Bases de datos del ICFES

El retorno gradual a clases presenciales puso en evidencia las profundas desigualdades del sistema educativo colombiano. Si bien el gobierno implementó un plan piloto para la reapertura de los colegios a finales de 2020, la falta de infraestructura adecuada en algunas zonas del país impidió el regreso a las clases presenciales. Por ejemplo, el 11 % de las sedes educativas del sector oficial, con amplia participación de sedes rurales, están ubicadas en zonas de deficiencia de acueducto, por lo cual carecen de servicios básicos como agua potable (14). Estas condiciones, junto con las limitaciones de los modelos de alternancia propuestos por el gobierno, prolongaron el cierre de los colegios y afectaron negativamente el desempeño académico de los estudiantes, perjudicando más a estudiantes de colegios oficiales y con menor desempeño previo. Gómez-Soler et al. (9) encontraron que el modo de instrucción híbrido (alternancia), con actividades remotas y presenciales, afectó de mayor manera a estudiantes con bajo rendimiento en matemáticas y ciencias naturales, en comparación con las clases presenciales.

Discusión

La crisis educativa por la pandemia del COVID-19 amplió las brechas presentes entre los jóvenes en Colombia. El cierre prolongado de los colegios afectó más a los estudiantes menos favorecidos, limitando aún más sus oportunidades futuras. Un bajo nivel educativo y un bajo rendimiento académico se traducen, a largo plazo, en menos productividad y menores ingresos, lo que podría aumentar las desigualdades sociales. Esta crisis educativa profundizó las trampas de pobreza, perpetuando la dependencia de los menos favorecidos de las ayudas económicas gubernamentales.

Es necesario implementar políticas públicas que mitiguen los impactos negativos de un menor rendimiento académico en el acceso a la educación superior y al mercado laboral. Con recursos limitados, estos deben ser focalizados para ayudar a los grupos poblacionales y a los individuos más vulnerables (15).

Las investigaciones previas (8-11, 16) han evaluado los efectos a corto plazo de la pandemia en el desempeño académico de los estudiantes colombianos, mostrando un panorama limitado del impacto en los grados inferiores (preescolar, primaria y secundaria básica). Desde 2022, el Banco Mundial advirtió que la pobreza de aprendizaje en América Latina y el Caribe alcanzaría un 80 % de niños sin poder comprender un texto simple, frente al 50 % antes de la pandemia, pronóstico que, lastimosamente, se está cumpliendo para 2024 (17).

Las políticas públicas para mejorar el rendimiento académico tras la pandemia deben priorizar a los estudiantes en sus primeros años formativos (preescolar y primaria), y

a estudiantes de áreas rurales (15), enfocándose en habilidades como la comprensión lectora. También es crucial implementar políticas de nivelación para quienes han terminado su educación secundaria, asegurando que adquieran las competencias esenciales para su vida adulta.

La pandemia también reveló la necesidad de mejorar la infraestructura educativa, especialmente en las zonas rurales. El acceso y uso adecuado de la tecnología puede ser una herramienta clave para reducir las brechas existentes, permitiendo clases virtuales o híbridas en áreas con escasez de docentes. Además, el desarrollo de infraestructura básica, como el acceso a servicios públicos, mejora las condiciones que favorecen el aprendizaje en las escuelas (18).

Adicionalmente, es necesario implementar políticas educativas enfocadas a reducir las altas tasas de repitencia en primaria y secundaria. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (19), en Colombia la tasa de repitencia en primaria ha aumentado aproximadamente 2,3 puntos porcentuales desde 2015. Parte de este aumento es atribuible al cierre de colegios y a los cambios en la modalidad de enseñanza. Altas tasas de repitencia están negativamente relacionadas con el desempeño académico de los estudiantes (20).

Una consecuencia oculta, aún no plenamente documentada por la falta de datos, son las afectaciones psicosociales en algunos estudiantes durante la pandemia, que pueden estar relacionadas con su bajo rendimiento académico. Tanto las escuelas como los padres deben estar atentos a señales en el comportamiento de los niños que indiquen la necesidad de mayor seguimiento. Un entrenamiento adecuado en el manejo de emociones no solo facilita el éxito académico, sino que, más importante aún, contribuye al éxito en la vida (21).

Frente a la crisis educativa en Colombia, es urgente implementar propuestas concretas para cerrar las brechas que dejó la pandemia. De no hacerlo, tendremos una "generación pandémica" con menos habilidades y herramientas y, por tanto, con menos oportunidades de acceder a empleos formales y mejores salarios. Tres años después del cierre prolongado de los colegios, aún no hay una política pública nacional para reducir las inequidades educativas, ni acciones concretas para recuperar el aprendizaje perdido durante la pandemia. Lamentablemente, el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 carece de una estrategia clara para mejorar la calidad de la educación básica y media, especialmente con miras a recuperar los aprendizajes perdidos y reducir las brechas educativas existentes.

Una limitación importante para el análisis de los efectos de la pandemia es la falta de información sobre el desempeño de los estudiantes a lo largo de su vida escolar, y no solo en su último año de estudios. La suspensión de las pruebas Saber 3, 5 y 9 por parte del ICFES, que ocurrió incluso antes de la pandemia, dejó al país sin una fuente clave de información para evaluar los procesos de aprendizaje en distintos niveles del sistema educativo. Esta ausencia de datos limita la capacidad de identificar las brechas existentes en grados inferiores y dificulta la formulación de políticas públicas adecuadas para abordar dichas desigualdades.

La pandemia dejó profundas cicatrices en nuestro sistema educativo. Sin embargo, aún estamos a tiempo de sanarlas. Es urgente implementar políticas educativas que reduzcan las brechas y garanticen un futuro mejor para todos nuestros estudiantes.

Referencias

1. UNICEF. COVID-19 and school closures. One year of education disruption. Washington, D.C.: UNICEF; 2021.

2. OECD. Colombia. In: Education at a Glance 2021: OECD Indicators [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2021 [cited 2025 May 9]. Available from: https://doi.org/10.1787/d796f59e-en

3. OECD. The state of school education: one year into the COVID pandemic [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2021 [cited 2025 May 9]. Available from: https://doi.org/10.1787/201dde84-en

4. Maldonado J, De Witte K. The effect of school closures on standardized student test scores. Br Educ Res J. 2020. https://doi.org/10.1002/berj.3754

5. Engzell P, Frey A, Verhagen MD. Learning loss due to school closures during the COVID-19 pandemic. Proc Natl Acad Sci USA. 2021;118(7):e2022376118. https://doi.org/10.1073/pnas.2022376118

6. Schult J, Lindner MA. Did students learn less during the COVID-19 pandemic? Reading and mathematics competencies before and after the first pandemic wave. [Manuscript in preparation].

7. Tomasik MJ, Helbling LA, Moser U. Educational gains of in-person vs. distance learning in primary and secondary schools: a natural experiment during the COVID-19 pandemic school closures in Switzerland. Int J Psychol. 2020. https://doi.org/10.1002/ijop.12728

8. Abadía LK, Gómez SC, Cifuentes J. Gone with the pandemic: how did COVID-19 affect the academic performance of Colombian students? Int J Educ Dev. 2023;100:102783.

9. Gómez Soler SC, Cifuentes González J, Abadía LK. Who is doing better? Exploring the effect of COVID-19 on students' academic performance across the test score distribution. Educ Econ. 2024;1-15.

10. Marín L, Rodríguez MR, Maldonado D, García S. Learning inequality during COVID-19: evidence from secondary schools in Colombia. Int J Educ Dev. 2023;100:102788.

11. Melo-Becerra LA, Ramos-Forero JE, Rodríguez Arenas JL, Zárate-Solano HM. The impact of an alternation plan between face-to-face and remote education on academic achievement. Educ Econ. 2022;1-17.

12. Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Informe nacional de resultados para Colombia – PISA 2018. Bogotá: ICFES; 2018.

13. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Boletín técnico: educación formal año 2023. Bogotá: DANE; 2024.

14. Laboratorio de Economía de la Educación (LEE). Servicio de agua en instituciones educativas [Internet]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2021 [cited 2025 May 9]. Available from: https://lee.javeriana.edu.co/-/lee-informe-29

15. Banco Mundial. Actuemos ya para proteger el capital humano de nuestros niños. Los costos y la respuesta ante el impacto de la pandemia de COVID-19 en el sector educativo de América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: Banco Mundial; 2021.

16. Vegas E. COVID-19's impact on learning losses and learning inequality in Colombia. Washington, D.C.: Center for Universal Education at The Brookings Institution; 2022.

17. Banco Mundial. 70% of 10-year-olds now in learning poverty, unable to read and understand a simple text [Internet]. 2022 [cited 2025 May 9]. Available from: https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/06/23/70-of-10-year-olds-now-in-learning-poverty-unable-to-read-and-understand-a-simple-text

18. Banco Mundial. Why education infrastructure matters for learning [Internet]. 2022 [cited 2025 May 9]. Available from: https://blogs.worldbank.org/en/education/why-education-infrastructure-matters-learning

19. OECD. Education at a Glance 2024: OECD Indicators [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2024 [cited 2025 May 9]. Available from: https://doi.org/10.1787/c00cad36-en

20. Soler SCG, González JC, Alvarado LKA. Should students repeat a school year? The case of grade 9 students in Colombia. Int J Educ Res. 2021;110:101886.

21. Castillo C, Marinho ML. Los impactos de la pandemia sobre la salud y el bienestar de niños y niñas en América Latina y el Caribe: la urgencia de avanzar hacia sistemas de protección social sensibles a los derechos de la niñez. Santiago: Repositorio CEPAL; 2022.

Cap. 27

MENTES COLECTIVAS: UNA EXPERIENCIA DE SALUD MENTAL EN MEDIO DE LA PANDEMIA

Laura Ospina-Pinillos [*]

Resumen ciudadano:

Durante la pandemia por COVID-19, millones de personas enfrentaron no solo el temor al contagio, sino también una profunda crisis emocional. En Colombia, jóvenes entre los 18 y 24 años reportaron niveles elevados de ansiedad y depresión, con factores como la incertidumbre, el aislamiento, las dificultades económicas y la tensión intrafamiliar como principales detonantes.

En este contexto surgió *Mentes Colectivas*, un programa gratuito de teleorientación en salud mental, creado por la Pontificia Universidad Javeriana. Su misión fue clara: ofrecer apoyo emocional inmediato a quienes lo necesitaran, desde cualquier lugar del país o incluso del extranjero. A través de canales como llamadas telefónicas, chat o videollamadas, el programa atendió a más de 6000 personas entre 2020 y 2024, en su mayoría mujeres jóvenes. Más del 60 % presentaba malestar psicológico de intensidad moderada o severa, y una proporción significativa atravesaba situaciones críticas, como ideación suicida o violencia intrafamiliar.

[*] Departamento de Psiquiatría y Salud Mental, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Correspondencia: laura.ospina@javeriana.edu.co

Aunque su objetivo no es sustituir la atención médica, el programa cumplió un rol fundamental: escuchar, acompañar y, cuando fue necesario, orientar hacia servicios especializados. Asimismo, contribuyó a la formación de estudiantes en salud digital y en competencias para el cuidado emocional, con el respaldo de profesionales expertos.

La experiencia de *Mentes Colectivas* evidencia que, con voluntad, tecnología y trabajo colaborativo, es posible construir redes de contención en tiempos de crisis. En un país con recursos limitados, este tipo de iniciativas puede marcar la diferencia entre el silencio y la posibilidad de pedir ayuda. En salud mental, ser escuchado a tiempo puede salvar una vida.

Introducción

La pandemia de COVID-19 desencadenó una crisis global sin precedentes en la salud pública, afectando no solo la salud física de millones de personas, sino también su bienestar psicológico y salud mental (1, 2). Las medidas de control implementadas —como el confinamiento, el distanciamiento social y las restricciones de movilidad—, aunque necesarias para contener la propagación del virus, generaron un impacto negativo significativo en la salud mental de la población (1, 2). Desde el inicio de la pandemia, se registró un incremento notable en los síntomas de ansiedad, depresión y estrés, tanto en la población general como en grupos particularmente vulnerables.

Un estudio transversal realizado en Bogotá, con personas de entre 18 y 24 años, mostró que en los primeros cuatro meses del confinamiento por COVID-19 en 2020, el 68 % reportó síntomas depresivos moderados o graves, y el 53 % presentó síntomas de ansiedad de igual intensidad (3). Los altos niveles de sintomatología se asociaron con ser mujer, la percepción de que la cuarentena fue estresante, dificultades económicas al interior de la familia, el empeoramiento de las relaciones familiares, la reducción de la actividad física y una dieta menos nutritiva (3).

Durante las primeras fases de la pandemia, las preocupaciones diarias, junto con los cambios abruptos en la rutina, incrementaron los niveles de estrés debido a la incertidumbre (4). Además, las personas enfrentaron miedo al contagio, preocupación por la salud de sus seres queridos y dificultades económicas, lo que afectó su comportamiento

y salud mental. Estudios de 2020 también registraron un aumento en la prevalencia de trastornos y síntomas de significado clínico, como el insomnio, la irritabilidad y alteraciones en la interacción social (1, 4).

A cuatro años del inicio de la pandemia de COVID-19, los efectos a largo plazo en la salud mental continúan siendo inciertos. Estudios retrospectivos estiman que surgieron 53.2 millones de nuevos casos de depresión y 76.2 millones de casos de ansiedad a nivel global, siendo los dos primeros meses el período más crítico (1). Estos trastornos afectaron de manera desproporcionada a mujeres y personas más jóvenes (5).

Cambio de paradigma: salud digital durante la pandemia

Las tecnologías de salud digital desempeñaron un papel fundamental durante la pandemia de COVID-19, al transformar la prestación de servicios sanitarios y ofrecer respuestas innovadoras ante los desafíos sin precedentes que enfrentaron los sistemas de salud a nivel global (6, 7). Herramientas como la telemedicina, los registros médicos electrónicos, la salud móvil y la inteligencia artificial permitieron que los profesionales continuaran brindando atención esencial, incluso en el contexto de las medidas de distanciamiento social. Estas tecnologías facilitaron el diagnóstico temprano, la adherencia al tratamiento, el monitoreo clínico de los pacientes y contribuyeron tanto a la vigilancia epidemiológica como al seguimiento de brotes (8).

En Colombia, la pandemia consolidó el uso de la telesalud, previamente reglamentada por disposiciones normativas como la Ley 1419 de 2010 y la Resolución 2654 de 2019 (9). Entre marzo de 2020 y noviembre de 2021, se realizaron más de 127 millones de atenciones a través de teleorientaciones y teleconsultas (10). Asimismo, se registró un incremento del 25 % en los servicios habilitados para ofrecer telemedicina. A pesar de las barreras tecnológicas y de infraestructura en algunas regiones del país, la pandemia evidenció el potencial de la salud digital para mejorar la eficiencia del sistema sanitario y ampliar el acceso a la atención, incluso en comunidades marginadas (8, 10).

Mentes Colectivas: un programa de teleorientación en salud mental

Mentes Colectivas (MC), un programa de la Pontificia Universidad Javeriana, fue creado en 2020 como respuesta a la crisis de salud mental desencadenada por la pandemia. Enmar-

cado en el ámbito de la teleorientación (9), el programa ofrece consejería, apoyo emocional y escucha activa de manera gratuita a quienes lo requieran, de lunes a viernes, entre las 7:00 a. m. y las 7:00 p. m. Este innovador servicio fue diseñado por expertos de las facultades de Medicina, Psicología, Enfermería e Ingeniería de Sistemas de la universidad.

La plataforma tecnológica de MC permite a los usuarios acceder al servicio mediante diversos canales digitales, como llamadas telefónicas, chats web o videollamadas, según su preferencia. Los usuarios pueden recibir atención inmediata o programada dentro de un plazo máximo de 72 horas. Un algoritmo inteligente asigna a cada usuario un consejero adecuado —ya sea estudiante, psicólogo, enfermero, médico o psiquiatra—, en función del nivel de malestar emocional reportado, según la escala autoaplicada del Kessler 6 (K6) diligenciada previamente al registro (11).

Los orientadores incluyen estudiantes, profesionales y voluntarios con formación en las áreas de enfermería, psicología o medicina, quienes brindan apoyo directo. Todos los orientadores reciben capacitación a través de cursos asincrónicos con una duración aproximada de 7 horas y media. El programa se estructura en módulos que abordan temas fundamentales, tales como primeros auxilios emocionales, duelo, relaciones familiares, ansiedad y atención en crisis. Asimismo, incorpora contenidos complementarios que enriquecen la formación, entre los que se incluyen habilidades para la atención emocional, resiliencia, violencia intrafamiliar, acompañamiento a niños y adolescentes, cuidado y atención al adulto mayor, envejecimiento saludable y sexualidad en la vejez.

El contenido combina teoría con recursos audiovisuales, incluyendo videos y audios con ejemplos prácticos, preguntas de verificación y un foro para la resolución de dudas, lo que facilita la comprensión y aplicación de los conceptos en contextos reales. Además, MC está vinculado a otras plataformas, como Mental Punto de Apoyo (https://www.javeriana.edu.co/mentalpuntodeapoyo/) y EnMental (https://www.javeriana.edu.co/enmental/), ofreciendo acceso a más de 200 herramientas psicoeducativas en línea, diseñadas para educar, apoyar y proporcionar intervenciones de baja intensidad. Aunque el programa no sustituye consultas médicas ni psicoterapia, desempeña un papel crucial al ofrecer apoyo emocional y derivar a los usuarios a los recursos adecuados cuando es necesario. En situaciones de crisis, MC remite a los usuarios a las líneas nacionales de emergencia, priorizando la seguridad, especialmente en casos relacionados con niños, adolescentes y víctimas de violencia.

Desde su lanzamiento en septiembre de 2020 hasta febrero de 2024, MC realizó alrededor de 6300 sesiones de teleorientación. La edad promedio de los usuarios fue de 26 años, siendo la mayoría mujeres (74 %). El programa ha tenido cobertura en 29 de los 32 departamentos

de Colombia, incluyendo San Andrés, y ha atendido a personas colombianas residentes en América del Norte, Europa, Asia, Oceanía y otros países de América Latina.

Durante las sesiones, el 61 % de los usuarios reportó malestar psicológico de intensidad moderada o severa, según la evaluación inicial aplicada con la escala Kessler 6 (K6) (11). Entre los factores de riesgo más frecuentes se identificaron antecedentes de planes suicidas (42 %), ideación suicida (16 %), conductas de autoagresión (13 %) y situaciones de violencia intrafamiliar (21 %). Del total de personas atendidas, el 8 % presentó signos de alarma y el 5 % fue remitido a servicios de emergencia.

Una de las principales fortalezas de MC es su integración en la estructura académica de la Pontificia Universidad Javeriana, lo que garantiza una oferta constante de profesionales en formación, capaces de responder a la creciente demanda de atención. Este modelo no solo cubre la necesidad de apoyo emocional inmediato, sino que también fomenta el desarrollo de competencias en salud digital entre los estudiantes, preparándolos para un entorno asistencial cada vez más tecnificado.

La pandemia de COVID-19 puso en evidencia deficiencias estructurales en los sistemas de salud mental y subrayó la urgente necesidad de soluciones accesibles y rápidas (12). En un sistema con recursos limitados como el colombiano, la teleorientación ofrecida por MC cumple una función esencial como primera ayuda oportuna. Al proporcionar apoyo emocional inmediato, este servicio permite detectar tempranamente situaciones críticas y derivar a los usuarios hacia los recursos adecuados, o incluso resolver situaciones sin congestionar el sistema de salud, desempeñando un papel clave en la atención inicial (14).

Además, la teleorientación ha demostrado ser especialmente útil en las etapas tempranas de pandemias, como la de COVID-19, cuando los problemas de salud mental aumentan rápidamente (13). Gracias al marco legal de Colombia, la teleorientación puede ser realizada por orientadores capacitados, tales como voluntarios o estudiantes entrenados en temas de salud mental, lo que facilita su implementación rápida y eficaz.

Además de la capacitación, todos los orientadores reciben seguimiento constante por parte de la coordinación del programa, con el fin de resolver dudas, proporcionar lineamientos para la atención y evaluar la conexión, ya sea hacia un orientador de Mentes Colectivas (MC) con mayor experiencia o hacia otros servicios, según se juzgue más apropiado. En los casos en que se considera necesario, los orientadores pueden recibir apoyo emocional por parte de los supervisores de MC, y el programa se encarga de reforzar una cultura de autocuidado y de búsqueda de ayuda en otros servicios si se llega a juzgar conveniente. Este enfoque flexible amplía el acceso a la orientación, permitiendo una mayor cobertura en momentos de necesidad.

A pesar de sus ventajas, la teleorientación enfrenta desafíos, como la conectividad en zonas remotas y la protección de los datos de los usuarios. Sin embargo, la evidencia muestra que la telemedicina es una solución segura, eficaz y bien aceptada (6). Es fundamental que los responsables de políticas de salud sigan abordando estas barreras para asegurar que la telemedicina continúe mejorando la atención sanitaria, especialmente en las poblaciones más vulnerables (8, 14).

Conclusión

La teleorientación fue una herramienta crucial en la respuesta a la crisis de salud mental durante la pandemia de COVID-19. Programas como Mentes Colectivas demostraron ser factibles para brindar apoyo emocional inmediato, contribuyendo a aliviar la presión sobre los sistemas de salud y ofreciendo una solución accesible y oportuna para la detección temprana de problemas. A medida que avanzamos hacia un futuro en el que la atención híbrida entre lo presencial y lo digital será cada vez más común, es fundamental que estos avances se integren de manera sostenible en los sistemas de salud, especialmente para garantizar un acceso equitativo a la atención en tiempos de crisis.

Referencias

1. Salanti G, Peter NL, Tonia T, Holloway A, Darwish L, Kessler RC, et al. Changes in the prevalence of mental health problems during the first year of the pandemic: a systematic review and dose-response meta-analysis. BMJ Ment Health. 2024;27(1). https://doi.org/10.1136/bmjment-2023-300895

2. Salanti G, Peter N, Tonia T, Holloway A, White IR, Darwish L, et al. The impact of the COVID-19 pandemic and associated control measures on the mental health of the general population: a systematic review and dose-response meta-analysis. Ann Intern Med. 2022;175(11):1560-71. https://doi.org/10.7326/M22-1233

3. Uribe-Restrepo JM, Waich-Cohen A, Ospina-Pinillos L, Rivera Am, Castro-Díaz S, Patiño-Trejos JA, et al. Mental health and psychosocial impact of the COVID-19 pandemic and social distancing measures among young adults in Bogotá, Colombia. AIMS Public Health. 2022;9(4):630-43. https://doi.org/10.3934/publichealth.2022043

4. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. The Lancet. 2020;395(10227):912-20.

5. Santomauro DF, Mantilla Herrera AM, Shadid J, Zheng P, Ashbaugh C, Pigott DM, et al. Global prevalence and burden of depressive and anxiety disorders in 204 countries and territories in 2020 due to the COVID-19 pandemic. Lancet. 2021;398(10312):1700-12. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02143-7

6. Kruse C, Heinemann K. Facilitators and barriers to the adoption of telemedicine during the first year of COVID-19: systematic review. J Med Internet Res. 2022;24(1):e31752. https://doi.org/10.2196/31752

7. Lawry T. *Hacking healthcare: how AI and the intelligence revolution will reboot an ailing system*. Boca Raton: Productivity Press; 2022.

8. Getachew E, Adebeta T, Muzazu SGY, Charlie L, Said B, Tesfahunei HA, et al. Digital health in the era of COVID-19: reshaping the next generation of healthcare. Front Public Health. 2023;11:942703. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.942703

9. Ministerio de Salud y Protección Social. *Resolución 2654 de 2019: por la cual se establecen disposiciones para la telesalud y parámetros para la práctica de la telemedicina en el país*. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2019.

10. Ministerio de Salud y Protección Social. *Dos años de posicionamiento de la telemedicina en Colombia* [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2022 [citado 2025 Jun 3]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Dos-anos-de-posicionamiento-de-la-telemedicina-en-Colombia.aspx

11. Kessler RC, Green JG, Gruber MJ, Sampson NA, Bromet E, Cuitan M, et al. Screening for serious mental illness in the general population with the K6 screening scale: results from the WHO World Mental Health (WMH) survey initiative. Int J Methods Psychiatr Res. 2010;19 Suppl 1:4-22. PMID: 20533368

12. Duden GS, Gersdorf S, Stengler K. Global impact of the COVID-19 pandemic on mental health services: a systematic review. J Psychiatr Res. 2022;154:354-77. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2022.08.009

13. Lee DJ, Heyman AN, Winkelman L, Sneed Z, Sametz R. Effectiveness of teletherapy during the COVID-19 pandemic. J Ment Health Couns. 2023;45(2):147-65. https://doi.org/10.17744/mehc.45.2.06

14. LaMonica HM, Bettancourt Niño PN, Gómez-Restrepo C, et al. Providing digital mental health support and guidance across Colombia: An observational study. DIGITAL HEALTH. 2025;11. doi:10.1177/20552076251330766

SECCIÓN X.

Vacunación: estrategias, retos y soberanía

p. 549

Cap. 28

COVID-19: UNA PERSPECTIVA SOBRE LA VOLUNTAD DE VACUNARSE

Laura Juliana Valderrama Orbegozo, Laura Julieth Ramírez Lasprilla, Diana Estefanny Arce Leonel, Michell Rezene Tesfamariam Ortega [1]

Resumen ciudadano:

¿Qué nos motiva realmente a vacunarnos? Aunque la vacunación constituye una de las intervenciones más eficaces para preservar la vida, persisten niveles significativos de duda entre la población, incluso ante amenazas sanitarias de alta magnitud como la COVID-19. Con el propósito de comprender mejor los factores que influyen en esta decisión, el Centro de Estudios en Infectología Pediátrica lideró el estudio AderVax, el cual exploró la intención de vacunación en más de 3000 personas adultas en ocho ciudades de Colombia durante el periodo 2023-2024.

Los hallazgos indican que solo el 11.3 % de los participantes manifestó una intención alta de vacunarse, mientras que más del 70 % expresó vacilación o dudas. Esta indecisión obedece a múltiples factores interrelacionados: desde el temor a los efectos secundarios y la desconfianza hacia ciertos laboratorios, hasta influencias de origen familiar, comunitario y espiritual. Asimismo, se evidenció la incidencia de las redes

[1] Centro de Estudios en Infectología Pediátrica, Cali, Colombia.

Correspondencia: laura.valderrama@ceiponline.org

sociales, las creencias tradicionales y la percepción de obligatoriedad en un proceso que, idealmente, debería ser informado y voluntario.

A pesar de estos desafíos, el estudio resalta que una proporción significativa de la población colombiana manifiesta tanto el deseo como la capacidad de involucrarse activamente en decisiones relativas a la salud pública. Por ello, una de las recomendaciones clave consiste en fortalecer los procesos de educación sobre vacunación, fomentar el diálogo con líderes comunitarios y optimizar los mecanismos de comunicación institucional del sistema de salud.

Este capítulo propone ir más allá de los indicadores de cobertura vacunal: comprender en profundidad los factores que impulsan o dificultan la decisión de vacunarse resulta fundamental para el diseño de estrategias de salud pública sostenibles. Vacunarse no debe entenderse únicamente como una obligación, sino como una decisión informada y consciente, orientada a la protección individual y colectiva.

Introducción

La pandemia por COVID-19 representó una crisis mundial sin precedentes. Ante esta situación, la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1) clasificó la COVID-19 como una condición de salud pública persistente, debido a la aparición de nuevas variantes del coronavirus SARS-CoV-2. En este contexto, el Plan Nacional de Vacunación contra la COVID-19 del Gobierno Nacional de Colombia plantea objetivos enfocados en los principios de beneficencia (vacunación gratuita), solidaridad (favorecer a la población vulnerable), equidad y justicia, transparencia, progresividad (cobertura y crecimiento), interés general y eficacia (2).

Científicamente, la vacunación es una de las principales medidas para controlar la propagación de enfermedades inmunoprevenibles (3, 4). Sin embargo, la decisión de vacunarse está mediada por múltiples factores internos y externos, ya sean de tipo personal, familiar o socioculturales (5), que se relacionan con el sistema de salud, los factores sociodemográficos e incluso por razones políticas o específicas de la vacuna (6).

Dentro de los factores personales y familiares, se han identificado procesos internos que influyen en la intención de vacunación, tales como las habilidades, los recursos personales y la percepción de riesgo. Igualmente, las actitudes, las normas y el control conductual percibido son predictores significativos de las intenciones de vacunación, siendo la actitud el factor más importante (7).

Otro punto relevante es que la protección propia o hacia los demás incentiva la vacunación, mientras que las preocupaciones sobre los efectos secundarios y la seguridad de las vacunas pueden obstaculizarla (8). En contraste, la percepción de seguridad y eficacia se relaciona con una mayor intención de vacunación, especialmente cuando se brinda información confiable (5, 9, 10). Esto se suma a la confianza que tienen las personas en expertos o instituciones médicas y científicas, así como en los sistemas de salud (11, 12).

Puri y colaboradores han señalado que la desinformación, las campañas antivacunas y la falta de información confiable a través de redes sociales y medios de comunicación pueden afectar negativamente la aceptación de la vacunación (13). En efecto, para disminuir esta brecha, el personal con experiencia médica puede contribuir a aclarar estas dudas (14). Asimismo, se recomienda que los entes gubernamentales expandan e intensifiquen sus esfuerzos de educación sanitaria sobre la vacuna contra la COVID-19 (15-17). Además, Bonell y colaboradores (18) han planteado que, para promover cambios a través de la comunicación, es necesario abarcar el cuidado colectivo y el sentido de pertenencia, evitando mensajes que generen miedo o que sean de carácter autoritario. También consideran importante establecer intervenciones, planes de comunicación e incentivos, teniendo en cuenta el lenguaje, las formas de distribución y el tipo de mensaje que se desea transmitir.

En Colombia, Alvis-Guzmán y colaboradores han evaluado la disposición a la vacunación contra la COVID-19 en personas mayores de 80 años y encontraron que el 26 % de este grupo poblacional no tiene una opinión clara sobre la vacuna (19). Por su parte, un estudio realizado en estudiantes universitarios colombianos reveló que una alta prevalencia de actitud negativa hacia la vacuna contra la COVID-19 (78.9 %) estaba relacionada con ser estudiante de carreras ajenas a la salud, habitar en áreas rurales, tener bajos ingresos y experimentar bajo estrés percibido hacia la vacuna.

Frente a la información sobre las vacunas, se analizaron 38 034 publicaciones de Twitter en Colombia para evaluar los sentimientos subyacentes hacia la vacunación contra el COVID-19. Los resultados mostraron que el 42 % de los sentimientos estaban relacionados con el miedo, seguido de un 38 % de ira. Además, se encontró que los mensajes negativos de los opositores del gobierno influyeron en estos sentimientos (20).

Asimismo, el proyecto COLEV, a través de la recopilación y análisis de datos en redes sociales sobre COVID-19 entre abril y agosto de 2021 en Colombia, identificó que las inquietudes recurrentes estaban relacionadas con la efectividad de las vacunas, la falta de sustento técnico en las decisiones del gobierno, la desconfianza en algunos laboratorios, así como el descontento con la distribución y apertura de los procesos de vacunación masiva (21).

En cuanto a la transmisión de información, Caro y Rosero analizaron los productos audiovisuales institucionales sobre la vacunación contra el COVID-19 publicados por el Ministerio de Salud de Colombia, concluyendo que podrían existir falencias en la estrategia de comunicación. Sugirieron incluir más detalles, mayor participación de expertos y fomentar una mayor interacción con las personas (22).

Partiendo de la revisión anterior, para comprender la voluntad de vacunarse, el estudio planteó la siguiente pregunta: ¿cuáles son los factores percibidos y la intención de vacunación respecto a la aceptación o rechazo de la vacuna contra la COVID-19 en personas mayores de 18 años, tanto vacunadas como no vacunadas, en ocho ciudades de Colombia, abarcando zonas rurales y urbanas?

Materiales y métodos

Diseño del estudio

Estudio mixto con diseño de triangulación concurrente, en el cual los datos cuantitativos y cualitativos se recolectaron de manera simultánea e independiente. Desde el componente cuantitativo, se abordó la pregunta: ¿cuál es la intención de vacunación y cuáles son los factores asociados a la aceptación o rechazo de la vacuna contra la COVID-19 en personas mayores de 18 años en ocho ciudades de Colombia? En el componente cualitativo, se investigó la pregunta: ¿cuáles son las percepciones sobre la vacunación contra la COVID-19 que tienen las personas mayores de 18 años, tanto vacunadas como no vacunadas, en ocho ciudades de Colombia? El componente cuantitativo adoptó un diseño descriptivo correlacional, mientras que el componente cualitativo se basó en un diseño fenomenológico (23).

Muestreo

El muestreo fue de tipo concurrente para estudios mixtos. En el componente cuantitativo, se realizó un muestreo aleatorio estratificado por ciudad. En este caso, se dividieron las ciudades en subgrupos (ciudades de mayor y menor cobertura de vacunación contra la COVID-19) y se consideró la zona rural y urbana de cada ciudad. La cobertura de la vacuna contra la COVID-19 se estableció a partir de los datos oficiales del Plan Nacional de Vacunación COVID-19 del Ministerio de Salud, a corte del 20 de septiembre de 2022.

El tamaño de la muestra se calculó utilizando una precisión del 5 % y un nivel de confianza del 95 %. Adicionalmente, se consideró un porcentaje de no respuesta del 10 %. Para el cálculo, se tomó en cuenta el porcentaje de vacunación con esquema completo contra la COVID-19 por ciudad, con corte al 5 de octubre de 2022, resultando en una muestra total de 2913 personas en el componente cuantitativo.

Para el componente cualitativo, se realizó un muestreo guiado por razones (ser mayor de 18 años y diferenciar entre zona rural y urbana de cada ciudad). Se estableció previamente que los grupos de discusión debían contar con una participación mínima de ocho personas, y se estimó un total de 48 personas por ciudad, sumando un total de 284 participantes.

Los criterios de inclusión para ambos componentes fueron: personas vacunadas y no vacunadas contra la COVID-19, mayores de 18 años, de nacionalidad colombiana, residentes en zonas rurales y urbanas de las ciudades seleccionadas, y que no presentaran déficit neurocognitivo ni condiciones médicas o psiquiátricas que impidieran llevar a cabo los procedimientos del estudio.

Participantes

Participaron 3384 colombianos mayores de 18 años, tanto vacunados como no vacunados contra la COVID-19, quienes firmaron un consentimiento informado y residían en ocho ciudades de Colombia. Para el corte de 2022, estas ciudades presentaban las mayores (Yopal, Bogotá, San Andrés y Pasto) y menores (Mitú, Mocoa, Quibdó y Riohacha) coberturas de vacunación contra la COVID-19 (24).

Medición

Componente cuantitativo

Debido a que en Colombia, para el año 2022, no se contaba con un instrumento validado para evaluar los factores asociados a la aceptación y la intención de vacunarse, el equipo investigador diseñó y validó, a nivel estadístico y de contenido, la escala DESVAAC (Descriptive Scale of Vaccination Acceptance Against COVID-19) (véase anexo 1, *online* https://agora-colombia.com). Esta escala mide factores relacionados con la aceptación o rechazo de la vacuna, incluyendo factores sociales, aspectos vinculados a la vacuna y elementos relacionados con la salud, así como la intencionalidad de vacunarse.

Para garantizar la validez de contenido, se llevó a cabo una revisión de la literatura y se exploró el concepto con la población y expertos, lo que permitió enlistar los temas y agrupar los conceptos. Como resultado, se obtuvieron 301 enunciados, los cuales fueron clasificados, revisados y ajustados, consolidándose en 79 ítems. Tras la validación por parte de cinco jueces expertos en cuanto a suficiencia, pertinencia y claridad, se ajustó el instrumento a 70 ítems. Finalmente, para evaluar la validez estadística, se aplicó una prueba piloto con 501 participantes, lo que permitió consolidar el instrumento en 19 ítems. El instrumento DESVAAC demostró una alta confiabilidad y consistencia interna, con índices de McDonald de 0.96 y un alfa de Cronbach de 0.9.

La escala midió la intención de vacunación en tres niveles: alta intención (más de 90 puntos), que indica una disposición afirmativa hacia la vacunación; intención media (de 63 a 90 puntos), que refleja indecisión o ambivalencia hacia la vacunación; y baja intención (de 19 a 62 puntos), que denota una actitud negativa o resistencia. Para calificar, se asignaron puntos según las respuestas: "Totalmente en desacuerdo" 1 punto, "En desacuerdo" 2 puntos, "Indiferente" 3 puntos, "De acuerdo" 4 puntos y "Totalmente de acuerdo" 5 puntos. Las puntuaciones de los ítems negativos (5 y 9) se invirtieron, y luego se sumaron todas las puntuaciones para determinar el nivel de intención de vacunación.

Componente cualitativo

Para la recolección de información del componente cualitativo, se elaboró una guía de preguntas para grupos de discusión. Con este fin, se planteó una guía inicial y se llevó a cabo una prueba piloto con un grupo de 15 personas de la ciudad de Cali. En cada ciudad, se realizaron cuatro grupos focales (dos en zonas urbanas y dos en zonas rurales), guiados por un psicólogo y un médico del equipo investigador. Las temáticas discutidas incluyeron la experiencia de la pandemia por COVID-19, los significados de la vacunación contra la COVID-19, las barreras y facilitadores en los procesos de vacunación contra la COVID-19, y el impacto de la pandemia por COVID-19 en los ámbitos familiar, social, laboral, espiritual, de salud y educativo.

Análisis de la información

En el componente cuantitativo, se llevó a cabo un análisis descriptivo de correlación para evaluar los factores relacionados con la aceptación o rechazo de la vacunación, así como un análisis de regresión y ecuaciones estructurales para establecer la intención de vacunación contra la COVID-19. Los datos fueron procesados con el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®). En el componente cualitativo, se realizó un análisis temático utilizando el programa ATLAS.ti, complementado con un proceso de validación mediante Investigación Cualitativa Consensual (CQR, por sus siglas en inglés).

Procedimiento

Fase 1: Establecimiento de alianzas con entidades relacionadas con la salud, academia, comunitarias y gubernamentales para la convocatoria de los participantes.

Fase 2: Los investigadores del proyecto se desplazaron a cada ciudad para llevar a cabo el trabajo de campo. De manera paralela, se recolectaron los datos cuantitativos y cualitativos mediante la aplicación de la escala DESVAAC y la realización de grupos focales.

Fase 3: Análisis de la información y triangulación de datos para establecer conclusiones del estudio.

Fase 4: Con el objetivo de realizar una devolución a la comunidad, se implementó una estrategia de intervención psicoeducativa en las ciudades participantes, denominada Vactivate, con el fin de promover una vacunación consciente. Además, se establecieron alianzas con comunicadores sociales en cada ciudad para elaborar y difundir material educativo a través de los medios de comunicación idóneos, como la radio, redes sociales, periódicos, entre otros.

Fase 5: Se realiza la socialización de los resultados a través de diferentes medios académicos, científicos y de comunicación.

Resultados

De los 3384 participantes, el 61.5 % eran mujeres y el 38.5 % hombres. El rango de edad osciló entre 18 y 97 años ($\bar{x}$: 38.9 años; DE = 16.2). Los detalles de las variables sociodemográficas se describen en la tabla 1, agrupando tanto a los participantes que diligenciaron la Escala DESVAAC como a los que participaron en los grupos focales, ambos en zonas rurales y urbanas.

Tabla 1. Variables sociodemográficas (DESVAAC y Grupo Focal) y factores asociados.

Variable	Población total	Componente cualitativo	Componente cuantitativo			
		Grupo focal	Intencionalidad de vacunación— DESVAAC (*p valor*) *			
	n=3384 (%)	n=416 (%)	Total, participantes n=2968 (%)	Factor social (valor p)	Factor salud (valor p)	Factor asociado a la vacuna (valor p)
Ciclo de vida				0.001	0.001	0.124
Adultez temprana	1979 (58.48)	215 (51.68)	1764 (59.43)			
Adultez intermedia	1098 (32.45)	145(34.86)	953 (32.11)			
Adultez tardía	307 (9.07)	56 (13.46)	251(8.46)			

Variable	Población total	Componente cualitativo	Componente cuantitativo			
		Grupo focal	Intencionalidad de vacunación— DESVAAC (*p valor*) *			
	n=3384 (%)	n=416 (%)	Total, participantes n=2968 (%)	Factor social (valor p)	Factor salud (valor p)	Factor asociado a la vacuna (valor p)
Régimen de Salud				0.676	0.060	0.033
Contributivo	1431 (42.29)	53 (36.78)	1278 (43.06)			
Subsidiado	1852 (54.77)	52 (60.58)	1600 (53.91)			
Régimen especial	82 (2.42)	7 (1.68)	75(2.53)			
No responden/ no saben	14 (0.41)	4 (0.96)	10 (0.34)			
Nivel educativo				0.014	0.150	0.001
Ninguno	104 (3.07)	24 (5.77)	80 (.7)			
Básica Primaria	507 (14.99)	84 (20.19)	423(14.25)			
Básica secundaria	319 (9.43)	51 (12.26)	268 (9.03)			
Bachillerato	1076 (31.8)	18 (28.37)	958 (32.29)			
Técnico/ Tecnológico	646 (19.09)	69 (16.59)	577 (19.44)			
Universitario	583 (17.23)	46 (11.06)	537 (18.09)			
Posgrado	149 (4.4)	24 (5.77)	125 (4.21)			
Nivel de ingresos						
Bajo	3021 (89.29)	360(86.54)	2661 (89.65)			
Medio	350 (10.34)	54 (12.98)	296 (9.97)			
Alto	13 (0.39)	2 (0.48)	11 (0.37)			
Conviven con						
Grupos de Riesgo	1613 (47.68)	169 (40.63)	1444 (48.63)			
Personas >50 años	1376 (40.67)	133 (31.97)	1243(41.89)	0.012	0.088	0.561

Variable	Población total	Componente cualitativo	Componente cuantitativo			
		Grupo focal	Intencionalidad de vacunación— DESVAAC (*p valor*) *			
	n=3384 (%)	n=416 (%)	Total, participantes n=2968 (%)	Factor social (valor p)	Factor salud (valor p)	Factor asociado a la vacuna (valor p)
Personas Embarazadas	79 (2.33)	7(1.68)	72 (2.43)	0.271	0.761	0.691
Enfermedades crónicas	661 (19.53)	87 (20.91)	574 (19.34)	0.049	0.097	0.463
Personas Inmunocomprometidas	586 (17.32)	12 (2.88)	574 (19.34)	0.420	0.942	0.191
Zona donde conviven						
Rural	1709 (50.51)	214 (51.44)	1495 (50.37)			
Urbana	1675 (49.49)	202 (48.56)	1473(49.63)			

* Estadístico chi-cuadrado de Pearson

Nota: las categorías "social", "salud" y "vacuna" corresponden a los tres factores evaluados por la escala DESVAAC, que se incluyen en la intención de vacunación. El factor social agrupa razones de tipo social (como la presión del entorno o la confianza en las instituciones); el factor salud incluye razones asociadas a la salud (como enfermedades preexistentes o la percepción de riesgo); y el factor vacuna abarca motivos relacionados directamente con la vacuna (como la seguridad, la eficacia o la desconfianza hacia los biológicos). Los valores *p* presentados en la tabla reflejan la existencia de asociaciones estadísticamente significativas entre variables sociodemográficas y los tres factores evaluados por la escala DESVAAC (factor social, factor salud y factor relacionado con la vacuna). La interpretación detallada de estas asociaciones, incluyendo los valores comparativos relevantes, se desarrolla en la sección de resultados, con el objetivo de facilitar una comprensión contextualizada y aplicada de los hallazgos.

En la tabla 2 se describen las condiciones de vacunación en la muestra, en cuanto a estar vacunado o no, número de dosis y tipo de esquema de vacunación.

Tabla 2. Variables condiciones de vacunación en la población evaluada.

	Población total	Porcentaje%
Número de Dosis		
0 dosis	264	4.97 %
1 dosis	633	11.89 %
2 dosis	1229	23.09 %
3 dosis	1057	19.88 %
Más de 3 dosis	201	3.78 %
Condiciones de vacunas		
Se vacunaron	3120	92.2 %
No se Vacunaron	264	7.8 %
Esquema de Vacunación		
Homólogo	725	22.9 %
Heterólogo	1989	62.8 %
No recuerda	452	14.3 %

Los resultados obtenidos con la escala DESVAAC muestran que el 11.3 % de la población evaluada presenta una alta intención de vacunación contra la COVID-19 (es decir, con alta probabilidad de iniciar o continuar el esquema).

En la categoría de alto nivel de intencionalidad, Riohacha reportó el porcentaje más elevado con un 36.4 %, mientras que Bogotá presentó la proporción más baja, con un 3.9 % (tabla 3). La mayoría de los participantes (71.8 %) se ubicó en un nivel medio de intención, lo que representa un porcentaje significativo de la población que presenta dudas o vacilaciones respecto a la vacunación.

Tabla 3. Intencionalidad de vacunación por ciudad.

Ciudad	Nivel de intencionalidad en vacunación			n.°	Porcentaje%
	Baja %	Media %	Alta %	2968	100
Bogotá	18.7	77.4	3.9	305	10.3
Mitú	3.1	89.8	7.2	391	13.2
Mocoa	21.0	74.8	4.3	420	14.2

Ciudad	Nivel de intencionalidad en vacunación			n.°	Porcentaje%
	Baja %	Media %	Alta %	2968	100
Pasto	16.5	71.6	11.8	363	12.2
Quibdó	17.1	78.1	4.8	421	14.2
Riohacha	12.4	51.2	36.4	426	14.4
San Andrés	24.5	69.6	6.0	335	11.3
Yopal	25.4	62.2	12.4	307	10.3

Al analizar la intención de vacunación según los factores evaluados por la escala DESVAAC, se encontró que la mayoría de los participantes presentó un nivel medio de intención en los tres dominios: factor salud (62.4 %), factor social (60.8 %) y factor relacionado con la vacuna (63.2 %). El factor salud fue el único que mostró diferencias estadísticamente significativas al compararse con el factor social y el factor relacionado con la vacuna, lo que indica una mayor influencia de este dominio en la intención de vacunación. Por otro lado, el análisis por grupos etarios reveló que los adultos mayores presentan una mayor disposición a vacunarse en comparación con los adultos jóvenes ($p \leq 0.002$). Asimismo, se observaron diferencias significativas en el número de dosis efectivamente recibidas, con un promedio de 2.4 dosis en la adultez tardía, frente a 2.1 en la adultez temprana y 2.0 en la adultez intermedia ($p < 0.001$) (tabla 1).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la intencionalidad según el sexo; sin embargo, las mujeres reportaron haber recibido un mayor número promedio de dosis en comparación con los hombres (2.11 frente a 2.03, $p \leq 0.025$). También se identificaron diferencias significativas según el nivel educativo, siendo mayor la intencionalidad entre quienes contaban con educación superior ($p \leq 0.001$) (tabla 1).

Las personas que convivían con adultos mayores de 50 años obtuvieron un puntaje promedio más alto en la escala de intención de vacunación (75.8 puntos) en comparación con quienes no convivían con personas mayores (73.3 puntos, $p \leq 0.028$). Asimismo, se identificaron diferencias en la intencionalidad según el riesgo de convivir con personas con enfermedades crónicas ($p \leq 0.019$) (tabla 1). Lo anterior se relaciona con el hecho de que el factor familiar cobró importancia al ser una de las razones para vacunarse (82.9 %).

En cuanto al esquema de vacunación, los esquemas heterólogos presentaron el puntaje más alto de intención (79.3 puntos), seguidos por los homólogos (76.9 puntos) y aquellos que no recuerdan su esquema (76.6 puntos, $p \leq 0.001$) (tabla 1).

Frente a los factores que afectaron la decisión de vacunarse, identificados tanto en la aplicación de la Escala DESVAAC como en los grupos focales de zonas rurales y urbanas, se destacó que, en Colombia, la obligatoriedad fue una de las razones más reportadas por los participantes: "en un inicio era obligatorio, decían que era obligatorio el tema de la vacuna, que quien no se vacune no puede viajar, que quien no se vacune no puede entrar a sitios públicos, incluso restaurantes, en fin […]" (Grupo focal Mocoa, zona urbana). Además, se mencionaron razones como la posibilidad de retomar actividades cotidianas, así como aspectos relacionados con la salud. Un ejemplo de ello fue el hallazgo de que el 44.5 % de los participantes aceptaron vacunarse contra la COVID-19 para cuidar su propia salud, y un 40.7 % lo hicieron para evitar complicaciones de salud.

En los factores sociales se identificó que el papel de las creencias de cada región, así como las explicaciones que surgieron en el contexto de la pandemia y la influencia de líderes sociales, permeaban la toma de decisiones sobre la vacunación: "Yo pertenezco a una comunidad indígena, y en nuestra comunidad los que mandan son los abuelos, porque son personas mayores y ellos tienen su ancestralidad […] en nuestro caso fue muy difícil aceptar que nos íbamos a aplicar una vacuna" (Grupo focal Pasto, zona urbana). A ello se suma que el 74.1 % de los participantes consideraron que, al ver que otras personas se enfermaban, esto los motivaba a vacunarse contra la COVID-19. Ante este aspecto, las personas consideraron prácticas espirituales o de salud para protegerse ante la COVID-19, priorizándolas por encima de la vacuna:

> La mayoría de las personas que no *mandaron* a vacunar *yo creo* que *fue por una buena* parte *sobre eso, porque eso es cuestión* de fe *también, si yo creo* en una planta, *si yo creo* en un *doctor*, eso es lo que me *va a hacer* efecto, por eso nosotros los indígenas no *podemos* perder *esa* sabiduría que tienen nuestras *viejitas*, nuestras abuelitas, cada c*ual tenemos el sentido*, y eso nos *salvó*. (Grupo focal Mitú, zona urbana).

Los medios de comunicación desempeñaron un papel fundamental en el proceso de consolidación de conocimientos sobre la vacunación; sin embargo, también las redes sociales y plataformas como WhatsApp se convirtieron en canales para la difusión de información falsa. Además, otros factores adquirieron relevancia, especialmente aquellos relacionados con la vacuna, en los que el papel de la industria farmacéutica resultó ser significativo.

Los resultados indican que la imagen del laboratorio y la marca de la vacuna son aspectos que influyen en la intención de vacunación: "nosotros decíamos, ojalá me toque tal marca. Y esa también era la otra incertidumbre, porque había mucha información de que esta marca era china y que esta era mejor que esta rusa" (Grupo focal Pasto, zona

rural). La población manifestó que un 80.4 % aceptaría vacunarse si la vacuna proviene de un laboratorio autorizado; no obstante, un 59.6 % expresó su intención de evitar la vacunación al considerar que esta es ineficaz, independientemente del laboratorio. Asimismo, se reportaron dudas respecto al proceso de desarrollo de la vacuna y una preferencia por vacunas no inyectables.

Igualmente, los factores del sistema de salud cobraron importancia en la decisión de vacunarse, relacionados con el acceso, la atención y las habilidades de los profesionales de la salud: "En mi familia hay enfermeros y realmente ellos llamaron a decir que eso de la aplicación fue tenaz, ¡el mismo personal de la salud! ¿Qué pasó?, no mira eso está matando a fulanito" (Grupo focal, Bogotá, zona rural). Además, se identificaron factores relacionados con la necesidad de conservar el empleo o continuar generando ingresos, lo que motivó a algunas personas a aceptar la vacunación para poder seguir trabajando.

Discusión

La pandemia por COVID-19 fue uno de los sucesos que marcaron a la humanidad y evidenció con mayor claridad las posturas, creencias y factores que promueven u obstaculizan la decisión de vacunarse en la población. Por tanto, en respuesta al objetivo del presente capítulo, se buscó comprender los factores percibidos y la intención de vacunación que influyen en la aceptación o el rechazo de la vacuna contra la COVID-19 en personas mayores de 18 años, tanto vacunadas como no vacunadas, en ocho ciudades de Colombia.

Idealmente, la decisión de vacunarse no debe ser un proceso automatizado si el objetivo es lograr que el comportamiento se mantenga en el tiempo. Sin embargo, el estudio evidencia que múltiples factores pueden incidir en dicha decisión, como los personales, sociales, familiares, de salud, políticos y relacionados con la vacuna. Es necesario intervenir en estos factores para promover no solo el bienestar individual, sino también la responsabilidad social y alcanzar la inmunidad colectiva, en consonancia con los principios planteados por el Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (25).

Desde el Modelo de Creencias en Salud (26), se identifica que existen riesgos en la población ante la acción de vacunarse, debido a la presencia de sesgos cognitivos y a la falta de conocimiento sobre lo que es una vacuna y sus procesos. Esta brecha informativa es suplida por las opiniones de personas influyentes, como el personal de salud, líderes sociales, autoridades sanitarias, familiares, amigos y medios de comunicación, quienes, en algunos casos, pueden no contar con información clara y propagar creencias falsas o poco validadas respecto a las vacunas (27, 28).

En este sentido, se encontró que solo el 11.3 % de la población evaluada tiene una alta intención de iniciar o continuar esquemas de vacunación contra la COVID-19, mientras que el 71.8 % presenta un nivel medio de intención, influenciado por razones como la obligatoriedad de vacunarse en el contexto de la pandemia. Esto evidencia que, a pesar de lograr coberturas vacunales, el trasfondo revela una población poco consciente sobre la importancia de vacunarse o con posturas poco consolidadas, lo que podría afectar decisiones futuras respecto a la vacuna contra la COVID-19 y extrapolarse a otras vacunas. Este hallazgo resalta la necesidad de dirigir intervenciones educativas y comunicativas hacia la población con intención vacunal media, con el fin de promover decisiones informadas y fortalecer la continuidad de los esquemas de vacunación.

Referente a este punto, estudios como el realizado por Lazarus et al. (2023), quienes encuestaron a 23 000 personas de 23 países, encontraron una disposición para vacunarse del 79.1 %. Sin embargo, una de cada ocho personas vacunadas sigue presentando dudas sobre las dosis de refuerzo, evidenciando ambivalencias en los conocimientos respecto al tema (29).

Lo anterior evidencia la necesidad de trascender de la información a la educación en vacunación, promoviendo un ejercicio de toma de decisiones informadas y conscientes que fomente el pensamiento crítico y lleve a la comunidad a evaluar de manera objetiva las decisiones relacionadas con su salud y el impacto que estas tienen. En este contexto, y basado en los resultados del estudio, se diseñó e implementó la estrategia psicoeducativa VACtívate, la cual buscó promover conocimientos y acciones en favor de la vacunación integral en 20 ciudades de Colombia.

En este sentido, la perspectiva de la vacunación desde los determinantes sociales desempeña un papel fundamental para crear acciones en salud pública contextualizadas y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al 2030 (30-32). Si bien se identificaron factores favorecedores para una mayor intención de vacunarse contra la COVID-19, como contar con educación superior, vivir con personas mayores de 50 años o con enfermedades crónicas, o ser adulto mayor, también persisten factores de riesgo, como tener menores ingresos o estar en situación de pobreza (29, 33-35). En efecto, continúan existiendo barreras socioculturales, como el idioma y las creencias y prácticas espirituales propias de cada región. Un ejemplo de esto es que en las zonas con población indígena se ha identificado un menor acceso a los procesos de vacunación, asociado a sus creencias y prácticas en salud basadas en la medicina ancestral.

Socialmente, las creencias y la familia son aspectos fundamentales en la toma de decisiones. Como plantea la teoría del comportamiento planificado, muchos de los comportamientos, en este caso la vacunación, están influenciados por lo que personas significativas

esperan de los individuos (36). En esta línea, se evidencia que, como forma de prevención y tratamiento ante la enfermedad por COVID-19, las prácticas populares en salud propias de cada región se eligen por encima de la vacuna (37-39). En el caso de Colombia y, en general, de América Latina, en las comunidades indígenas es aceptada la práctica del uso de la medicina ancestral (30). Por esta razón, se recomienda que las estrategias de abordaje en vacunación deben trascender la atención brindada únicamente por el personal de salud, y estar basadas en la evidencia y en la participación de líderes comunitarios. Es esencial promover un diálogo transdisciplinario y transectorial que fomente alianzas multisectoriales alineadas con las políticas públicas mundiales y nacionales (40, 41).

Respecto a la salud, se destaca que este factor presentó diferencias significativas en relación con la intención de vacunarse. Las razones más relevantes incluyen evitar complicaciones en la salud, cuidar de la misma y el miedo al contagio. Sin embargo, estos factores pueden no ser trascendentes a lo largo del tiempo, considerando los porcentajes obtenidos de intención en la población evaluada, junto con factores como la baja percepción de riesgo que incluye al personal de salud en esta postura (42-47).

El sistema de salud desempeña un papel esencial que requiere ser fortalecido, dado que la población evaluada percibe deficiencias en el acceso, la calidad de la atención y las competencias del talento humano en salud. En consonancia con investigaciones previas, se recomienda una articulación efectiva entre las comunidades y las autoridades sanitarias, con el fin de responder de manera más eficiente y contextualizada a las necesidades regionales (41). Asimismo, se propone implementar procesos de capacitación dirigidos a líderes sociales por parte de las entidades de salud, de modo que estos se conviertan en agentes multiplicadores y promotores de una vacunación informada y consciente en sus respectivas comunidades (48).

Entre los factores relacionados con la vacuna, la población evaluada expresó su preferencia por métodos no inyectables, por esquemas heterólogos y por una relación más transparente entre la industria farmacéutica y la comunidad. Se destacó la necesidad de que la industria establezca vínculos de confianza con la población, ya que la percepción de la vacuna sigue estando influenciada por factores como la marca, el laboratorio fabricante y asociaciones con posturas específicas. Igualmente, se propone que la educación en vacunas incluya el conocimiento sobre su desarrollo, seguridad y eficacia (29), mitigando así las creencias existentes frente a las intenciones de experimentación.

Por otro lado, los medios de comunicación desempeñan un papel importante en la transmisión de información sobre vacunación; por lo tanto, para futuras intervenciones se debe considerar un trabajo mancomunado con este sector (29), tal como fue

propuesto por el equipo de investigación: VACtívate, en el que participaron personas de este ámbito. Es fundamental insistir en la importancia de difundir en los medios de comunicación información basada en evidencia científica para aumentar la confianza y aceptación de la vacunación. Además, debido a la diversidad cultural y a los diferentes grupos poblacionales en Colombia, se requieren estrategias de educación comunitaria que contemplen no solo los medios de fácil acceso, como las redes sociales, sino también aquellos que aún son relevantes en muchas zonas rurales, como la radio o la televisión (13, 49), aspectos que son similares a los del presente estudio.

Es necesario que las estrategias tengan en cuenta las diferentes lenguas nativas (por ejemplo, el Creole en San Andrés), involucren a los líderes comunitarios y busquen sostener el respeto por las creencias de las diversas comunidades, brindando un mensaje más claro sobre los beneficios y riesgos de la vacunación. Ante ello, los ODS hacen un llamado a prestar especial atención a los grupos marginados y en riesgo, en consonancia con el planteamiento del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia (48).

Cabe resaltar que el Estado juega un papel fundamental en la vacunación al establecer normativas que favorezcan la cobertura sanitaria. En el estudio se evidenció que la información proporcionada por entes gubernamentales y sus posturas frente a la vacunación influyen, ya sea positiva o negativamente, en el proceso (48). Por tanto, dado que la vacunación es un derecho fundamental de la población, las barreras de conocimiento y la falta de conciencia van en contra del beneficio colectivo y del derecho individual de elección. Se propone brindar oportunidades de participación ciudadana (50) en estrategias de comunicación y educación sobre vacunas para reducir la controversia en torno a la imposición de medidas obligatorias, aspecto que se ha debatido en términos éticos (18, 50-54).

De esta manera, se concluye que la voluntad de vacunarse contra la COVID-19 en la actualidad es un ejercicio que demanda acciones responsables y conscientes, tanto para el individuo como en beneficio de la salud colectiva. Para ello, es necesario seguir diseñando estrategias basadas en la evidencia y articular un trabajo conjunto entre las personas influyentes en vacunación, los medios de comunicación y los líderes sociales, con el fin de construir propuestas de salud pública contextualizadas y efectivas, fundamentadas en el cumplimiento de deberes y derechos, tal como lo plantea la OMS (40, 55). Asimismo, se destaca en la población evaluada la existencia de múltiples estrategias para crear y participar en propuestas de salud pública, donde se evidencia una Colombia resiliente, capaz de fomentar acciones en pro de la vacunación y de generar acciones colectivas que merecen ser escuchadas (30, 50).

Se hace un llamado a continuar las investigaciones relacionadas con el impacto de las creencias sobre la vacuna contra la COVID-19 en otras vacunas a lo largo del ciclo de la vida, así como en los factores que influyen en la aceptación y el rechazo. También se recomienda incluir en estas investigaciones a poblaciones con vulnerabilidades contextuales, como las personas privadas de la libertad, aquellos en lugares especiales de alojamiento y los centros de protección, tal como lo plantea el Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2022-2030 (31).

Conflicto de intereses

El presente proyecto no tiene conflicto de intereses y obtuvo los recursos para su ejecución por parte del Centro de Estudios en Infectología Pediátrica y un Grant obtenido en el 2023.

Aportes de los autores

Los autores pertenecen al equipo investigador del proyecto AderVax del Centro de Estudios en Infectología Pediátrica, quienes aportaron de manera equitativa al desarrollo del proyecto y a la construcción del presente capítulo.

Este capítulo de libro es producto del proyecto de investigación AderVax: "Percepciones y factores asociados a la aceptación y el rechazo a la vacunación contra la COVID-19 para el desarrollo de una estrategia de intervención psicoeducativa que promueva la aceptación y continuidad de la vacunación en ocho ciudades de Colombia", ejecutado por el Centro de Estudios en Infectología Pediátrica y avalado por el Comité de Ética en Investigación Biomédica de la Corporación Científica Pediátrica (NIT: 800 147 045-5).

Referencias

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedad por coronavirus (COVID-19): variantes del SARS-CoV-2 [Internet]. 2023 [citado 2024 oct 28]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-(covid-19)-variants-of-sars-cov-2

2. Ministerio de Salud y Protección Social; Departamento Nacional de Planeación; Ministerio de Hacienda y Crédito Público; Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud. Plan Nacional de Vacunación contra el COVID-19 [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2021 [citado 2024 oct 27]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/pnv-contra-covid-19.pdf

3. Kebede A, Kalam A, Country Oce B, Keller H, Davis IT, Larson H. Determinants of COVID-19 vaccine acceptance in six lower- and middle-income countries [Internet]. 2021 [citado 2024 oct 27]. Disponible en: https://www.researchsquare.com

4. World Health Organization. The effects of virus variants on COVID-19 vaccines [Internet]. 2021 [citado 2024 nov 3]. Disponible en: https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-effects-of-virus-variants-on-covid-19-vaccines

5. Troiano G, Nardi A. Vaccine hesitancy in the era of COVID-19. Public Health. 2021;194:245-51. https://doi.org/10.1016/j.puhe.2021.02.025

6. Devine D, Valgarðsson V, Smith J, Jennings W, Scotto di Vettimo M, Bunting H, et al. Political trust in the first year of the COVID-19 pandemic: a meta-analysis of 67 studies. J Eur Public Policy. 2024;31(3):657-79. https://doi.org/10.1080/13501763.2023.2182171

7. Xiao X, Wong RM. Vaccine hesitancy and perceived behavioral control: a meta-analysis. Vaccine. 2020;38(33):5131-8. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2020.05.063

8. Wang Q, Yang L, Jin H, Lin L. Vaccination against COVID-19: a systematic review and meta-analysis of acceptability and its predictors. Prev Med. 2021;150:106694. https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106694

9. Callaghan T, Moghtaderi A, Lueck JA, Hotez P, Strych U, Dor A, et al. Correlates and disparities of intention to vaccinate against COVID-19. Soc Sci Med. 2021;272:113638. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.113638

10. Joshi A, Kaur M, Kaur R, Grover A, Nash D, El-Mohandes A. Predictors of COVID-19 vaccine acceptance, intention, and hesitancy: a scoping review. Front Public Health. 2021;9:698111. https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.698111

11. Machingaidze S, Wiysonge CS. Understanding COVID-19 vaccine hesitancy. Nat Med. 2021;27(8):1338-9. https://doi.org/10.1038/s41591-021-01459-7

12. Barrios A, Santos MF, Hernández HEG. Colombia: resilience and well-being in response to COVID-19. En: Helliwell JF, Layard R, Sachs JD, De Neve JE, editores. *World Happiness Report 2022*. New York: Sustainable Development Solutions Network; 2022. p. 137-54.

13. Puri N, Coomes EA, Haghbayan H, Gunaratne K. Social media and vaccine hesitancy: new updates for the era of COVID-19 and globalized infectious diseases. Hum Vaccin Immunother. 2020;16(11):2586-93. https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1780846

14. Argote P, Barham E, Daly SZ, Gerez JE, Marshall J, Pocasangre O. The shot, the message, and the messenger: COVID-19 vaccine acceptance in Latin America. NPJ Vaccines. 2021;6(1):1-9. https://doi.org/10.1038/s41541-021-00312-5

15. Luo C, Yang Y, Liu Y, Zheng D, Shao L, Jin J, et al. Intention to COVID-19 vaccination and associated factors among health care workers: a systematic review and meta-analysis of cross-sectional studies. Am J Infect Control. 2021;49(10):1295-304. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2021.06.020

16. Diament SM, Kaya A, Magenheim EB. Frames that matter: increasing the willingness to get the COVID-19 vaccines. Soc Sci Med. 2022;292:114562. https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114562

17. Durach F, Buturoiu R, Craiu D, Cazacu C, Bargaoanu A. Crisis of confidence in vaccination and the role of social media. Eur J Paediatr Neurol. 2022;36:84-92. https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2022.02.006

18. Bonell C, Michie S, Reicher S, West R, Bear L, Yardley L, et al. Harnessing behavioural science in public health campaigns to maintain 'social distancing' in response to the COVID-19 pandemic: key principles. J Epidemiol Community Health. 2020;74(8):617-9. https://doi.org/10.1136/jech-2020-214290

19. Alvis-Guzmán N, Alvis-Zakzuk J, Paz-Wilches J, Fernández-Mercado JC, de la Hoz-Restrepo F. Disposición a recibir la vacuna contra COVID-19 en población de 80 y más años en Colombia 2021. Vacunas. 2022;23(Supl 1):S41-5. https://doi.org/10.1016/j.vacune.2022.05.003

20. Rodríguez-Orejuela A, Montes-Mora CL, Osorio-Andrade CF. Sentimientos hacia la vacunación contra la COVID-19: panorama colombiano en Twitter. Palabra Clave [Internet]. 2022 [citado 2024 oct 27];25(1):e2514. Disponible en: https://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/palabraclave/article/view/16925/6817

21. Universidad de los Andes. ¿Cuáles son los temas y preguntas que han persistido en la conversación pública en redes sociales sobre COVID-19 en Colombia? [Internet]. 2021 [citado 2025 feb 5]. Disponible en: https://colev.uniandes.edu.co/resultados?-view=article&id=186&catid=22

22. Caro EB, Rosero EV. Contenidos audiovisuales y vacunación contra el COVID-19. El caso de MinSalud en Colombia. En: *Medios y pandemia*. Madrid: Dykinson Editorial; 2021. p. 187-208. Disponible en: https://pure.urosario.edu.co/en/publications/contenidos-audiovisuales-y-vacunaci%C3%B3n-contra-el-covid-19-el-caso-

23. Hernández-Sampieri R, Mendoza C. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [Internet]. 6ª ed. Ciudad de México: McGraw Hill; 2018 [citado 2020 abr 19]. Disponible en: https://bdbib.javerianacali.edu.co:3142/stage.aspx?il=&pg=&ed=

24. Ministerio de Salud y la Protección Social. PAIWEB [Internet]. 2024 [citado 2024 sep 5]. Disponible en: https://paiweb2.paiweb.gov.co/login

25. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Vacunación contra COVID-19 [Internet]. Bogotá D.C.; 2021 [citado 2024 ago 29]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/Vacunacion/Paginas/Vacunacion-covid-19.aspx

26. Maiman L, Becker M. The health belief model: origins and correlates in psychological theory. Health Educ Monogr [Internet]. 1974 [citado 2025 feb 10];2(4):336-53. Disponible en: https://doi.org/10.1177/109019817400200403

27. Casigliani V, Menicagli D, Fornili M, Lippi V, Chinelli A, Stacchini L, et al. Vaccine hesitancy and cognitive biases: evidence for tailored communication with parents. Vaccine X. 2022;11:100191. https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2021.100191

28. Malthouse E. Confirmation bias and vaccine-related beliefs in the time of COVID-19. J Public Health (Bangkok) [Internet]. 2023 jun 14 [citado 2024 nov 3];45(2):523-8. Disponible en: https://doi.org/10.1093/pubmed/fdac128

29. Lazarus JV, Wyka K, White TM, Picchio CA, Gostin LO, Larson HJ, et al. A survey of COVID-19 vaccine acceptance across 23 countries in 2022. Nat Med. 2023;29(2):366-75. https://doi.org/10.1038/s41591-022-02185-4

30. Gallegos Maldonado VE, Quezada Bustamante PA. Vacunación contra el COVID-19 en pueblos indígenas de América Latina: creencias, costumbres y repercusiones. Revisión sistemática. LATAM Rev Latinoam Cienc Soc Human. 2024;5(5). https://doi.org/10.56743/latam.2024.5.5.8

31. Ministerio de Salud y Protección Social. Plan decenal de salud pública [Internet]. 2022 [citado 2025 feb 10]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/documento-plan-decenal-salud-publica-2022-2031.pdf

32. Lazarus J, Wyka K, White T, Picchio C, Rabin K, Ratzan S. COVID-VAC: the second global study of COVID-19 vaccine acceptance. Res Sq. 2022;13(3801):1-14. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3801/v13

33. Nguyen KH, Chen Y, Huang J, Allen JD, Beninger P, Corlin L. Who has not been vaccinated, fully vaccinated, or boosted for COVID-19? Am J Infect Control. 2022;50(10):1185-9. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2022.06.009

34. Yadete T, Batra K, Netski DM, Antonio S, Patros MJ, Bester JC. Assessing acceptability of COVID-19 vaccine booster dose among adult Americans: a cross-sectional study. Vaccines (Basel). 2021;9(12):1424. https://doi.org/10.3390/vaccines9121424

35. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Los impactos sociodemográficos de la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. 2022.

36. Ajzen I. *Attitudes, personality and behaviour*. 2ª ed. New York: McGraw-Hill Education; 2005.

37. Van Oost P, Schmitz M, Klein O, Brisbois M, Luminet O, Morbée S, et al. When views about alternative medicine, nature and God come in the way of people's vaccination intentions. Eur J Soc Psychol [Internet]. 2024 abr 1 [citado 2024 nov 3];54(3):767-84. Disponible en: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ejsp.3047

38. Soveri A, Karlsson LC, Antfolk J, Lindfelt M, Lewandowsky S. Unwillingness to engage in behaviors that protect against COVID-19: the role of conspiracy beliefs, trust, and endorsement of complementary and alternative medicine. BMC Public Health [Internet]. 2021;21(1):1-12. Disponible en: https://link.springer.com/articles/10.1186/s12889-021-10643-w

39. Alyami HS, Orabi MAA, Aldhabbah FM, Alturki HN, Aburas WI, Alfayez AI, et al. Knowledge about COVID-19 and beliefs about and use of herbal products during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional study in Saudi Arabia. Saudi Pharm J. 2020;28(11):1326-32. https://doi.org/10.1016/j.jsps.2020.09.017

40. Organización Mundial de la Salud. Agenda de inmunización 2030: una estrategia mundial para no dejar a nadie atrás. 2024.

41. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Perfil de país - Colombia [Internet]. 2024 [citado 2025 feb 10]. Disponible en: https://hia.paho.org/es/perfiles-de-pais/colombia

42. Pérez Mogrovejo F, Villaseca Cruz J, Cubillas Espinoza PP, Rivera Cruzatt F, Malvaceda-Espinoza E. Percepción de riesgo de contagio del COVID-19 en personal de salud. Rev Psicol. 2024;42(1):240-66. https://doi.org/10.18800/psico.202401.011

43. Ceberio MR, Cocola F, Benedicto G, Jones G, Agostinelli JD, Daverio RF. Evaluación del grado de percepción de riesgo al contagio del COVID-19. Rev Carib Psicol. 2022 abr 16;e6051.

44. Lazarus J, Wyka K, White T, Picchio C, Rabin K, Ratzan S. COVID-VAC: the second global study of COVID-19 vaccine acceptance. Res Sq. 2022;13(3801):1-14. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3801/v13

45. Lazarus JV, Ratzan SC, Palayew A, Gostin LO, Larson HJ, Rabin K, et al. A global survey of potential acceptance of a COVID-19 vaccine. Nat Med. 2021;27(2):225-8. https://doi.org/10.1038/s41591-020-1124-9

46. Trent M, Seale H, Chughtai AA, Salmon D, MacIntyre CR. Trust in government, intention to vaccinate and COVID-19 vaccine hesitancy: a comparative survey of five large cities in the United States, United Kingdom, and Australia. Vaccine. 2022;40(17):2498-505. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.03.025

47. Tan CM, Owuamalam CK, Sarma V. Improving vaccination intent among skeptics through confidence in governments' handling of the COVID-19 pandemic. Acta Psychol (Amst). 2022;225:103556. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103556

48. Uribe-Carvajal R, Pelcastre-Villafuerte BE, Díaz-Castro L, Gómez-Dantés H. Oportunidades y desafíos en la implementación de la vacunación contra COVID-19: una revisión sistemática. Aten Primaria. 2024;56(10):103047. https://doi.org/10.1016/j.aprim.2024.103047

49. Wilson SL, Wiysonge C. Social media and vaccine hesitancy. BMJ Glob Health [Internet]. 2020 [citado 2024 nov 3];5(10):e004206. Disponible en: https://gh.bmj.com/content/5/10/e004206

50. Acosta J. Los desafíos bioéticos y biopolíticos develados por la pandemia. Rev Cub Salud Pública [Internet]. 2020 [citado 2025 feb 10]. Disponible en: https://scielosp.org/article/rcsp/2020.v46suppl1/e2629/es/

51. Ferro GB, Morais CAS, Mendes EAR, Pinto FG, Neder PRB. Autonomía del paciente ante la vacunación contra la COVID-19. Rev Bioet. 2023 jul 31;31:e3410PT. Disponible en: https://www.scielo.br/j/bioet/a/RPd4tJbgwYCVHbmJ7KwTZds/?lang=es

52. Organización Panamericana de la Salud. La COVID-19 y la vacunación obligatoria: consideraciones éticas. Sinopsis de política, 30 de mayo del 2022 [Internet]. 2023 [citado 2024 nov 3]. Disponible en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/57345

53. Giubilini A, Savulescu J, Pugh J, Wilkinson D. Vaccine mandates for healthcare workers beyond COVID-19. J Med Ethics [Internet]. 2023;49(3):211-20. Disponible en: https://jme.bmj.com/content/49/3/211

54. COLEV, Universidad de los Andes. ¿Cuáles son los temas y preguntas que han persistido en la conversación pública en redes sociales sobre COVID-19 en Colombia? [Internet]. 2021 [citado 2025 feb 10]. Disponible en: https://colev.uniandes.edu.co/resultados?view=article&id=186&catid=22

55. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. *Comunicación sobre los riesgos relacionados con la vacunación*. Washington D.C.: OPS/OMS; 2023.

Cap. 29

LECCIONES PRÁCTICAS PARA UNA VACUNACIÓN MASIVA. UNA MIRADA DESDE LA INGENIERÍA LOGÍSTICA

Nelson Mariño [1]

Resumen ciudadano:

Las vacunas solo salvan vidas cuando la logística les despeja un camino corto, fluido y libre de burocracia hasta el brazo de cada persona. En este capítulo, un ingeniero logístico reflexiona sobre el modelo de red de suministro que empleó Colombia durante la pandemia y lo contrasta con una alternativa diseñada bajo principios clásicos de ingeniería de operaciones.

El análisis se basa en simulaciones de capacidad, datos oficiales de inventarios y series de mortalidad. Los resultados sugieren que los 37 centros de acopio y aproximadamente 3800 puntos de aplicación dispersaron el stock, lo que provocó que, en el pico de 2021, casi 8 millones de dosis permanecieran almacenadas en las neveras de la compleja red logística implementada, mientras los contagios aumentaban. El autor sostiene que, con tan solo 10 nodos regionales, unos 45 centros de vacunación masiva de alta productividad

[1] Fundador Decisiones Logísticas

Correspondencia: nmarino@dl.com.co

y una asignación de biológicos basada en el consumo real —y no en trámites administrativos de EPS ni en sistemas de citas—, la cobertura habría sido más ágil y muchas más muertes podrían haberse evitado. El trabajo también demuestra que el uso de criterios más simples de priorización (como la edad), la ampliación controlada del intervalo entre dosis y la vacunación heteróloga habrían otorgado mayor margen de maniobra al sistema en un contexto de suministro mundial incierto.

Lección clave: en emergencias sanitarias con disponibilidad limitada de vacunas, la velocidad depende de cadenas logísticas cortas, control de inventario en tiempo real y centros de vacunación operativos sin barreras administrativas. Preparar esa infraestructura —con liderazgo técnico en ingeniería y en diálogo permanente con las autoridades de salud— es tan estratégico como el desarrollo mismo de la próxima vacuna.

La pandemia del COVID-19 ha sido, sin duda, el evento de mayor impacto económico, social y en salud de los últimos años. Sin embargo, una diferencia clave con respecto a cualquier evento similar previo, que hizo de esta situación única e irrepetible, es que, a menos de un año de haberse declarado su inicio, se disponía de vacunas seguras y eficaces que cambiaron el curso de la pandemia, dando inicio al proceso de vacunación más grande de la historia de la humanidad.

Las vacunas se han convertido en una herramienta clave que, sin duda, se utilizará en futuros eventos infecciosos masivos. Sin embargo, junto con su desarrollo, es fundamental implementar procesos de vacunación igualmente masivos, ágiles y rápidos, que difieran de los procedimientos regulares. Si bien es importante aprovechar los recursos existentes, es necesario redefinir la logística de una vacunación masiva en contextos de recursos escasos y en exigentes circunstancias de emergencia, considerando la necesidad de atender la realidad global mientras se actúa localmente.

En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) diseñó el Plan Nacional de Vacunación (PNV) basándose en el exitoso Programa Ampliado de Inmunización (PAI), el cual ha logrado coberturas de vacunación superiores al 95 % (1). Sin embargo, desde una perspectiva logística, el diseño, que era útil en principio, no resultó adecuado en una situación de emergencia sin precedentes, donde la *incertidumbre y la escasez* en el

suministro de vacunas eran condiciones determinantes, especialmente en las primeras etapas de vacunación. En conclusión, cambiaron las premisas, y era indispensable modificar el sistema y el modelo de vacunación.

A pesar de que la vacuna era un recurso escaso tanto en Colombia como en el mundo, cientos de miles de dosis quedaron dispersas en neveras sin llegar a aplicarse. A nivel global, se puede mencionar la inequitativa distribución de dosis; sin embargo, a nivel local, la organización del sistema de vacunación y su logística fueron determinantes.

Un análisis realizado para Bogotá estima que una red logística simple y directa, con centros de vacunación masiva, eficientes y de alta capacidad, que vacunen sin barreras administrativas ni fraccionando por régimen o Entidad Promotora de Salud (EPS), podría haber alcanzado niveles de vacunación más *altos y oportunos*, estimando hasta unas 3000 muertes potencialmente evitables (2).

En este escrito se exponen una serie de lecciones en el marco de la logística, así como de la gestión de operaciones y procesos, que deben considerarse para una futura situación similar. Se combinan aspectos de carácter práctico con diferentes perfiles analíticos, basándose en la experiencia observada y analizada en Colombia, dentro del contexto global. Se destacan varios aspectos del sistema de vacunación implementado, en los que se identificaron falencias de diseño y ejecución, y se brindan recomendaciones para su mejora.

No se sabe cómo será la próxima pandemia, pero es muy probable que las vacunas sean parte de las herramientas a utilizar. Aun cuando su número sea elevado, la escasez y la incertidumbre en el suministro serán condiciones que deberán superarse, especialmente en las primeras etapas de vacunación y, más aún, en países de ingresos medios y bajos.

Selección y priorización de candidatos

Aunque no se puede anticipar el perfil de una enfermedad futura, esta experiencia mostró que, tras casi un año de recopilación de estadísticas, el perfil prioritario estaba claro y podría sintetizarse en tres grupos: adultos mayores (el principal y más crítico), personal de salud (debido a su exposición) y personas con alguna enfermedad base o problemas de inmunosupresión.

Criterios simples, como la edad (implementados, por ejemplo, en Chile), resultaron ser más rápidos y precisos para identificar a la gran mayoría de los candidatos, en comparación con la selección basada en registros y bases de datos, según el régimen de salud o la afiliación institucional (EPS), y luego de un proceso de inscripción y citas, como fue el caso colombiano.

Recomendación: el sistema de priorización y los criterios de selección deben ser lo más simples posible y permitir la identificación ágil de los candidatos, de modo que los encargados en el punto puedan verificar rápidamente su elegibilidad. Se debe priorizar la velocidad sobre la precisión.

Ventana de oportunidad

Un elemento clave en cualquier cadena logística es el momento adecuado para ejecutar un proceso o servicio. En el caso de la vacunación, prevenir, por definición, implica realizar la aplicación antes del contagio de la enfermedad que se busca proteger. Las vacunas para COVID-19 fueron determinantes para disminuir la severidad de la enfermedad y la mortalidad, por lo que la premisa sigue siendo válida.

Para finales de agosto de 2021, el Instituto Nacional de Salud indicaba que el 89 % de la población colombiana ya había tenido contacto con el virus, ya fuera por vacunación o contagio (3). Considerando que para esa época se habían logrado vacunar a unos 24 millones de personas (aproximadamente 8 millones con dos dosis, lo que suma un total de 32 millones de aplicaciones), un 47 % de la población colombiana perdió su *ventana oportuna* de vacunación.

Las trabas, como la asignación de dosis o la apertura de nuevos grupos de vacunación, dependían de decisiones administrativas, resoluciones, la espera para finalizar procesos en otras regiones, la dificultad de agendamiento y las largas esperas en los centros de vacunación, lo que restó agilidad al proceso.

Recomendación: Eliminar cualquier barrera administrativa que retrase el proceso. Se debe procurar vacunar lo antes posible, no necesariamente de manera sincrónica entre diferentes regiones, e idealmente priorizando a las personas no contagiadas, si es posible identificarlas. La velocidad, antes que la precisión, será más efectiva.

Red de aprovisionamiento y distribución

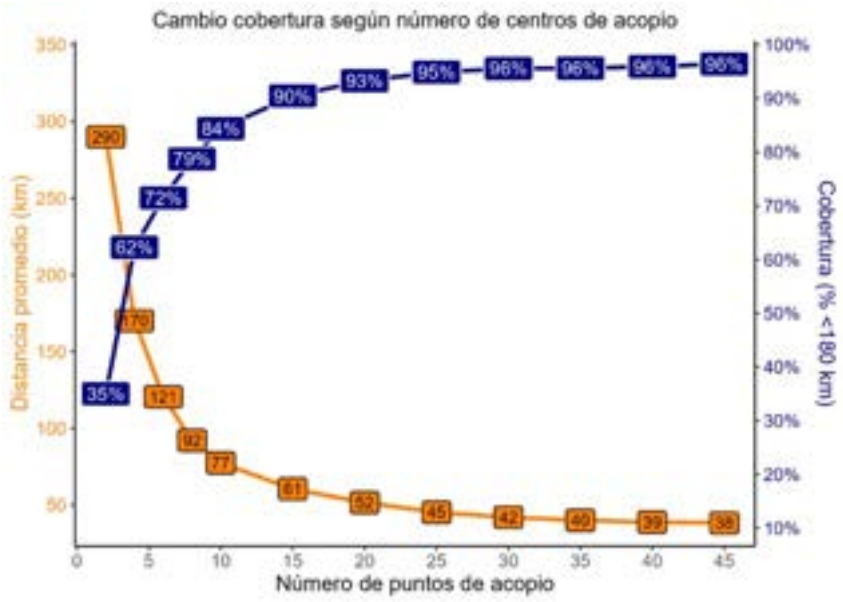
Una red logística es el conjunto de nodos (centros de acopio, bodegas y centros de vacunación) conectados por una serie de arcos (transportes) que permiten trasladar el producto desde su origen hasta su destino final. La red diseñada para Colombia tenía en sus nodos *cuatro* escalones principales: 1) el nodo central de recepción (Bogotá); 2) centros de distribución primaria regionales; 3) EPS y secretarías municipales; y 4) puntos de vacunación. Estos se conectaban mediante diferentes modos de transporte (refrigerado y congelado) —arcos— que permitieron trasladar las vacunas. Vale la pena resaltar que, aunque no hay información pública sobre el rastreo o los medios de transporte utilizados y se implemen-

taron diferentes modos, el transporte no pareció ser una restricción general. A pesar de que la carga era muy valiosa, el volumen a transportar era relativamente bajo, lo que facilitó el acceso a los diferentes puntos de vacunación en la compleja geografía colombiana.

La red colombiana contaba con nodos primarios de abastecimiento, los cuales estaban circunscritos a la división departamental o municipal. Estos nodos eran responsables de recibir las dosis y distribuirlas a las diferentes instituciones y centros de vacunación que administraban. Esta división administrativa contribuye a la dispersión de las dosis y dificulta el control y la gestión de un recurso escaso como lo son las vacunas. Por ejemplo, en Bogotá y Cundinamarca no sería necesario contar con este paso adicional, además del centro nacional. De manera similar, en Barranquilla y Atlántico no debería haber existido dos centros de acopio, al igual que en departamentos de baja extensión, como los del eje cafetero.

En nuestro país, 10 centros de distribución bien ubicados podrían haber logrado una cobertura geográfica y poblacional similar a la de los 37 implementados en Colombia, como se puede observar en la figura 1. Estos diez centros de acopio estarían a menos de 70 km de los diferentes centros de vacunación, y más del 85 % de la población estaría a menos de 180 km (figura 1).

Figura 1. Estimación cobertura poblacional según número de centros de acopio.



Fuente: Elaboración propia, con base en modelo de localización de nodos por centros de gravedad y vías.

Disminuir el número de nodos y eslabones es determinante para reducir la dispersión del inventario y facilitar su control, lo cual es un aspecto clave en la gestión de operaciones y logística de las escasas vacunas. Además, en esta configuración existen eslabones que no son necesarios. Para las zonas cercanas al nodo central de Bogotá, se podrían omitir los eslabones de centro de acopio y EPS, y proceder directamente desde el nodo de recepción nacional a los centros masivos de vacunación. En cambio, para las zonas más alejadas, un centro de acopio sí es requerido, aunque no se necesitan los 37 actualmente utilizados.

Recomendación: la red logística debe responder a criterios de eficiencia operativa, no administrativos. Debe ser lo más simple y directa posible, con el menor número de nodos y escalones. Las cadenas cortas son más efectivas (4), especialmente en esta situación de suministro insuficiente.

Red de puntos de vacunación

El siguiente elemento clave y determinante son los lugares de aplicación de vacunación, que deben tener un equilibrio entre acceso y eficiencia. En Colombia, según el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS), se habilitaron casi 3800 puntos de vacunación (5), los cuales variaron en capacidad, estándares de servicio y administración. Aunque este alto número, en principio, presume facilitar el acceso del ciudadano por su cercanía y es adecuado dentro de un contexto de suministro abundante, generó serios desafíos para la administración y control de dosis. Esto es determinante ante un suministro limitado e incierto, como lo fue durante la pandemia.

En Colombia existían tres diferentes entidades encargadas de administrar los puntos de vacunación. Algunos de estos puntos eran gestionados por las EPS, incluyendo algunos instalados temporalmente, como el Movistar Arena en Bogotá; otros se adaptaron de Instituciones Prestadoras de Salud (IPS), y un tercer grupo estaba administrado por las entidades territoriales, como en el caso de Bogotá, donde la Secretaría de Salud asumía esta responsabilidad. Algunos de estos puntos de vacunación podían atender a diferentes instituciones y sus respectivos afiliados, de acuerdo con convenios establecidos, lo que complicaba la administración del inventario y generaba un paso adicional innecesario.

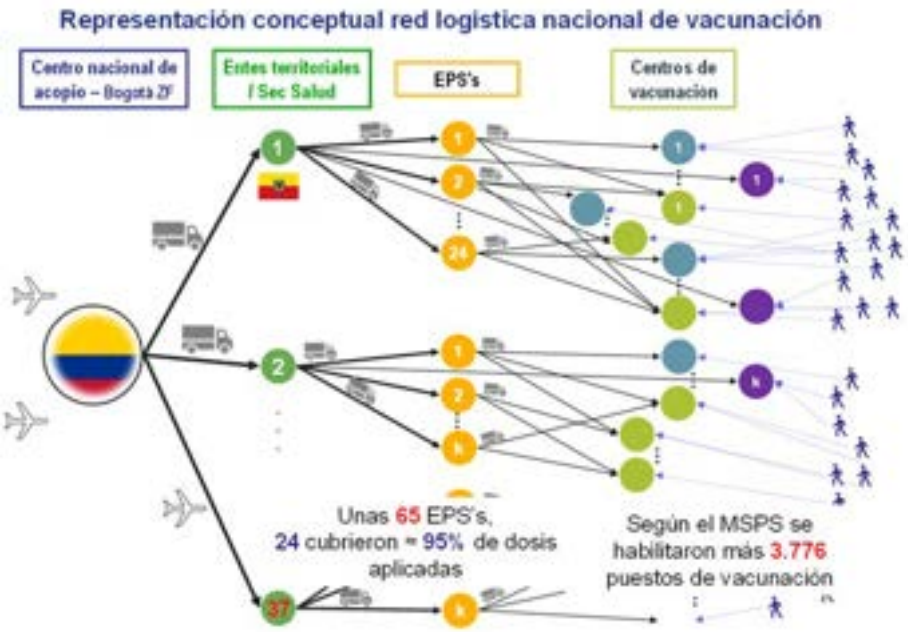
En lugar de contar con numerosos puntos de vacunación de baja capacidad, dispersos, de estándar heterogéneo y administrados por distintos entes, es más eficiente implementar pocos centros de vacunación masiva, con alta capacidad de atención, sin barreras de acceso para los ciudadanos y administrados por un único ente local (6). Aunque es posible que algunos centros no estén tan cerca de los ciudadanos, su

capacidad para concentrar dosis y administrarlas de manera eficiente garantiza un proceso más rápido y consistente.

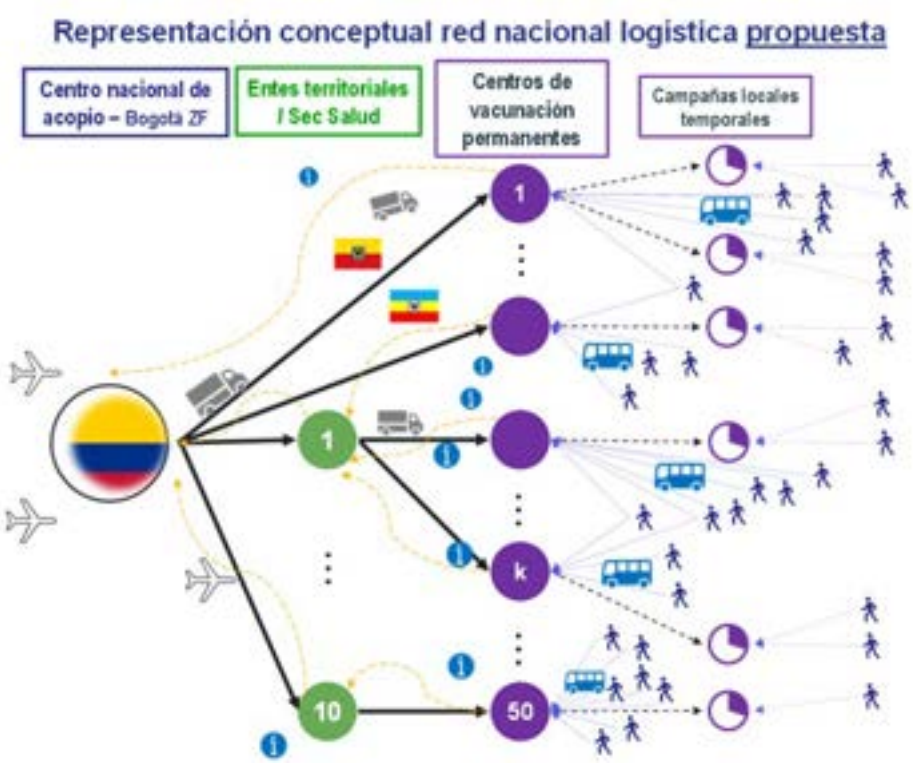
Una representación de la red logística utilizada y de una más simple (panel inferior) se aprecia en la figura 2. Hay dos cambios fundamentales: la reducción de eslabones y nodos en la red. En lugar de los 37 centros de acopio implementados, se proponen solo 10; se elimina el eslabón de las EPS y se envía directamente del centro nacional a los centros de acopio, que a su vez serían los encargados de enviar a los centros de vacunación masiva y organizar campañas en municipios pequeños. En lugar de 3800 puntos de vacunación, se contemplan a lo sumo entre 45 y 50 centros masivos de vacunación permanentes de alta capacidad y eficiencia, que se complementarían con nodos temporales en municipios pequeños. Los centros de vacunación operan sin barreras de régimen o inscripción, utilizando solo un criterio simple como la edad. Además, el reabastecimiento a los diferentes nodos se realiza por consumo, no por población inscrita.

Figura 2. Ilustración conceptual red logística.

Panel A



Panel B



Fuente: elaboración propia.

Los centros de vacunación masiva, por supuesto, tendrían un tamaño acorde con los municipios de su región; sin embargo, en la gran mayoría de las ciudades solo habría uno por municipio. Asimismo, en zonas alejadas y de baja densidad poblacional, los centros de vacunación masiva no resultarían efectivos. Para poblaciones con pocos habitantes o con mayor dificultad de acceso, el sistema ofrece campañas móviles, trasladando temporalmente dosis desde un centro masivo de vacunación o desde un ente regional que asuma la gestión.

Recomendación: pocos centros de vacunación masiva, de gran capacidad, rápidos, eficientes y estratégicamente ubicados, son más efectivos que muchos pequeños y heterogéneos. Además, los puntos de vacunación no deben depender de ningún régimen administrativo y deben vacunar sin barreras de ningún tipo. La lógica: "vacuna va hacia el candidato" (adecuada para el PAI), cambia por "el candidato va hacia la vacuna" (requerida para un recurso insuficiente).

Perfil de puntos de vacunación

En principio, la lógica indicaba que, dado que se contaba con un PAI maduro y exitoso, los puntos de vacunación ya habilitados serían los más adecuados para el despliegue, ampliados o reforzados con personal debido al mayor volumen requerido. Sin embargo, los puntos típicos de vacunación del PAI son de tipo consultorio, tienen espacios reducidos y en ellos se dificulta realizar una vacunación masiva y veloz, como se requería.

En el documento "Lineamientos técnicos y operativos para la vacunación del COVID-19"" del Ministerio de Salud y Protección Social (7), se indicaba, en el capítulo de programación de capacidad, un parámetro de 42 dosis en 7 horas, lo que equivale a un vacunado cada 10 minutos. Esta tasa es muy baja, propia de un PAI tradicional, pero alejada de la requerida para enfrentar una campaña de vacunación masiva. Por ello, era necesario rediseñar los procesos, operaciones y capacidades (8). Un centro de vacunación masiva adecuadamente diseñado podría elevar esa tasa a aproximadamente 250 dosis por jornada por equipo de vacunadores; concentrando unos 20 equipos, se podría alcanzar alrededor de 12 000 vacunados por día por centro. Como criterio de aceptación, se contemplaría la cédula y la edad sin necesidad de inscripción previa; otros grupos prioritarios que no cumplieran con los requisitos de edad podrían ser incluidos, previa solicitud de autorización a través del sistema de salud, aunque esto sería la excepción.

La proliferación de puntos y el fraccionamiento en numerosos actores fueron determinantes para dispersar las escasas dosis y desbalancear el inventario. Además de la heterogeneidad en las condiciones, espacios y procedimientos, estas diferencias ocasionaban tasas dispares de vacunación, lo que, a su vez, generaba escasez, largas filas, desplazamientos prolongados y la inadecuada adecuación de muchos puntos (9).

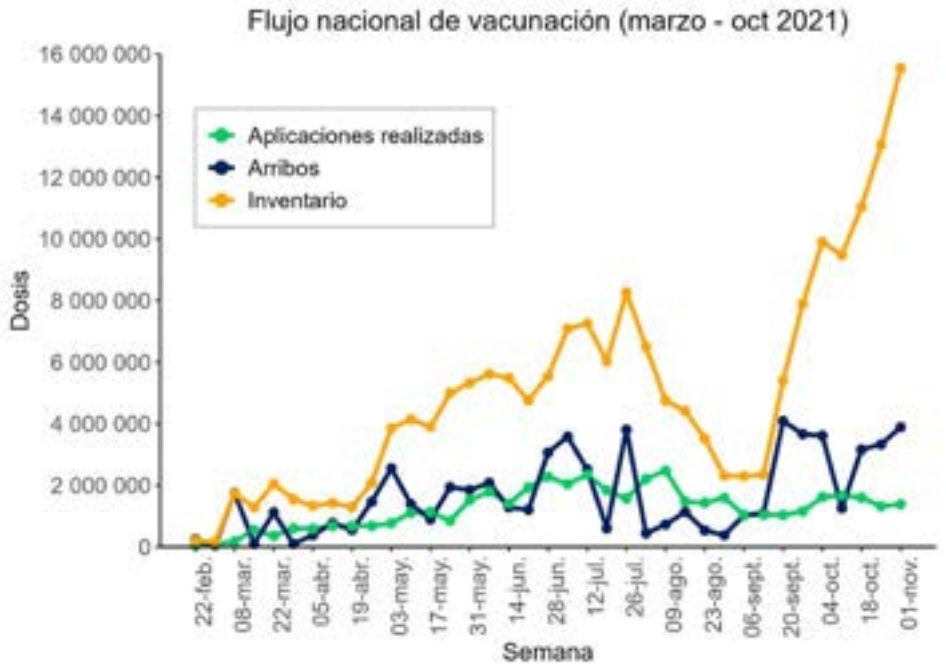
Recomendación: configurar centros de vacunación masiva, "fábricas de vacunación", con espacios adecuados y altos estándares operativos. Esto simplifica el sistema, mejora la productividad y garantiza una experiencia consistente para los ciudadanos en términos de tiempo y disponibilidad.

Administración y control de inventario

En la situación de emergencia vivida, en la que el recurso escaso era la vacuna, además de ser vital para muchas personas, *las neveras debieron mantenerse vacías*; sin embargo, esto no fue lo observado. En la figura 3 se muestra el estimado de inventario en el sistema (calculado como la diferencia entre las dosis recibidas y las aplicadas). En este

gráfico se observa cómo, en las primeras semanas, la velocidad de vacunación estaba limitada por las dosis disponibles. Sin embargo, ya para la tercera semana de marzo, el inventario (línea amarilla) empieza a acumularse, y para mayo, el incremento es notorio, indicando que la vacunación no logró aumentar su tasa de aplicación al ritmo de las dosis disponibles. La acumulación de inventario es una clara señal de que la logística no funciona como debería. Esta acumulación se indicó desde mayo, entre otros, por el centro DIME, adscrito a la Universidad Nacional de Colombia (10); pero, desafortunadamente, no fue corregida y las vitales dosis quedaron atrapadas en la compleja red implementada.

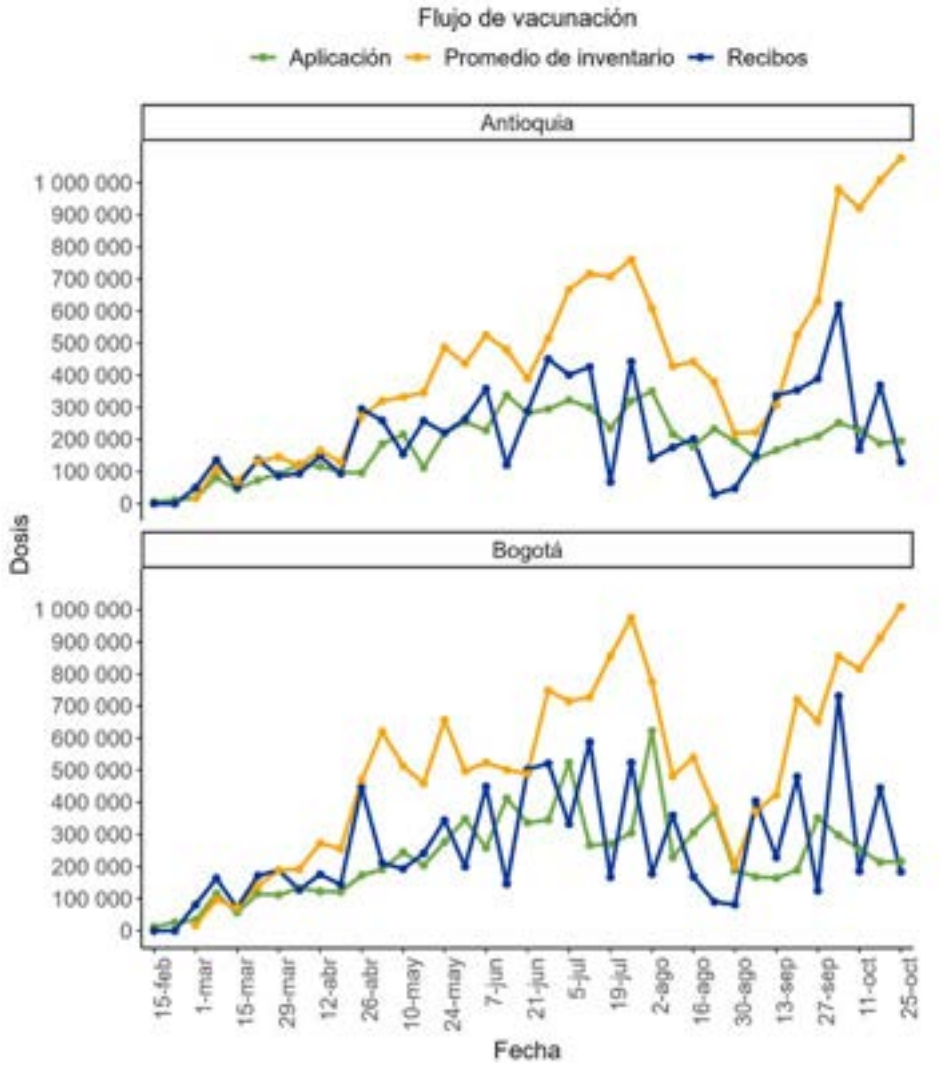
Figura 3. Flujo nacional de vacunación e inventario.



Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Salud.

La acumulación a nivel nacional reflejaba el resultado de las diferentes zonas de vacunación. Tanto a nivel distrital como departamental, se observó un comportamiento similar, como se aprecia en la figura 4, que muestra ejemplos de Bogotá y Antioquia, las cuales almacenaron un estimado de hasta 1 millón de dosis en sus neveras, en un momento en el que se vivía el tercer y más alto pico de contagios.

Figura 4. Flujo de vacunación e inventario Bogotá y Antioquia.



Fuente: elaboración propia con datos del Ministerio de Salud.

Un principio básico de una red logística, que no se consideró en el caso colombiano, es que tanto cada escalón como cada nodo adicional generan más inventario en la cadena, y la acumulación observada lo refleja.

Además de este inadecuado fraccionamiento de la red, el criterio general de asignación de inventario debió basarse en el *consumo real*, y no en estimaciones o expectativas poblacionales de personas a vacunarse, ya fuera por región o por EPS y sus registros de inscritos, los cuales no garantizaban que estas personas se presentaran a vacunarse. De igual forma, la asignación hacia los centros de vacunación se realizaba según la expectativa poblacional de cada EPS y sus inscritos, así como por el número esperado de beneficiarios en los puntos de vacunación con los que tenían convenio, y no necesariamente por el consumo real. Todo esto contribuía a la acumulación de inventarios, a lo que se sumaba la dificultad de distribuir diferentes marcas de vacunas y la heterogeneidad entre los actores y sus criterios, complicando aún más el proceso de asignación.

Recomendación: El control y la asignación de inventarios deben gestionarse con visibilidad en tiempo real y seguir un modelo de reabastecimiento basado en el consumo real, y no en expectativas de demanda.

Ampliar el tiempo entre dosis

En esta increíble carrera para el desarrollo de nuevas vacunas, se definió, para la gran mayoría, un esquema de dos dosis, con un intervalo general de cuatro semanas entre aplicaciones. Este tiempo respondió tanto a la urgencia del desarrollo de vacunas como a la ventana mínima inmunológica, en la que los anticuerpos comienzan a disminuir y es adecuado un refuerzo. Dada la situación de emergencia, no se realizaron estudios que determinaran si sería más eficaz un intervalo de seis u ocho semanas. Sin embargo, por ejemplo, el Reino Unido amplió, desde el inicio de la vacunación, el tiempo entre dosis (11), y más adelante aparecieron otros estudios que corroboraron la efectividad de esta decisión (12).

Desde el punto de vista epidemiológico, es preferible cubrir más rápidamente a un mayor número de candidatos, incluso si la dosis aplicada resulta ser menos eficaz para el individuo. De hecho, varios modelos han demostrado esta afirmación (13). Desde una perspectiva logística, esta estrategia también permite contar con un mayor tiempo para el suministro de dosis, lo cual es determinante ante un abastecimiento incierto e insuficiente. Asimismo, desde un enfoque operativo, resulta ventajoso, ya que la programación de los centros de vacunación y la asignación de inventario se vuelven más simples y eficientes.

Recomendación: manteniendo la priorización, ampliar el tiempo entre dosis el mayor tiempo posible, particularmente en grupos donde la incidencia o severidad sea menor.

Vacunación heteróloga

La vacunación heteróloga se define como el uso de diferentes tipos o plataformas de vacunas para una misma enfermedad dentro de un mismo esquema de inmunización. Es decir, consiste en combinar, para una misma persona, dosis de diferentes proveedores o distintas plataformas tecnológicas (como vector viral y ARNm) con el objetivo de completar o mejorar la respuesta inmune y la protección.

En esta pandemia no hubo tiempo de ensayar esquemas de vacunación con vacunas desarrolladas por diferentes proveedores o tecnologías, a pesar de que es una práctica habitual en los procesos de vacunación convencionales. Hoy en día, no hay duda al respecto; por lo que, en una situación de emergencia y con suministro insuficiente, aprovechar los recursos existentes con el mínimo de restricciones será determinante. La vacunación heteróloga permitiría completar esquemas en más candidatos en menos tiempo, acorde con la disponibilidad de dosis.

Recomendación: manteniendo la priorización establecida, rápidamente aprobar la vacunación heteróloga con vacunas desarrolladas mediante diferentes plataformas.

La vacunación es un tema de ingeniería logística al servicio de la salud

El exitoso desarrollo de las vacunas fue, sin duda, un logro de las ciencias bioquímicas y de la salud, entre otras. Sin embargo, la *implementación* de los diferentes planes de vacunación a nivel global, nacional, regional y local involucra una serie de decisiones que no pertenecen exclusivamente al ámbito de la salud. La configuración de las redes de suministro y vacunación, la asignación de recursos, la definición de políticas de inventario, así como el diseño de los centros de vacunación y sus procesos, requieren modelos específicos de ingeniería logística (14, 15). Es fundamental que profesionales con experiencia en logística estén a cargo de estas tareas, lo cual, lamentablemente, no fue lo observado en Colombia.

Recomendación: Si bien las directrices son dictadas por el responsable de salud, el equipo de *ejecución* debe ser liderado por profesionales con experiencia en ingeniería logística. Por supuesto, los lineamientos y las prioridades deben definirse con base en criterios epidemiológicos y de salud; sin embargo, la implementación debe fundamentarse en principios de administración y eficiencia logística.

Conclusiones

Muchos otros elementos deben ser revisados, como la adecuada participación de la empresa privada, la visibilidad de los sistemas de información y el rol de los diferentes actores, entre otros. Sin embargo, estas son lecciones prácticas que pueden analizarse desde diversas perspectivas. En una situación de pandemia, es fundamental pensar y actuar de manera global, ya que los microorganismos no se rigen por fronteras ni sistemas políticos.

En el caso colombiano, tres factores particulares restaron velocidad y eficiencia al proceso: 1) el diseño de una red logística inadecuadamente larga, con eslabones innecesarios y demasiados nodos, particularmente centros de vacunación dispersos e ineficientes; 2) el innecesario proceso de inscripción de candidatos por parte de las EPS y el portal Mi Vacuna, que incluía la asignación de citas, un exceso de gestión administrativa y registro, así como la segmentación de silos poblacionales por EPS; y 3) la asignación de inventario basada en la expectativa de candidatos a vacunar, según el grupo poblacional de su régimen de salud.

Principios básicos de la ingeniería logística no fueron utilizados, lo que dejó miles de dosis en neveras que representaban no solo la posibilidad de salvar vidas, sino también la oportunidad de adelantar el fin de la pandemia y sus complejas consecuencias. Una de las tantas lecciones que ojalá se aprendan es que la logística es una ciencia de la ingeniería, no de la salud. Para la próxima pandemia o situación en la que se deba desarrollar un proceso de vacunación masiva y *exprés*, si bien se deben aprovechar los recursos existentes, será más importante liberarse de la burocracia y de los paradigmas actuales, pensando y actuando de manera diferente, con una orientación menos policiva, más simple y centrada en el ciudadano, quien, por supuesto, también tiene deberes.

Referencias

1. Ministerio de Salud y Protección Social. *Plan Nacional de Vacunación - Informe técnico - Versión 2* [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/pnv-contra-covid-19.pdf

2. Mariño N, Amaya CA. Cálculo de muertes evitables por la pandemia: Un análisis para Bogotá bajo un contexto del efecto en el diseño de la red logística y el control de inventarios en la vacunación Covid-19 en Colombia. Med (B Aires). 2025;46(3):775-87. https://doi.org/10.56050/01205498.2408

3. Instituto Nacional de Salud Colombia [@INSColombia]. Actualizamos datos sobre la situación COVID-19 en Colombia [Internet]. X; 2021 sep 15 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://x.com/INSColombia/status/1434608046773346307?lang=en

4. Jarzębowski S, Bezat N. Supply chain management according to the concept of short supply chain. [Internet]. [Sin lugar]: [editor desconocido]; [fecha desconocida] [citado 2025 mar 10]. Disponible en: [no disponible]

5. Ministerio de Salud y Protección Social. *Puntos de vacunación V3 2* [Internet]. 2020 [citado 2025 feb 25]. Disponible en: https://www.arcgis.com/apps/dashboards/e12f9e426dba423cab76c981af7a5791

6. Mariño N, Amaya C, García R. *13 recomendaciones para definir los puntos de vacunación* [Internet]. Bogotá: La Silla Vacía; 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/13-recomendaciones-para-definir-los-puntos-de-vacunacion/

7. Ministerio de Salud y Protección Social. *Lineamientos técnicos y operativos para la vacunación contra el COVID-19* [Internet]. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social; 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/lineamientos-tecnicos-operativos-covid19-anexos.pdf

8. Mariño N, García R. *"Fábricas de vacunación": 15 recomendaciones prácticas para operarlas* [Internet]. Bogotá: La Silla Vacía; 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/fabricas-de-vacunacion-15-recomendaciones-practicas-para-operarlas/

9. Mariño N. *Crónica de una vacunación ineficiente* [Internet]. Bogotá: La Silla Vacía; 2021 mar 30 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.lasillavacia.com/historias/historias-silla-llena/cronica-de-una-vacunacion-ineficiente/?pending=1

10. CODSAM, Universidad Nacional de Colombia, DIMAI. *Boletín #41: Cuando se acumulan vacunas en las neveras, algo anda mal* [Internet]. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia; 2021 mayo 23 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://pensamiento.unal.edu.co/pensamiento/dime-home/covid-repositorio/boletin-Mayo-23-2021

11. UK Parliament. *Changing the UK COVID-19 vaccine dosing schedule* [Internet]. 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://post.parliament.uk/changing-the-uk-covid-19-vaccine-dosing-schedule/

12. Voysey M, Aban M, et al. Single-dose administration and the influence of the timing of the booster dose on immunogenicity and efficacy of ChAdOx1 nCoV-19 (AZD1222) vaccine: A pooled analysis of four randomised trials. Lancet. 2021;397(10277):881-91. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00432-3

13. COLEV. *¿Cuál es el efecto de prolongar la segunda dosis de Pfizer en Colombia?* [Internet]. Bogotá: Universidad de los Andes; 2021 [citado 2025 mar 10]. Disponible en: https://www.uniandes.edu.co/es/noticias/salud-y-medicina/efecto-de-prolongar-la-segunda-dosis-de-pfizer-en-colombia

14. Patrinley JR, Berkowitz ST, Zakria D, Totten DJ, Kurtulus M, Drolet BC. Lessons from operations management to combat the COVID-19 pandemic. J Med Syst. 2020;44:1-2.

15. Gupta S, Starr MK, Farahani RZ, Asgari N. OM Forum—Pandemics/epidemics: Challenges and opportunities for operations management research. Manuf Serv Oper Manag. 2022;24(1):1-23.

Cap. 30

LA SOBERANÍA FARMACÉUTICA ES MÁS QUE LADRILLO Y CEMENTO

Leonardo Arregocés [1]

Resumen ciudadano:

¿Qué hubiera pasado si Colombia hubiera podido producir sus propias vacunas durante la pandemia? Durante la pandemia de COVID-19, Colombia dependió completamente de vacunas importadas. En un momento crítico, se evidenció una oportunidad perdida: un productor internacional ofreció acelerar el acceso si el país podía realizar el envasado local de las dosis. Sin embargo, incluso esa capacidad se había perdido décadas atrás.

En este capítulo, escrito desde la experiencia en políticas públicas, el autor muestra que la soberanía farmacéutica no se construye únicamente con fábricas, sino que requiere talento humano, regulación sólida, inversión sostenida y decisiones estratégicas de largo plazo. Se repasa la historia de la producción nacional de vacunas —que en su momento fue modelo en América Latina— y se explica cómo factores económicos, institucionales y tecnológicos condujeron a su desaparición.

Asimismo, se presentan las iniciativas actuales, tanto públicas como privadas, que buscan recuperar esta capacidad: BogotáBIO, VaxThera, el Instituto Nacional de Cancerología, universidades y centros de investigación que apuestan por retomar la producción de vacunas y otros biológicos de alto valor.

La lección es clara: retomar la producción nacional no constituye únicamente un reto técnico, sino una decisión estratégica que exige coordinación regional, visión de largo plazo y voluntad política, para garantizar que, cuando llegue la próxima crisis, las vacunas no solo existan, sino estén disponibles para quienes las necesitan.

[1] CEO, BogotáBIO

Correspondencia: leonardoarregoces@gmail.com

La pandemia por COVID-19 puso en evidencia el elevado costo de no contar con capacidades de producción y de depender por completo de las importaciones de productos estratégicos, como las vacunas. En los primeros días de junio de 2020, el Ministerio de Salud y Protección Social inició la negociación y adquisición de vacunas contra esta enfermedad. Uno de los productores preguntó sobre la capacidad de realizar el llenado y terminado en el país, sugiriendo que esto podría permitir disponer de las vacunas en un periodo más corto. La velocidad de producción del antígeno excedería la capacidad de envasado, por lo que contar con dicha capacidad podría haberse convertido en una importante ventaja. Desafortunadamente, para esa fecha, a pesar de contar con una industria farmacéutica pujante y comprometida, en Colombia no existía ninguna línea de llenado y terminado de productos biológicos. Cinco años después, todavía no existe esa capacidad. Por otro lado, el país tampoco formaba parte de redes de investigación y desarrollo, situación que también explica por qué Colombia no pudo acceder a estas vacunas más tempranamente, a diferencia de los países que contaban con esas capacidades y recursos.

Antecedentes de la producción de vacunas en Colombia

El país ya había atendido con producción nacional varios problemas de salud pública. La producción de vacunas en Colombia inició en 1917 con la creación del Laboratorio de Higiene Samper-Martínez, fundado por Bernardo Samper Sordo y Jorge Martínez Santamaría (1). Este laboratorio surgió como una iniciativa privada en respuesta a las enfermedades infecciosas graves que representaban una importante carga de enfermedad y mortalidad en la época, como la rabia, la difteria o la viruela. Inicialmente, produjo suero antidiftérico y vacuna antirrábica. La calidad científica y técnica de esta iniciativa fue rápidamente reconocida, incluso a nivel internacional, posicionándose como uno de los laboratorios más avanzados en América Latina.

En 1929, el laboratorio fue adquirido por el Estado colombiano, convirtiéndose en el Instituto Nacional de Higiene Samper-Martínez. Este Instituto amplió significativamente

su capacidad para producir sueros, vacunas y otros productos biológicos destinados a la salud pública nacional. Durante décadas, elaboró vacunas, incluyendo BCG, DPT (difteria, pertussis y tétanos) y la vacuna antivariolosa, factor determinante en la erradicación de la viruela en el país, lograda en 1979. En su plenitud, el Instituto llegó a producir hasta 10 millones de dosis anuales de varias vacunas, algunas de las cuales se exportaron a Ecuador y Perú, entre otros países. Estas vacunas formaron parte integral del programa de inmunizaciones, consolidando la estrategia nacional de inmunización y contribuyendo significativamente a mejorar los indicadores de salud pública.

A partir de finales del siglo XX, varios factores económicos, tecnológicos y estratégicos llevaron a que la producción nacional de vacunas se redujera progresivamente. Entre estos factores se encuentran las limitaciones presupuestales, las dificultades para mantener actualizadas las tecnologías de producción frente a estándares internacionales cada vez más exigentes y una creciente competencia global que hizo más económico y práctico importar vacunas que producirlas localmente.

La transformación del sistema de salud colombiano, la creación del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) y la orientación del Instituto Nacional de Salud (INS) hacia la vigilancia epidemiológica también explican la desaparición de esta capacidad. Era difícil prever en su momento el costo de oportunidad que tendría, décadas más adelante, no haber invertido en mantener la capacidad de producción. Desde entonces, Colombia depende de importaciones para satisfacer su demanda de vacunas, siendo la pandemia de COVID-19 un factor que resalta la importancia de retomar la producción local para afrontar futuras emergencias sanitarias.

Situación actual y retos en la producción de vacunas

La producción de vacunas es una actividad estratégica que va mucho más allá de la construcción de plantas de fabricación. Aunque producir vacunas es técnicamente complicado, este esfuerzo carece de valor si no se utilizan para inmunizar a las personas. Se requiere un sistema coordinado que incluya una autoridad regulatoria madura, capacidades sustanciales en investigación clínica, una fuerza laboral altamente calificada, cadenas de abastecimiento y sistemas logísticos robustos, esquemas de financiamiento sostenibles, compromiso político a largo plazo y una cultura enfocada en la equidad, la eficiencia, la innovación y el sentido de urgencia (2, 3). Sin estos

elementos, incluso los proyectos con una gran inversión en infraestructura quedan subutilizados o no logran mostrar un impacto en la salud pública.

En las últimas décadas, el desarrollo y la fabricación de vacunas han cambiado drásticamente. La oferta de vacunas ha crecido, incorporando tecnologías como las proteínas recombinantes, los vectores virales y el ARN mensajero. Los programas internacionales, como el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) de la OMS, se han extendido por todo el planeta y los mecanismos de compra conjunta, liderados por la OPS, GAVI o UNICEF, han transformado el mercado. Este cambio ha sometido a una mayor presión a los productores en términos de calidad, cumplimiento regulatorio y reducción de precios, lo que ha llevado a la desaparición o absorción de muchos fabricantes pequeños, especialmente en países de ingresos bajos y medios (4).

La experiencia muestra que existen rutas claras, aunque desafiantes, para establecer con éxito la capacidad productiva en países de ingreso medio. Ejemplos como el Serum Institute en India, Bio-Manguinhos y Butantan en Brasil, o Biovac en Sudáfrica ilustran tres caminos distintos pero exitosos. Lo que los une es una visión a largo plazo, la habilidad de evolucionar y adaptarse a marcos normativos y condiciones de mercado cambiantes, así como un fuerte compromiso con la calidad y la construcción sostenida de capacidad tecnológica local (2).

Desde esta perspectiva, los desafíos para Colombia y América Latina siguen siendo significativos. Los marcos regulatorios son fragmentados, las agencias regulatorias carecen de certificación internacional, existen mercados pequeños, hay escasa capacidad instalada en infraestructura para la realización de ensayos clínicos, limitado personal especializado y las cadenas de suministro son fraccionadas. En Colombia, la producción en entidades públicas se enfrenta, además, a marcadas limitaciones presupuestales, escasa flexibilidad operativa y debilidades en la gestión estratégica. El sector privado, aunque ha mostrado importantes avances, se enfrenta a la dificultad de lograr compromisos de compra por parte del gobierno nacional. Para ambos sectores, existe una brecha crítica de talento humano.

La experiencia de los casos de éxito sugiere que, para que un nuevo fabricante de vacunas tenga éxito, debe tomar decisiones estratégicas desde el inicio: definir claramente su papel (desarrollo, manufactura o ambos), asegurar una ruta de transferencia tecnológica, contar con un plan regulatorio bien alineado con su autoridad sanitaria, y tener una visión financiera sostenible hasta lograr iniciar la producción y venta (3). Se requiere un análisis detallado del mercado, incluyendo compromisos de compra anticipada que mitiguen el riesgo de inversión. Asimismo, es fundamental formar un equipo técnico capacitado, actividad que puede tomar años (4).

En ese sentido, el éxito no reside en copiar un modelo existente, sino en adaptar estratégicamente las capacidades del país o región. En todo caso, la innovación debe estar en el centro de la estrategia. Por un lado, se encuentra la innovación disruptiva (5), que consiste en la creación de nuevos productos o servicios que transforman la manera habitual de realizar las cosas. Estos productos son tan útiles o diferentes que pueden beneficiar a personas o grupos que anteriormente no contaban con muchas opciones, como es el caso del uso de ARN mensajero. Por otro lado, se halla la innovación incremental, que implica la mejora de productos o procesos ya existentes, como el uso de nuevos adyuvantes que optimizan la respuesta inmune de las vacunas inactivadas.

La innovación incremental y la transferencia de tecnología parecen ser los caminos de menor riesgo y mayor probabilidad de éxito para un nuevo productor. Iniciar con el llenado y terminado (*fill and finish*), la formulación y la posterior producción del antígeno es una estrategia realista que, en un plazo más corto, permite construir aprendizajes, generar confianza regulatoria y preparar el camino hacia una planta de producción integrada más compleja. Esta lógica de integración progresiva (*backwards integratio*) permite equilibrar el deseo de soberanía sanitaria con las restricciones técnicas y presupuestales que enfrentan muchos países (4).

Adicionalmente, se requiere un sistema que articule capacidades regulatorias, centros de investigación clínica certificados, mecanismos de financiación sostenibles y políticas públicas consistentes con los objetivos establecidos. Es esencial que las agencias regulatorias avancen hacia niveles de madurez internacional y que los países trabajen de forma coordinada en marcos regionales para agilizar las aprobaciones, armonizar normas y facilitar las exportaciones. En este punto, América Latina tiene la oportunidad de aprender del modelo africano y establecer una vía regulatoria regional eficiente.

El avance en las capacidades de producción basadas en la transferencia de tecnología no es un obstáculo para desarrollar capacidades de innovación disruptiva. Los presupuestos para la investigación básica y la generación de nuevo conocimiento son limitados en los países de ingresos medios y bajos, al igual que aquellos destinados a transformar un prototipo en un producto de mercado capaz de demostrar su seguridad y eficacia. Llevar un producto nuevo a las fases de investigación clínica requiere varios millones de dólares. Asimismo, avanzar hacia estudios clínicos de fases avanzadas y obtener la posterior aprobación regulatoria requiere cientos de millones. Los recursos disponibles para la investigación y el desarrollo en países de ingresos medios no serán suficientes para cubrir los costos de acceder al mercado.

Como alternativa, se podría utilizar una parte de los limitados recursos de investigación para desarrollar e implementar mecanismos de aceleración en el desarrollo de nuevos

productos, lo que lograría un mayor impacto. Los investigadores y desarrolladores con frecuencia desconocen en detalle los requisitos regulatorios que deben cumplir para llevar su invención a fases clínicas iniciales. Asimismo, no tienen claro cuál es la mejor forma de presentar su idea a un inversionista o cómo la propiedad intelectual puede proteger su esfuerzo ante aquellos que deseen aprovecharse de su trabajo sin haber invertido tiempo y esfuerzo. El retorno de la inversión en la formación, acompañamiento y apoyo a los investigadores y desarrolladores en etapas tempranas sería un uso eficiente de los recursos.

Contar con múltiples productores dentro de una misma región es una estrategia que incrementa la resiliencia sanitaria, distribuye los riesgos y mejora el acceso a tecnología crítica. La actual concentración en Brasil, Argentina y México limita la capacidad colectiva de la región. Ampliar esta base, incorporando nuevos actores con proyectos técnicamente sólidos y sostenibles, fortalecería la autonomía regional, generaría empleo calificado, promovería la innovación y permitiría responder con mayor agilidad ante futuras pandemias (2).

La armonización regulatoria, el apoyo entre agencias regulatorias y el desarrollo e implementación de mecanismos explícitos para la incorporación de nuevos productores dentro de los esquemas de compra conjunta en la región, a través del Fondo Estratégico de la OPS, se perfilan como elementos esenciales para alcanzar la soberanía y la resiliencia regional.

Oportunidades para Colombia

Colombia reconoce la importancia de recuperar la capacidad de producción de vacunas y de extenderla a otros productos biológicos de alto valor. Esto se refleja en una amplia variedad de políticas, regulaciones y leyes que buscan otorgar al país la soberanía en la producción farmacéutica y reducir la dependencia. Hasta la fecha, abril de 2025, el país cuenta con varias iniciativas de investigación, desarrollo y producción tanto de vacunas como de otros productos biológicos. Entre estas se encuentran BogotáBIO, una entidad de capital mixto, y VaxThera, una iniciativa enteramente privada ubicada en Rionegro, Antioquia, enfocadas en la investigación, desarrollo y producción de vacunas; el Instituto Nacional de Cancerología, con una iniciativa de producción de biológicos de alto valor para el tratamiento del cáncer; el Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS), que se dedica a la producción de terapias avanzadas, particularmente células CAR-T; VECOL, una empresa de capital mixto, líder en la producción

de vacunas para animales, que está avanzando hacia la producción de vacunas para uso humano; el Centro de Terapias Avanzadas en la clínica FOSCAL, en el oriente colombiano, que ha logrado importantes progresos en el campo de las terapias avanzadas de ingeniería de tejidos; el Instituto de Errores Innatos del Metabolismo de la Universidad Javeriana, que desarrolla una plataforma para la producción de proteínas recombinantes; y Susana Fiorentino, también de la Universidad Javeriana, quien trabaja en el desarrollo de fármacos polimoleculares, entre otras iniciativas. Existen varias otras iniciativas en diferentes estados de avance, principalmente en las universidades, que por limitación de espacio no puedo nombrar, pero no por ello son menos importantes.

El éxito de estas iniciativas requiere un trabajo armónico entre investigadores, la academia, el gobierno y la industria privada. El objetivo común debe ser crear y mantener un entorno que permita el avance de estas y otras iniciativas. Para que cualquiera de estos desarrollos llegue al mercado, particularmente las vacunas y terapias avanzadas, hay tres actividades que dependen exclusivamente del gobierno central: expedir la regulación necesaria, fortalecer y elevar al nivel requerido la agencia regulatoria, y realizar compromisos de compra. Ninguna de estas actividades puede ser asumida por el sector privado o por entidades regionales.

La motivación detrás de las grandes inversiones de los nuevos productores de vacunas fue construir y mantener una capacidad que permita responder en el menor tiempo posible a una emergencia similar a la del COVID-19. Aunque la ruta para lograr, con éxito, la reactivación de la producción de vacunas incluye elementos que ya están contemplados en las leyes, regulaciones y políticas vigentes, los avances en su implementación se están desarrollando a una velocidad inferior a la deseada. La regulación necesaria aún no está disponible, las capacidades de la agencia regulatoria no se han ajustado a los desafíos actuales ni a las nuevas capacidades productivas que están surgiendo en el país. Los compromisos de compra incluidos en la ley, dirigidos a mitigar el riesgo de las inversiones, apenas han comenzado. Por consiguiente, la señal para formar y atraer recurso humano calificado, así como para realizar inversiones en las cadenas de insumos para la producción, no es tan clara.

Tanto los lineamientos de política como las recomendaciones de organismos internacionales y los marcos regulatorios nacionales coinciden en la necesidad de una estrategia de largo plazo, articulada y sostenida, que combine inversión pública y privada, regulación de calidad, formación de talento y visión regional (2, 4). Producir vacunas no es únicamente una cuestión técnica; es una decisión estratégica de país y de región, que determina la capacidad de proteger vidas, responder con soberanía ante crisis y generar desarrollo económico sostenible en América Latina.

En un futuro cercano, esperamos ver en Colombia mecanismos de aceleración que permitan que las ideas se conviertan en productos seguros y efectivos. Esto incluye laboratorios de recursos compartidos, formación y capacitación especializada, soporte para el desarrollo de productos innovadores, plataformas de transferencia de conocimiento, apoyo en materia de propiedad intelectual y patentamiento, cumplimiento de los requerimientos regulatorios, financiamiento, comercialización y acceso a mercados.

Finalmente, la existencia de una fábrica de vacunas no es suficiente para responder a una emergencia. Se requiere desarrollar un plan de respuesta que especifique la preparación (desarrollo de prototipos de vacunas, red de ensayos clínicos, capacidades de fabricación, vigilancia epidemiológica y vinculación a iniciativas globales), la reacción (rápida adopción o adaptación de prototipos existentes, ensayos clínicos y autorización regulatoria de uso de emergencia en grupos de mayor riesgo) y el despliegue y seguimiento (escalar la producción y realizar una evaluación continua de la seguridad y efectividad).

Los esfuerzos de innovación, investigación, desarrollo y producción solo adquieren su valor cuando llegan a quienes los necesitan, es decir, cuando las vacunas se administran a los brazos de aquellos que están en riesgo.

Referencias

1. Dáguer C. Vigilantes de la salud. Un siglo de historia del Instituto Nacional de Salud. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2019.

2. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Building a successful vaccine manufacturing business in lower and middle income countries. Vienna: UNIDO; 2021.

3. Howard K. Navigating high stakes investments in vaccine manufacturing [Internet]. LinkedIn; 2024 [citado 2025 May 28]. Disponible en: https://uk.linkedin.com/in/kristopher-howard-20943a5

4. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). Establishing manufacturing capabilities for human vaccines. Vienna: UNIDO; 2017.

5. Christensen CM . The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Boston: Harvard Business Review Press; 2015.

Listado de revisores libro y de revisores Policy Briefs

p. 601

Revisores libro

LISTADO DE REVISORES LIBRO

- Alvis Guzmán Nelson
- Barbosa Ramírez Juliana
- Caicedo Jaimes Yanet
- Caicedo Velásquez Beatriz Elena
- Cajiao Restrepo Francisco
- Camacho López Paul Anthony
- Castaño Yepes Ramon Abel
- Chaparro Aguirre Elisa
- Chaparro Narváez Pablo Enrique
- Concha Eastman Ignacio Alberto
- Cuadrado Nahum Cristobal
- De Alba De Moya Danilo
- De la hoz Restrepo Fernando Pio

- Gómez Marín Jorge Enrique
- Gonçalves Johanna
- Gonzalez Mayorga Manuel Alfredo
- Haro García Luis
- Hernandez Florez Luis Jorge
- Luna García Jairo Ernesto
- Manrique Hernández Edgar Fabián
- Martin Delgado Jimmy Daniel
- Martinez Cabezas Sandra Patricia
- Martínez Vega Ruth Aralí
- Mejía Mosquera Juan Fernando
- Montoya Chica Pablo
- Mosquera Becerra Maria Janeth
- Osorio Lombana Juan Pablo
- Pedreros Juan Camilo
- Polo Infante Gina Paola
- Riascos Ochoa Javier
- Rodriguez Corredor Lizeth Catherine
- Rodriguez Granados Blanca
- Rodríguez Villamizar Laura Andrea

- Rojas Botero Maylen Liseth
- Sarasti Vanegas Diego Arturo
- Serrano Gil Ximena
- Suárez Moreno Zulma Rocío
- Suárez Mutis Martha
- Vallejo Gustavo Adolfo
- Villegas Ramírez Juan Guillermo
- Zapata Bedoya Silvana

Revisores Policy Briefs

LISTADO DE REVISORES POLICY BRIEFS

- Arregocés Castillo Leonardo
- Benavidez Velandia Nohora
- Carrasquilla Gutiérrez Gabriel
- Galán Sarmiento Augusto
- García Jorge Ernesto
- González Mayorga Manuel Alfredo
- Hernández Flórez Luis Jorge
- Herrera Roa María Victoria
- Marino Nelson
- Moyano Ariza Luisa Fernanda
- Pinilla Espejo Jenny Marcela
- Rodríguez Villamizar Laura Andrea
- Silva Juan Carlos
- Tejedor Marlon
- Valbuena García Ana María
- Valera Antequera Danik De Los Ángeles
- Vega Landaeta Angela Patricia
- Vélez De La Vega Marlene
- Wiesner Ceballos Carolina

COVID-19 en Colombia. Evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias, fue editado por la Editorial Pontificia Universidad Javeriana como parte de la Alianza ÁGORA, se terminó de editar en la ciudad de Bogotá - Colombia, en el mes de julio de 2025, se emplearon las tipografías Nunito Sans y Alegreya, la obra cuenta con un total de 608 páginas y un tamaño de 17 x 24 cm.

9 786285 020483

Cinco años después de la emergencia por COVID-19, este libro recoge las principales lecciones de la experiencia colombiana durante la crisis sanitaria. *COVID-19 en Colombia: evidencia y lecciones para la post pandemia y futuras epidemias* es una obra colectiva que combina datos rigurosos con testimonios humanos, y que busca no solo entender lo ocurrido, sino aprender de ello.

El libro es fruto del proyecto interinstitucional ÁGORA, una alianza que integró a más de 150 personas entre investigadores, profesionales de la salud y líderes comunitarios. A través del análisis de más de 100 millones de registros y múltiples voces del territorio, la obra ofrece una mirada amplia y plural sobre la pandemia: sus impactos, respuestas institucionales, desigualdades y aprendizajes.

Organizado en 30 capítulos, este volumen aborda temas clave como la vigilancia epidemiológica, la atención en salud, la comunicación del riesgo, la vacunación y las huellas que dejó la pandemia en la salud mental, la educación y la confianza ciudadana.

Más que un balance, este libro es una invitación a recordar, reflexionar y prepararnos mejor. Porque las crisis no nos salvan, pero nos revelan. Y lo que revelan —si se documenta con rigor y pluralidad— puede transformar el futuro.

Alianza ÁGORA

Financiador:

Colombia Potencia de la Vida · Ciencias

Ejecutor:

IMS · Pontificia Universidad Javeriana Bogotá

Coejecutores:

Universidad de los Andes Colombia · Universidad del Rosario · IETS Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud · CAC