

Titulo

Algebra de mapas para la intervención territorial en salud

Autores

Carlos Andrés Fernández Contreras – Componente geográfico distrital de Salud Pública, Subred Integrada de Salud Sur Occidente
Kimberly Piñeros Chía – Subdirección de Determinantes en Salud
Juan Camilo Tocora Rodríguez – Dirección de Epidemiología, Análisis y Gestión de Políticas de Salud Colectiva

Esta metodología fue complementada bajo el liderazgo de los equipos de análisis de condiciones de calidad de vida, salud y enfermedad de las Subredes Integradas en Salud de Centro Oriente, Norte, Sur y Sur Occidente.

Introducción

El objetivo es proponer un cronograma de abordaje territorial para 696 sectores catastrales priorizados por los Equipos Básicos Extramurales en Salud durante la primera fase de intervención a partir de septiembre de 2024. Para ello, se aplica la metodología del álgebra de mapas, integrando variables operativas como accesibilidad, seguridad, barreras ambientales y características residenciales, que pudieran tener implicaciones en el trabajo de campo de los equipos. La información geográfica se consolida a partir de fuentes primarias y secundarias, y se valida mediante una mesa de expertos liderada por el equipo de análisis de condiciones de calidad de vida, salud y enfermedad de cada subred bajo la Metodología Delphi modificada, ponderando las variables según su lógica operativa y contexto territorial, fortaleciendo así la planificación colaborativa en salud pública.

Metodología

La “Metodología Álgebra de Mapas para el Abordaje Territorial” es una metodología adoptada desde las Subredes Integradas de Servicios de Salud y la Subsecretaría de Salud Pública de Bogotá para orientar de manera estratégica la intervención en los 696 sectores catastrales priorizados por los Equipos Básicos Extramurales en Salud (EBS). Este enfoque metodológico se articula con el Plan de Intervenciones Colectivas (PIC) y fortalece el modelo de salud pública distrital al integrar criterios técnicos, operativos y territoriales que permiten una planificación más precisa, equitativa y contextualizada.

El propósito central es construir un cronograma de abordaje territorial que responda a las condiciones reales de cada sector catastral, considerando barreras ambientales, de accesibilidad y seguridad, así como indicadores de uso residencial, propiedad horizontal y categorización de los EBS. Esta planificación se realiza en coordinación con las subredes integradas de servicios de salud, garantizando una lectura territorial coherente con las dinámicas locales.

La metodología se basa en el álgebra de mapas, una técnica de análisis espacial que permite integrar múltiples capas de información geográfica mediante operaciones matemáticas. Este enfoque posibilita la construcción de un índice de abordaje territorial, que orienta la priorización de sectores para la intervención en salud pública.

El proceso inicia con la construcción de unas capas base suministrada por Equipos Básicos Extramurales con el Indicador de priorización, y desde la Subsecretaría de Salud Pública de Bogotá se aportaron las capas de porcentaje de área de uso residencial y Porcentaje de propiedad horizontal, así como la estructura básica para la recopilación y edición de capas geográficas por parte del componente geográfico de cada subred en las siguientes temáticas:

- Barreras Ambientales: Zonas de reserva, áreas de protección, parques, humedales, rondas hídricas, entre otros.
- Barreras de Accesibilidad: Pendientes pronunciadas, ausencia de transporte público y falta de vías pavimentadas.
- Barreras de Seguridad: Presencia de expendio de SPA, hurtos a equipos de salud y afectaciones operativas por amenazas.

Este ejercicio garantiza la validación técnica y operativa de la ponderación, incorporando perspectivas de los perfiles geográficos, sociales y epidemiológicos.

Seguidamente se realiza el cálculo del Índice de Abordaje Territorial a partir de la ponderación consensuada según el método Delphi adaptado, se calcula el índice final de abordaje territorial mediante la fórmula:

$$\text{Índice} = (\text{INDICURES1} \times \text{peso}) + (\text{INDICEPH} \times \text{peso}) + (\text{INDISEGUR2} \times \text{peso}) + (\text{IND_AMBIEN} \times \text{peso}) + (\text{INDIC_CATE} \times \text{peso}) + (\text{INDACCESIB} \times \text{peso})$$

Este índice, con valores entre 0 y 1, permite ordenar los sectores catastrales en cuatro rangos de intervención:

- 1.00: Abordaje prioritario.
- 0.75: Segundo orden.
- 0.50: Tercer orden.
- 0.25: Último orden.

Resultados

Cada capa se categoriza en rangos (0.25, 0.50, 0.75, 1) según métodos estadísticos de clasificación geoespacial por cortes naturales, lo que permite asignar valores relativos a cada sector catastral en función de su condición territorial.

Para el proceso de ponderación y consenso, se realiza una propuesta de ponderación desde el componente geográfico de cada subred, asignando valores entre 0.1 y 0.99 a cada capa o variable, sumando un total de 1. Esta

ponderación refleja la experiencia operativa local y la relevancia de cada variable en el abordaje territorial.

El siguiente paso es la realización de una mesa de consenso con expertos, utilizando la metodología Delphi modificado. Este proceso incluye:

- Revisión técnica de la matriz de ponderación.
- Votaciones anónimas en rondas sucesivas.
- Análisis estadístico de resultados.
- Ajustes y retroalimentación hasta alcanzar consenso (mínimo 75%).

Conclusiones

La espacialización del índice se complementa con criterios adicionales como presencia de entornos inspiradores, número de hogares, problemáticas comunitarias y comportamiento preliminar de indicadores de vigilancia en salud pública. Esto permite ajustar el cronograma de intervención con mayor precisión.

Este ejercicio metodológico aporta significativamente al PIC al permitir:

- Focalización eficiente de recursos: Identifica sectores con mayores barreras y necesidades, optimizando la asignación de equipos y tiempos.
- Intervención contextualizada: Reconoce las particularidades territoriales, promoviendo acciones más pertinentes y sostenibles.
- Aporta un enfoque territorial al modelo de salud pública: comprendiendo los contextos de las condiciones sociales, ambientales y urbanas.
- La metodología permite ajustes dinámicos en el cronograma según cambios locales, garantizando flexibilidad y capacidad de respuesta ante eventualidades.

Al integrar estos factores en la toma de decisiones, Bogotá fortalece su capacidad para intervenir de manera proactiva y equitativa la salud pública en el modelo Mas Bienestar.

Referencias bibliográficas

1. Nasa P, Jain R, Juneja D. Delphi methodology in healthcare research: How to decide its appropriateness. WJM. 20 de julio de 2021;11(4):116-29.
2. Linstone HA, Turoff M. The Delphi Method: Techniques and Applications. Addison-Wesley Publishing Company, Advanced Book Program; 1975. 648 p.
3. Valdés MG, Marín DMS. El método Delphi para la consulta a expertos en la investigación científica. Revista Cubana de Salud Pública.
4. Piñeiro EM. La técnica Delphi como estrategia de consulta a los implicados en la evaluación de programas. 2003;21.

5. Fiest KM, Krewulak KD, Makuk K, Jaworska N, Hernández L, Bagshaw SM, et al. A Modified Delphi Process to Prioritize Experiences and Guidance Related to ICU Restricted Visitation Policies During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *Critical Care Explorations*. 25 de octubre de 2021;3(10):e0562.
6. Palmieri PA. La técnica Delphi: Un método de consenso para la investigación en servicios de salud en Latino América. *Ágora*. 26 de diciembre de 2017;4(2):30-8.
7. Taylor E. We Agree, Don't We? The Delphi Method for Health Environments Research. *HERD*. enero de 2020;13(1):11-23.
8. R Avella J. Delphi Panels: Research Design, Procedures, Advantages, and Challenges. *IJDS*. 2016;11:305-21.
9. Broder MS, Gibbs SN, Yermilov I. An Adaptation of the RAND/UCLA Modified Delphi Panel Method in the Time of COVID-19. *JHL*. mayo de 2022;Volume 14:63-70.
10. Castellanos Fajardo LA. Álgebra De Mapas Con Datos Vectoriales. Diplomado en Análisis de Información Geospacial [Internet]. CENTROGEO, Centro público de investigación. 2017. Disponible en: [https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/153/1/09-Algebra de Mapas con Datos Vectoriales - Diplomado en Análisis de Información Geoespacial.pdf](https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/153/1/09-Algebra%20de%20Mapas%20con%20Datos%20Vectoriales%20-%20Diplomado%20en%20Análisis%20de%20Informaci3n%20Geoespacial.pdf)