



Comportamiento de la cobertura de vacunación en niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018-2022

Lady Yuliet Bolívar Tuberquia

Trabajo de grado presentado para optar al título de Profesional en Gerencia de
Sistemas de Información en Salud

Asesora

Alba Luz León Álvarez, Magíster (MSc) en Bioestadística

Universidad de Antioquia
Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez
Gerencia de Sistemas de Información en Salud
Medellín, Antioquia, Colombia

2024

Cita	Bolívar Tuberquia (1)
Referencia	(1) Bolívar Tuberquia LY. Comportamiento de la cobertura de vacunación en niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018-2022. [Trabajo de grado profesional]. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquia; 2024.
Estilo Vancouver/ICMJE (2018)	



Biblioteca Salud Pública

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi familia por su apoyo incondicional y acompañamiento constante, gracias infinitas por estar tan presentes y atentos a este proyecto, la familia siempre es primero

Agradecimientos

A Dios, por llenarme de sabiduría en momentos tan difíciles, y permitirme una nueva oportunidad de vida para realizar este proyecto.

A los docentes que acompañaron este proceso académico, en especial a mi asesora por su paciencia, colaboración y compartir experiencias y conocimientos.

A los administrativos y jefe de enfermería de la ESE por tantas oportunidades tanto académicas como labores.

Tabla de contenido

1. Introducción	12
2. Planteamiento del problema	14
3. Justificación	18
4. Objetivos	19
4.1. Objetivo general	19
4.2. Objetivos específicos.....	19
5. Marco teórico.....	20
5.1. Vacuna	20
5.2. Clasificación de las vacunas	20
5.3. Programa Ampliado de Inmunizaciones	20
5.4. Programa Ampliado de Inmunizaciones en Colombia	21
5.5. Esquema de vacunación	22
5.6. Enfermedades inmunoprevenibles.....	22
5.7. Situación en la región de las américas	22
5.8. Cobertura de vacunación	25
5.9. Cobertura útil	25
5.10. Movimiento antivacunas	25
5.11. Epidemiología de algunas enfermedades prevenibles por vacunas	26
6. Marco legal	27
7. Marco Contextual	28
8. Metodología	29
8.1. Tipo de estudio	29
8.2. Población de referencia	29
8.3. Población objetivo	29
8.4. Criterios de inclusión y exclusión	29
8.5. Plan de recolección de la información	29
8.6. Anonimizar datos	30

8.7. Análisis de datos	30
8.8. Operacionalización de variables	30
8.9. Plan de análisis por objetivo	31
9. Consideraciones éticas	32
10. Resultados	33
11. Discusión	37
12. Conclusiones	41
13. Recomendaciones	44
14. Referencias	45
15. Anexos	46

Lista de tablas

Tabla 1 Esquema de vacunación en Colombia	21
Tabla 2. Enfermedades inmunoprevenibles que generan mayor preocupación en la región de las Américas	23
Tabla 3. Frecuencia total de niños menores de 6 años según sexo y área de residencia vacunados en la ESE Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos, entre 2018 – 2022	33
Tabla 4. Distribución de las dosis aplicadas a los niños menores de 6 años según sexo y área de residencia en la ESE Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos, entre 2018 – 2022	34
Tabla 5. Distribución absoluta del total de biológicos trazadores aplicados por grupo de edad y año	34

Lista de figuras

Figura 1. Pirámide poblacional municipio de San Carlos (Antioquia), análisis de situación de salud año 2022	28
Figura 2. Distribución geográfica de la cobertura de vacunación según grupo de edad, para el periodo de estudio (2018 - 2022)	37
Figura 3. Cobertura de vacunación para población menor de 1 año, según biológicos trazadores y meta, año 2018 - 2022	38
Figura 4. Cobertura de vacunación para la población de 1 año, según biológicos, periodo de observación y metas establecidas	39
Figura 5. Cobertura de vacunación para población de 5 años, según biológicos, periodo de observación y metas establecidas	40

Siglas, acrónimos y abreviaturas

OMS	Organización Mundial de la Salud
OPS	Organización Panamericana de la Salud
INS	Instituto Nacional de Salud
DANE	Departamento Nacional de Estadística
ESE	Empresa Social del Estado
EPV	Enfermedades prevenibles por vacunación
PAI	Programa Ampliado de Inmunizaciones
SGSS	Sistema General de Seguridad Social en Salud
POS	Plan Obligatorio de Salud
PIC	Plan de Intervenciones Colectivas
SRP	Sarampión, Rubeola, Paperas
DPT	Difteria, Tétanos y Tos ferina
MSPS	Ministerio de Salud y Protección Social
Polio	Poliomielitis
CDC	Centro para el Control y Prevención de Enfermedades

Resumen

En vista de que la vacunación en niños menores de 6 años es fundamental para prevenir enfermedades que pueden causar discapacidad o incluso la muerte, el siguiente estudio tiene el objetivo de describir el comportamiento de las coberturas de vacunación para niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia durante el periodo comprendido entre los años 2018 al 2022. **Metodología:** estudio descriptivo retrospectivo con fuente de información secundaria, la cual corresponde a los registros diarios de vacunación de la ESE Hospital San Vicente de Paul del municipio de San Carlos, se estructuró y organizó una base de datos en Excel, se procesó en la herramienta Power BI, en su versión libre. **Resultados:** Se aplicaron un total de 18.971 dosis de vacunación a 2.215 niños únicos registros durante el periodo de observación; se evidencia mayor proporción de población del sexo masculino y residentes en el área rural del municipio; a nivel general, la población se encuentra dispersa principalmente en el corregimiento El Jordán y las veredas La Esperanza, Vallejuelo y La Garrucha. En cuanto a las coberturas de vacunación se evidencia que durante todo el periodo no se logran resultados esperados para los biológicos trazadores por grupo de edad, se resalta que los resultados obtenidos en la población de 5 años es la única que alcanza coberturas superiores al 70%, excepto en el refuerzo de la vacuna triple viral en el año 2021, y el descenso significativo en la cobertura de la triple viral en el mismo año quedando en un 28,6% en los niños de 1 año. **Conclusión:** En general la población de 1 año presenta más baja cobertura de vacunación en todo el periodo de observación, lo cual implica mayor seguimiento y control en estos individuos. El periodo correspondiente a los años 2021 – 2022 muestra resultados inferiores en comparación con los periodos anteriores.

Palabras clave: vacunación, primera infancia, coberturas de vacunación.

Abstract

Because vaccination in children under 6 years of age is essential to prevent diseases that can cause disability or even death, the following study aims to describe the behavior of vaccination coverage for children under 6 years of age in the municipality of San Carlos Antioquia during the period from 2018 to 2022. **Methodology:** retrospective descriptive study with secondary information source, which corresponds to the daily vaccination records of the ESE Hospital San Vicente de Paul of the municipality of San Carlos, a database was structured and organized in Excel, it was processed in the Power BI tool, in its free version. **Results:** A total of 18.971 doses of vaccination were applied to 2.215 unique children registered during the observation period; a greater proportion of the population is male and resides in the rural area of the municipality; at a general level, the population is dispersed mainly in the township of El Jordán and the villages of La Esperanza, Vallejuelo and La Garrucha. Regarding vaccination coverage, it is evident that during the entire period the expected results are not achieved for the biological tracers by age group; it is noteworthy that the results obtained in the 5-year-old population is the only one that reaches coverage higher than 70%, except for the MMR booster in the year 2021, and the significant decrease in MMR coverage in the same year, remaining at 28.6% in 1-year-old children. **Conclusion:** In general, the 1-year-old population presented lower vaccination coverage throughout the observation period, which implies greater follow-up and control in these individuals. The period corresponding to the years 2021 - 2022 shows lower results compared to previous periods.

Keywords: vaccination, early childhood, vaccination coverage

1. Introducción

La historia de la vacunación es larga y está llena de descubrimientos y experiencias que han fortalecido el avance científico y médico en este ámbito, transformando considerablemente una esfera de la salud pública y salvando un gran número de vidas. La primera persona en adentrarse en el mundo de las vacunas fue el médico Edward Jenner quien descubrió que a través de la inoculación de la viruela bovina podría lograr inmunidad contra la viruela humana, marcando así el inicio de la vacunación como práctica sistémica; seguido de los aportes de Louis Pasteur con respecto a las vacunas contra enfermedades bacterianas y virales, entre otros. Desde entonces, no han parado los avances científicos en busca de proteger la salud y salvar las vidas de enfermedades graves a través de la vacunación (1).

Es así, como se establece para el año 1974 el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI), luego del éxito logrado con la erradicación de la viruela, lo cual proporcionó bases sólidas para mejorar los servicios de salud en cuanto a la prevención de enfermedades; dicho PAI inicialmente estaba enfocado en enfermedades prioritarias como tuberculosis, polio, difteria, tosferina, tétanos, sarampión y viruela. En la región de las Américas el PAI se consolida como tal en el año 1977, y desde entonces ha mostrado resultados significativos en las coberturas de vacunación pasando del 30% en los años setenta a superar el 90% a principios del año 2000.

En Colombia, existe una estrecha relación entre la vacunación y la salud pública desde la instauración de la oficina de vacunación contra la viruela en el año 1840. A través de los lineamientos establecidos en el Sistema General de Seguridad Social en Salud (SGSSS) se definen las acciones del PAI principalmente dentro de dos categorías: la primera, integrada en el Plan Obligatorio de Salud (POS), y la segunda ubicada en el Plan de Intervenciones Colectivas (PIC), en los componentes de prevención de la enfermedad y promoción de la salud respectivamente (2).

Dado que el PAI opera de manera transversal en los diversos niveles y entidades del SGSSS, es esencial que los actores involucrados a nivel municipal o local supervisen su correcta ejecución y se garantice el impacto positivo en la salud de la población. En ese contexto, la Empresa Social del Estado Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos Antioquia, la cual es una institución prestadora de servicios de salud de baja complejidad enfocada principalmente en prestar servicios de detección temprana y protección específica, es el principal referente de seguimiento y control del PAI a nivel local.

2. Planteamiento del Problema

La vacunación en niños menores de 6 años adquiere relevancia ya que es el ciclo de vida en el cual se configura el desarrollo integral de cada individuo, por ello es necesario que sus cuidadores demuestren amor, protección y atención para potenciar la evolución de la vida misma en el futuro (3). En ese contexto la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Centro para el Control y la prevención de enfermedades (CDC) proporciona directrices generales para la vacunación. Sin embargo, estas recomendaciones pueden diferir en función de las características epidemiológicas de las enfermedades prevenibles por vacunas y las necesidades específicas de salud pública en cada región o país (4). En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social, es la autoridad responsable de la regulación del sistema de salud, a través de políticas orientadas principalmente a la promoción de la salud; en el marco del Programa Ampliado de Inmunizaciones, esta entidad tiene la responsabilidad de establecer las metas poblacionales, crear y difundir directrices y estrategias de vacunación, asegurar el suministro oportuno de biológicos, entre otras (5).

Las vacunas han sido el método más efectivo para prevenir enfermedades infecciosas, este ha sido el resultado de muchos años de investigación y avances tecnológicos en la historia de la humanidad; para citar un ejemplo contundente de ello, se encuentra la erradicación de la viruela, la cual se caracterizó por erupciones cutáneas que dejaban una huella imborrable en aquellos que lograban sobrevivir, además de una alta tasa de mortalidad. Tras el esfuerzo de diversas naciones en cabeza de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el año 1980 se declara el final de la viruela, gracias a la inmunización masiva alrededor del mundo (6). Para citar ejemplos más recientes, entre los años 2010-2018 se logró salvar la vida de 23 millones de niños en el mundo, solo aplicando la vacuna contra el sarampión; en América latina se logró evitar más de 174 mil muertes gracias a la vacunación entre los años 2006 - 2011 (7).

La región de las Américas ha sido referente de resultados positivos en cuanto al control y erradicación de enfermedades inmunoprevenibles; la iniciativa denominada “La semana

de la vacunación en las Américas”, surge debido a un brote de sarampión que se presentó en el año 2002 de manera conjunta en Colombia y Venezuela, la cual plantea como medida de control una campaña para mitigar la expansión de la enfermedad, la cual tomó tanta relevancia que ya para el año 2022 se cumplieron 20 años desde el inicio de dicho proyecto el cual se celebra cada año en el mes de abril arrojando resultados importantes que permiten fortalecer los programas de inmunización de los países que hacen parte de la región, dicho evento al igual que la mayoría de procesos de salud también presentaron modificaciones durante la pandemia ya que durante 2 años consecutivos no se realizaron las respectivas actividades debido a la situación de salud pública mundial generada por el COVID-19 (8).

A pesar de estos antecedentes, es notorio el cambio en las coberturas de vacunación a nivel mundial especialmente entre los años 2020 y 2021, durante este periodo las coberturas de vacunación experimentaron una caída considerable, del cual hasta el año 2023 no se había logrado superar o alcanzar los resultados obtenidos en el año 2019; por ejemplo, en el año 2022 la cobertura de vacunación contra el sarampión fue de 81% a nivel mundial, resultado inferior al obtenido en 2019 excepto en la región del Mediterráneo oriental, un comportamiento similar presentaron la cobertura de otros biológicos como BCG 87% y rotavirus 68% (9). Adicionalmente, la cobertura global para la tercera dosis de poliomielitis entre los años 2018 al 2022 fue en promedio de 84%, al final del 2023 la cobertura para la tercera dosis de neumococo se situó en el 65% y la tercera dosis de DPT fue del 84% (10).

En América latina se estima que entre los años 2019 y 2021, alrededor de 6,8 millones de niños no recibieron vacunación, si bien la región se ha caracterizado por presentar logros significativos en las coberturas de vacunación, en los últimos años se ha observado un descenso en dichas coberturas; esta disminución se vio acentuada con la aparición de la pandemia de COVID19 y a la aparición de otras emergencias en materia de salud pública en la región como los brotes del virus de Zika y el Chikunguya (11).

En Colombia, durante el año 2023, del total de 1.121 municipios, 176 reportaron coberturas de vacunación pentavalente en menores de un año por debajo del 80%. Entre estos municipios, se destacan resultados particularmente críticos en Pacoa, Vaupés con una cobertura del 48,5% y en Cumaribo, Vichada con solo un 31,7% de cobertura para dicho biológico, cifras sumamente preocupantes (12). En contraste con este resultado, la subregión del oriente antioqueño logró cobertura útil de vacunación para la población menor de 1 año en los biológicos la tercera dosis de polio, pentavalente y segunda dosis de neumococo; mientras que en el municipio de San Carlos se alcanzaron coberturas de 84% - 84% y 77% respectivamente, lo cual no le permite alcanzar la meta programática establecida a nivel mundial.

Es importante tener en cuenta que la pandemia ha dejado secuelas negativas en las coberturas de vacunación en el mundo. Según la federación nacional de departamentos, en Colombia, para noviembre del año 2020 se registraron coberturas de vacunación del 75% en todo el territorio nacional, cifra altamente preocupante ya que aumenta el riesgo de reactivación de enfermedades que se encontraban controladas y/o erradicadas, ya que durante la pandemia el país tomó medidas para prevenir el contagio de COVID-19 tales como aislamiento, distanciamiento social, cierre de centros educativos, acceso priorizados en las unidades prestadoras de servicios de salud, entre otras, descuidando por tanto el normal funcionamiento de los programas de promoción y prevención (13). Como se mencionó previamente, las bajas coberturas de vacunación exponen a la población a contraer enfermedades prevenibles por vacunas, tal como ocurrió en 12 países de la región de las américas en el año 2018, donde se registró la tasa de incidencia más alta de sarampión después de la eliminación de esta, con más de 16.000 casos confirmados (14).

Los beneficios de la vacunación son múltiples, estos se ven reflejados en las distintas esferas de vida de una población, si estos cuentan con un esquema de vacunación completo se garantiza la seguridad sanitaria de toda una comunidad ya que se tiene control sobre la posible aparición de enfermedades inmunoprevenibles, adicional se reduce el gasto en salud, tanto de la red de instituciones prestadoras de servicios de

salud como de las familias, y contar con una población sana contribuye al crecimiento y desarrollo económico de un país (15).

Por todo lo anteriormente expuesto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál fue el comportamiento de la cobertura de vacunación en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018 al 2022?

3. Justificación

El análisis del comportamiento de la cobertura en vacunación para los niños entre los 0 y los 5 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018 y 2022, permitirá contar con información que resalta la labor realizada en este aspecto por la entidad encargada y de la misma manera fortalecer las estrategias que ya se tienen implementadas para alcanzar coberturas útiles y superiores de vacunación.

Contar con información que resuma la cobertura de vacunación y poder compararla con las metas establecidas por los diferentes entes involucrados, principalmente el Ministerio de salud y protección social, va a permitir llevar mayor control de los registros y evaluar oportunamente la gestión realizada desde la ESE Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos, Antioquia.

Por otro lado, los años que son parte del estudio se ven afectados por la pandemia generada por el COVID-19, como consecuencia de esta se tomaron decisiones que tal vez tuvieron relación con los resultados de la cobertura de vacunación para los niños entre los 0 y los 5 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018 y 2022.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Describir el comportamiento de la cobertura en vacunación para niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los años 2018 y 2022.

4.2. Objetivos específicos

4.2.1. Describir las características sociodemográficas de los registros de vacunación correspondiente a los menores de 6 años vacunados (según sexo y lugar de residencia) y las frecuencias de los biológicos trazadores aplicados por grupo de edad.

4.2.2. Contrastar el comportamiento geográfico de la cobertura de vacunación en el tiempo por biológico trazador según grupo de edad para los registros de vacunación de los niños menores de 6 años

4.2.3. Describir las coberturas de vacunación encontrada en los registros de vacunación de los niños menores de 6 años según biológicos trazadores por grupos de edad.

5. Marco teórico

5.1. Vacuna

La Organización Mundial de la Salud define las vacunas como un medio de protección contra enfermedades incapacitantes e incluso mortales, las cuales activan las defensas del organismo fortaleciendo el sistema inmunitario (16).

Los esfuerzos de la humanidad por protegerse de enfermedades datan de mucho tiempo atrás, los primeros pinos relacionados con vacunación están ligados a la práctica del variolización desde el siglo XI. Hoy por hoy las vacunas son sumamente seguras las cuales antes de ser comercializadas deben pasar por una rigurosa serie de pruebas y evaluaciones reguladas (17).

5.2. Clasificación de las vacunas

Las vacunas se clasifican principalmente en tres tipos, se diferencian según el método implementado para desarrollarlas, bien sea que se utilice el virus o bacteria de manera completa (inactivada, como la vacuna contra polio o influenza; atenuada, como la vacuna contra sarampión, parotiditis y rubéola; o basada en un vector, como la vacuna contra el Ébola), fragmentos específicos (subunidades antigénicas como las utilizadas en vacunas contra el tétano o la difteria) o materiales genéticos (ADN o ARN para producir proteínas específicas (18).

5.3. Programa Ampliado de inmunización

El origen del programa ampliado de inmunizaciones (PAI), nace de la concepción del niño como centro de la familia, el cual, si crece con buenas condiciones de salud, promueve el desarrollo económico y social de su entorno, además que se considera una población vulnerable, debido a que depende de la protección, afecto y cuidados de otras personas.

Como primera misión del PAI para el año 1990 la Organización Panamericana de la salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la población infantil de América latina establecen como meta la inmunización contra difteria, tétanos, polio, tuberculosis, sarampión y tos ferina; además del seguimiento de los resultados de las coberturas de vacunación y la vigilancia epidemiológica (19).

5.4. Programa ampliado de inmunizaciones Colombia

En Colombia teniendo como premisa los resultados positivos de la vacunación obtenidos con la erradicación de la viruela, la Organización Mundial de la salud en colaboración con los estados miembros, construye un esquema de vacunación básico en el año 1974, dicho programa ampliado de inmunizaciones llegó a Colombia para el año 1977, este, ha presentado varios cambios desde entonces, en cuanto a forma y cantidad de biológicos (20). Actualmente el programa ampliado de inmunizaciones cuenta con 21 vacunas que protegen contra 26 enfermedades, siendo uno de los esquemas de vacunación más completos en la región de las Américas (21). Tabla 1.

Tabla 1. Esquema de vacunación en Colombia:

Edad	Me protege de	Dosis
Recién nacido	Tuberculosis B.C.G.	Única
	Hepatitis B	Recién Nacido
2 meses	PENTAVALENTE: Hepatitis B, Haemophilus Influenzae Tipo b y Difteria – Tosferina – Tétano (DPT)	1ra
	Rotavirus	1ra
	Neumococo	1ra
4 meses	Polio (Oral – IM)	2da
	PENTAVALENTE: Hepatitis B, Haemophilus Influenzae Tipo b y Difteria – Tosferina – Tétano (DPT)	2da
	Rotavirus	2da
	Neumococo	2da
6 meses	Polio (Oral – IM)	3ra
	PENTAVALENTE: Hepatitis B, Haemophilus Influenzae Tipo b y Difteria – Tosferina – Tétano (DPT)	3ra
	Influenza	1ra
7 meses	Influenza	2da

12 meses	Sarampión Rubéola Paperas (SRP)	1ra
	Fiebre Amarilla	1ra
	Neumococo	Refuerzo
	Influenza	Anual
	Hepatitis A	ÚNICA
18 meses	Difteria – Tosferina – Tétano (DPT)	1er Refuerzo
	Polio (Oral – IM)	1er Refuerzo
5 años	Polio (Oral – IM)	2do Refuerzo
	Difteria – Tosferina – Tétano (DPT)	2do Refuerzo
	Sarampión Rubéola Paperas (SRP)	Refuerzo

Tomado de: Ministerio de salud y protección social

5.5. Esquema de vacunación

El esquema de vacunación corresponde a la secuencia cronológica de las vacunas que se suministran cuyo fin es obtener una inmunización adecuada en la población, por lo cual es importante que reúna unas características básicas como eficacia, que este técnicamente aprobado, socializado con personal de salud y población, adaptado a las necesidades de estos últimos y unificado en todo el país. Es vital que la población infantil reciba las vacunas correspondientes en la edad indicada, en caso contrario estos se deben completar según las dosis faltantes (22).

5.6. Enfermedades inmunoprevenibles

Estas son: difteria, influenza tipo b, hepatitis A, hepatitis B, influenza estacional, meningococo, neumococo, parotiditis, tos ferina, polio, rotavirus, sarampión, rubéola, tétano, varicela y fiebre amarilla. Se estima que, en los países con medianos y bajos ingresos, la vacunación ha generado un impacto positivo ya que ha salvado la vida a 36 millones de niños menores de 6 años entre los años 2000- 2019 (23).

5.7. Situación en la región de las américas

La región de las Américas se ha caracterizado por ser pionera en el fortalecimiento de los programas ampliados de inmunización de cada país que hace parte de la Organización Panamericana de la Salud, con lo cual se ha ganado varios reconocimientos; el primero, para el año 1994 en ser la primera región en eliminar la poliomielitis, posteriormente fue declarada libre de sarampión (2015), libre de rubéola (2016) y libre de tétanos neonatal (2019) (25).

Si bien, han sido grandes los esfuerzos por sostener los resultados en salud con respecto a las enfermedades prevenibles por vacunación en la región de las Américas, las coberturas de estas disminuyeron durante y después de la pandemia por COVID-19, generando brotes de enfermedades controladas y la preocupación de los organismos de control; como ha sido la circulación endémica de sarampión en Brasil desde el año 2020, donde la mayor tasa de incidencia por grupo de edad se observa en el grupo de niños entre los 6 y los 11 meses registrando un total de 8.448 casos y un total de 10 diez muertes (26). (ver Tabla 2)

Tabla 2. Enfermedades inmunoprevenibles que generan mayor preocupación en la región de las Américas:

Enfermedad inmunoprevenible	Características principales	Letalidad
Difteria	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad generada por una bacteria denominada <i>Corynebacterium diphtheriae</i> que secreta un tipo de toxina que puede generar enfermedad severa en los individuos infectados, por medio de contacto físico o contacto con secreciones de otro individuo. • Afecta principalmente vías aéreas respiratorias y puede generar complicaciones mayores que pueden causar la muerte 	<ul style="list-style-type: none"> • La difteria tiene una tasa de letalidad más alta en población pediátrica. En brotes anteriores ha mostrado una tasa de letalidad en América Latina mayor del 10%
Sarampión	<ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad generada por el virus del sarampión que 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasta el 10% de los casos que resultan en

	<p>pertenece a la familia <i>paramyxoviridae</i>, se transmite por contacto directo con secreciones de nariz o faringe de personas infectadas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entre las manifestaciones principales está un exantema maculo papuloso, fiebre, tos, conjuntivitis y manchas características llamadas manchas koplik (manchas que parecen granos blancos y aparecen en la región interna de las mejillas) 	<p>muerte se encuentran en poblaciones con desnutrición y sistemas de salud deficientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se pueden presentar complicaciones graves como encefalitis, diarrea severa, infecciones en los oídos y en los pulmonares • Las mujeres embarazadas que contraen el sarampión pueden presentar complicaciones que ocasionen aborto espontáneo
Parálisis flácida aguda	<ul style="list-style-type: none"> • El polio virus tiene tres diferentes serotipos que son tipo 1, tipo 2 y tipo 3, el tipo 1 actualmente continua en circulación y genera parálisis flácida aguda (poliomielitis) y su transmisión se da por vías fecal-oral • La infección por polio virus puede cursar con una sintomatología leve en aproximadamente el 90% de los casos, sin embargo, puede llegar a afectar el sistema nervioso central generando manifestaciones clínicas caracterizadas por dolor muscular intenso, rigidez en la espalda y en el cuello, sumado a parálisis flácida que puede presentarse en los músculos que ayuda a la adecuada respiración y expansión del tórax, así como en los músculos que ayudan a la deglución, lo que pone en amenaza la vida de los afectados 	<ul style="list-style-type: none"> • En las Américas se considera una enfermedad erradicada, es decir, con eliminación del agente infeccioso o supresión completa de casos con parálisis flácida aguda (poliomielitis) causada por el mismo. • El tipo 2 fue erradicado en 2015 y el tipo 3 erradicado en 2019. • Mantener el estado de erradicación de estos tipos de virus depende principalmente de la cobertura de vacunación y control de esta

Tomado de: boletín informativo, efectos de la pandemia COVID-19. Ministerio de salud y protección social

5.8. Cobertura de vacunación

Luego de incorporar la vacuna antineumocócica un estudio del año 2019 permite develar que la disminución de la mortalidad en niños menores de 6 años que recibieron dicho biológico disminuyó en un 24% en Colombia, en otros países de la región como Ecuador, México y Perú dicha reducción fue de 25%, 11% y 35% respectivamente (27). Según cifras de la Organización Mundial de la Salud, para el año 2008 se logró una reducción del 92% en mortalidad de los recién nacidos a causa del tétanos neonatal; así mismo con la vacuna contra el sarampión, con la cual se redujo la mortalidad a nivel mundial en un 74% entre los años 2000-2007; esto en relación con el aumento de las coberturas de vacunación, derivadas de las campañas y las estrategias implementadas para hacerle frente a las patologías que se presentan con mayor frecuencia en la infancia (28).

5.9. Cobertura útil

En vista de que es de vital importancia llevar un monitoreo continuo y estrecho para evaluar el grado de protección contra enfermedades inmunoprevenibles e identificar oportunamente las necesidades de la población infantil, es necesario realizar seguimiento a la población de menores de 6 años que cuentan con esquema de vacunación completo para la edad según el programa ampliado de inmunizaciones (PAI); a nivel general se considera que la cobertura de vacunación es útil cuando supera el 95% de la población infantil inmunizada (29).

5.10. Movimiento antivacunas

Aunque las vacunas han demostrado de todas las formas posibles sus beneficios en el ser humano como individuo y como sociedad, estas también han tenido detractores, los cuales al carecer de soporte científico recurren a estrategias como el miedo y la desinformación para generar aceptación en la sociedad. Con el auge de los avances tecnológicos y el internet, dichos movimientos han logrado expandir su mensaje con mayor rapidez; si bien estos han logrado tener algún grado de influencia en determinadas comunidades no han generado un impacto tangible en el avance, desarrollo y uso de las vacunas en la infancia (30).

5.11. Epidemiología de algunas enfermedades prevenibles por vacunas

La fiebre amarilla es una enfermedad zoonótica que se encuentra en ciertas áreas tropicales y se transmite a través de la picadura de mosquitos de ciertas especies. A lo largo de la historia, esta ha causado numerosas epidemias y ha provocado altas tasas de mortalidad. Por esta razón, se recomienda la vacunación a los 12 meses de edad, y en situaciones especiales, se puede administrar a partir de los 6 meses. La hepatitis A es una enfermedad del hígado, la cual se transmite a través del contacto con personas infectadas, ingesta de alimentos o agua contaminada. La poliomielitis es una enfermedad altamente contagiosa la cual ataca el sistema nervioso y puede causar parálisis en las extremidades y en muchos casos la muerte. La difteria afecta principalmente la garganta y las vías respiratorias superiores, es mortal entre 5-10% de los casos. El rotavirus es la causa más común de diarrea en los niños, se estima que el 80% de las muertes causada por esta enfermedad se producen en los países de medianos y bajos ingresos. El sarampión es una enfermedad viral muy contagiosa, la cual se puede complicar y causar la muerte, a nivel mundial sigue siendo una de las principales causas de defunción en niños pequeños pese a que existe una vacuna para prevenirla, se transmite a través de gotículas procedentes de personas infectadas (31).

6. Marco legal

En Colombia, el Ministerio de Salud y Protección Social es la entidad responsable de emitir directrices en el ámbito de la salud. En ese contexto, se relacionan las principales normas que respaldan el Programa Ampliado de Inmunizaciones (32):

Resolución 3384 de 2000: establece la programación de vacunación según el esquema del Programa Ampliado de inmunizaciones e indicadores.

Ley 715 de 2001: define la responsabilidad de la nación para garantizar el suministro oportuno de biológicos del PAI, reducción de enfermedades prevenibles por vacunas y mortalidad infantil.

Circular externa 052 de 2002: se establece como meta alcanzar coberturas de vacunación del 95% para todos los niños menores de 5 años para todos los biológicos según lo estipulado en el PAI.

Decreto 2287 de 2003: se reglamenta como requisito el carné de salud infantil para acceso a establecimiento de educación y bienestar.

Ley 1098 de 2006: establece el esquema completo de vacunación como un derecho fundamental e inaplazable para la primera infancia.

Decreto 3039 de 2007: se establece el Plan Nacional de Salud Pública (PNSP) cuyo primer objetivo consiste en mejorar la salud infantil

Resolución 518 de 2015: instrucciones para la ejecución, seguimiento y evaluación del Plan de Intervenciones Colectivas (PIC) para la gestión de la salud pública.

Resolución 3280 de 2018: establece el procedimiento para llevar a cabo las actividades de promoción y mantenimiento de la salud según ciclos de vida. En esta, se define la primera infancia como el periodo que abarca a los niños menores de 6 años.

7. Marco contextual

En ese orden de ideas, este proyecto se desarrolla con información del municipio de San Carlos, el cual está ubicado en la subregión oriente antioqueño y es reconocido como municipio verde por su amplia biodiversidad y significativa riqueza hídrica contribuyendo con el 30% de la energía que se genera en el país (33), para el año 2022 según el análisis de situación de salud (ASIS) local contaba aproximadamente con 7.897 (48,44%) habitantes en la cabecera municipal y 8.407 (51,56%) habitantes en el área rural, además se evidencia mayor proporción de población masculina en comparación con la femenina; con un total de 1.545 residentes en el ciclo vital de la primera infancia (34).

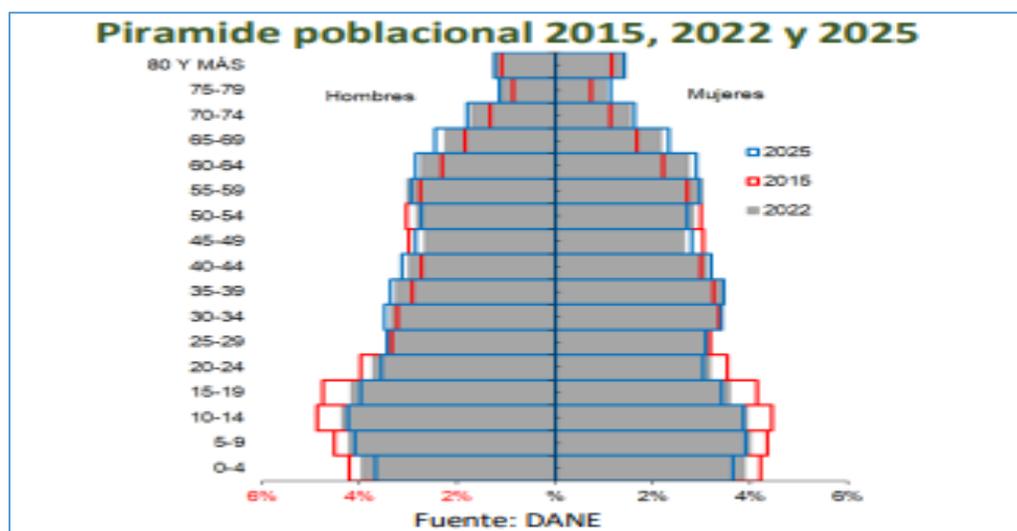


Figura 1. Pirámide poblacional municipio de San Carlos (Antioquia), análisis de situación de salud año 2022

8. Metodología

8.1. Tipo de estudio

Estudio con enfoque descriptivo de carácter retrospectivo utilizando una fuente de datos secundaria como base.

8.2. Población de referencia

La población de referencia para el estudio está conformada por los registros de vacunación de los niños menores de 6 años residentes en el municipio de San Carlos, Antioquia entre los años 2018 al 2022

8.3. Población objetivo

Registros de vacunación de los niños menores de 6 años residentes en el municipio de San Carlos, Antioquia entre los años 2018 al 2022 cuya información se encuentra contenida en los registros diario de vacunación de la ESE Hospital San Vicente de Paul.

8.4. Criterios de inclusión y exclusión

Para este estudio se incluyen los registros de vacunación correspondientes al esquema básico de inmunización en el país para los niños menores de 6 años entre los años 2018 al 2022, registrados por la ESE Hospital San Vicente de Paul del municipio de San Carlos, los cuales debían tener la información básica del menor y del biológico aplicado. Por lo tanto, se excluyeron todos aquellos registros de vacunas que se realizaron de manera particular por fuera del esquema básico y registros incompletos o mal diligenciados.

8.5. Plan de recolección de la información

La fuente de información para este estudio correspondió al registro diario de vacunación, el cual se consolida de manera mensual en la ESE Hospital San Vicente de Paúl, dado que este registro contiene información sensible y personal de los usuarios se realizó a

través de una carta la solicitud de autorización al gerente de la institución para tener acceso a la información, los datos fueron transferidos en archivos de Excel por mes, comprimidos en carpetas por cada año de estudio

Teniendo en cuenta de que los datos se encontraban en una estructura muy fragmentada, se procedió a realizar una evaluación de dicha estructura y definir una nueva con la información unificada y sólida de manera que quedara inicialmente los registros consolidados por cada uno de los años y posteriormente todos los años en una base de datos única. Todas las dudas que se fueron presentando con respecto al registro de los datos, fueron abordados con jefe de enfermería y equipo de vacunación vía llamada telefónica y/o mensajes por WhatsApp.

8.6. Anonimizar datos

En vista de que la base de datos contenía atributos que corresponden con identificadores directos de los menores y sus madres, tales como documentos de identificación y nombres y estos son datos personales y sensibles, se procedió a realizar una actividad de reasignación de valores para la identificación de los menores con el propósito de diferenciar los biológicos aplicados por usuarios a través de una técnica denominada seudonimización.

8.7. Análisis de datos

Inicialmente se organizó y se dio una estructura a los datos en Excel, posteriormente se realizó el análisis de los datos mediante la herramienta de inteligencia de negocios Power BI para realización de mapas, en su versión libre.

8.8. Operacionalización de las variables

Para alcanzar los objetivos del proyecto se incluyeron variables sociodemográficas como sexo, grupo de edad, área de residencia, variables relacionadas con los biológicos aplicados como dosis y fecha de aplicación (Anexo 1)

8.9. Plan de análisis por objetivo

Para la describir las características sociodemográficas de la población como el sexo, y lugar de residencia de los menores se calcularon las frecuencias absolutas y porcentajes correspondientes.

Para contrastar el comportamiento geográfico de la cobertura de vacunación en el tiempo para niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia entre los periodos de observación, se utilizaron los datos de ubicación de los menores, para georreferenciar los casos de acuerdo con la zona de residencia.

Para describir los resultados de las coberturas de vacunación de niños menores de 6 años en el municipio de San Carlos Antioquia se realizó una búsqueda de la población por edad, sexo por año según proyecciones del DANE en el municipio para realizar el cálculo de las coberturas de vacunación según biológicos trazadores por grupo de edad.

9. Consideraciones éticas

Teniendo presente la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, en sus Artículos 5 y 6 del Capítulo 1, Título 2, se respetó la dignidad de los participantes y se protegieron sus derechos y bienestar. Esta investigación se rige por los 3 principios fundamentales de la ética (35).

Respeto: siempre se tuvo en cuenta la dignidad humana. Se garantizó que la información adquirida se mantuviera bajo absoluta reserva y que en ningún caso fueron divulgadas las identidades de los menores y/o sus cuidadores. La divulgación y publicación de los resultados se hizo con el propósito estrictamente académico.

Beneficencia, no-maleficencia: La investigación se realizó por una estudiante de Gerencia de Sistemas de Información en Salud de último semestre en compañía de su asesora académica quien es docente de la Universidad de Antioquia. La investigación no ocasiona ningún riesgo para los participantes puesto que no hubo ningún tipo de procedimientos ni intervenciones diferentes a los que reposan en las bases de datos adquiridas.

Justicia: los resultados obtenidos fueron compartidos con la ESE sin mencionar nombres ni datos de la población.

El manejo de los datos personales como el número de identificación de los menores, sólo se tuvo en cuenta para realizar los recuentos individualizados de los biológicos.

10. Resultados

Características sociodemográficas:

Se examinaron un total de 18.971 registros de vacunación, los cuales corresponden a 2.215 niños únicos menores de 6 años vacunados durante los años 2018 al 2022. En promedio se vacunan un total de 712 niños cada año, en relación con el sexo en general se observa un número discretamente superior de hombres con respecto a mujeres, el mismo comportamiento se puede observar en la población que reside en el área rural del municipio con un leve incremento entre los años 2020 al 2022 (*tabla 3*). Por otro lado, la *tabla 4* muestra la distribución de la cantidad de dosis aplicadas según sexo y área de residencia de los menores, como se puede observar a nivel general hay un comportamiento más o menos similar entre las dosis aplicadas por año, es decir, un promedio de 3.794 anual. Se aplicaron un total de 9.645 dosis en población del sexo masculino y 9.326 en población del sexo femenino. Adicionalmente, se evidencia un número mayor de dosis aplicadas en población ubicada en el área rural de residencia, con un total de 10.075.

Tabla 3. Frecuencia total de niños menores de 6 años según sexo y área de residencia vacunados en la ESE Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos, entre 2018 – 2022.

Característica	Año									
	2018		2019		2020		2021		2022	
Sexo	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Masculino	382	50,9	362	51,9	371	49,9	366	50,4	328	50,9
Femenino	369	49,1	336	48,1	372	50,1	360	49,6	317	49,1
Residencia										
Rural	393	52,3	348	49,9	378	50,9	418	57,6	353	54,7
Urbano	358	47,7	350	50,1	365	49,1	308	42,4	292	45,3
Total	751		698		743		726		645	

Tabla 4. Distribución de las dosis aplicadas a los niños menores de 6 años según sexo y área de residencia en la ESE Hospital San Vicente de Paúl del municipio de San Carlos, entre 2018 – 2022.

Sexo	Área residencia	Años					Total
		2018	2019	2020	2021	2022	
Hombre	Rural	1.002	1.032	1.131	1.105	1.109	5.379
	Urbano	843	963	1.011	709	740	4.266
Mujer	Rural	989	929	1.058	933	787	4.696
	Urbano	978	896	989	921	846	4.630
Total biológicos aplicados		3.812	3.820	4.189	3.668	3.482	18.971

Durante el periodo de observación, se administraron un total de 9.425 dosis de biológicos trazadores, distribuidas por grupos de edad. De estas, 3.816 dosis (40,49%) fueron aplicadas a población menor de 1 año, siendo la tercera dosis de polio y pentavalente las más comunes; sin embargo, se observó una disminución en la aplicación de la segunda dosis de influenza en el 2021 con 78 dosis, cifra que fue inferior en comparación con otros años. Este mismo patrón se repitió con las vacunas SRP y fiebre amarilla para la población de 1 año. En contraste, la cantidad de dosis aplicadas en niños de 5 años se mantuvo estable, con una alta frecuencia de dosis administradas. Se puede destacar que, en el año 2020, durante la pandemia de COVID19, se registró un ligero aumento en la cantidad de dosis aplicadas en contraste con los dos años posteriores. Tabla 5.

Tabla 5. Distribución absoluta y relativa del total de biológicos trazadores aplicados por grupo de edad y año

Grupo edad	Año										Total	
	2018		2019		2020		2021		2022		n	%
Menor 1 año	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
2da Rotavirus	157	8,2	165	8,1	180	8,9	160	9,5	144	8,1	806	8,6
2da Neumococo	159	8,3	167	8,2	183	9,1	160	9,5	117	6,6	786	8,3

2da Influenza	114	6,0	153	7,5	116	5,8	78	4,6	114	6,4	575	6,1
3ra Polio	154	8,1	178	8,8	165	8,2	169	10,0	157	8,8	823	8,7
3ra Pentavalente	154	8,1	178	8,8	164	8,2	171	10,1	159	8,9	826	8,8
1 año												
Refuerzo Neumococo	146	7,6	144	7,1	166	8,3	144	8,5	145	8,2	745	7,9
SRP - Única Fiebre Amarilla	149	7,8	146	7,2	157	7,8	70	4,1	150	8,4	672	7,1
Hepatitis A	136	7,1	106	5,2	129	6,4	82	4,9	102	5,7	555	5,9
	136	7,1	144	7,1	151	7,5	119	7,0	148	8,3	698	7,4
5 años												
Refuerzo Polio	202	10,6	218	10,7	201	10,0	182	10,8	181	10,2	984	10,4
Refuerzo SRP	203	10,6	218	10,7	200	9,9	169	10,0	184	10,3	974	10,3
Refuerzo DPT	202	10,6	217	10,7	200	9,9	184	10,9	178	10,0	981	10,4
Total	1.912		2.034		2.012		1.688		1.779		9.425	

Comportamiento geográfico:

El análisis cartográfico revela que más del 30% de la población rural se concentra principalmente en el corregimiento El Jordán y las veredas La Esperanza, Vallejuelo y La Garrucha, siendo el Jordán la ubicación que muestra la mayor proporción poblacional. Este mismo patrón se observa al desglosar la población por grupos de edad (menores de 1 año 36,6%; de 1 año 33,16%; de 5 años 32,14%).

Los porcentajes complementarios a las cifras mencionadas previamente se detallan de la siguiente manera: en el caso de los niños menores de 1 año, el 22,5% adicional de la población se distribuye entre las veredas Puerto Garza, El Charcón, La Tupiada, Patio Bonito y Samaná con porcentajes individuales de 5,81% - 4,90% - 4,17% - 3,81% - 3,81% respectivamente. Respecto a la población de 1 año el 22,4% adicional de la población se encuentra en las veredas Palmichal (4,47%), Samaná (3,42%), Juanes (3,16%),

Paraguas (2,89%), La Villa (2,89%), Mirandita (2,89%) y El Charcón (2,63%). Finalmente, para los niños de 5 años el 22,8% adicional se localiza en las veredas La Ilusión (4,49%), Puerto Garza (3,77%), Cañaveral (3,41%), Samaná (3,05%), El Vergel (2,87%), Juanes (2,69%) y Paraguas (2,51%).

Al realizar un comparativo por los periodos de observación, se evidencia para todos los casos predominio de la población residente en el área rural; sin embargo, hay diferencias en la dispersión de esta; durante el periodo prepandemia se obtienen los mismos resultados del análisis general, es decir, más del 30% de la población concentrada en el corregimiento El Jordán (18,02%) y las veredas La Esperanza (6,06), Vallejuelo (5,10%) y La Garrucha (5,10%).

Durante el periodo pandemia, la misma proporción de la población se encuentra dispersa en nueve veredas como El Jordán (5,52%), La Esperanza (4,71%), La Garrucha (4,58%), Puerto Garza (3,23%), La Ilusión (3,10%), Vallejuelo (2,83%), El Vergel (2,69%), La Tupiada (2,69%) y San Blas (2,42%). Por otro lado, durante el periodo postpandemia, el 30% de la población se encuentra dispersa en 10 veredas: El Jordán (9,10%), La Esperanza (4,46%), Vallejuelo (3,55%), La Garrucha (2,55%), Paraguas (2,37%), Samaná (1,91%), Juanes (1,82%), Dinamarca, Mirandita y Patio Bonito (1,64%). (Anexo 2)

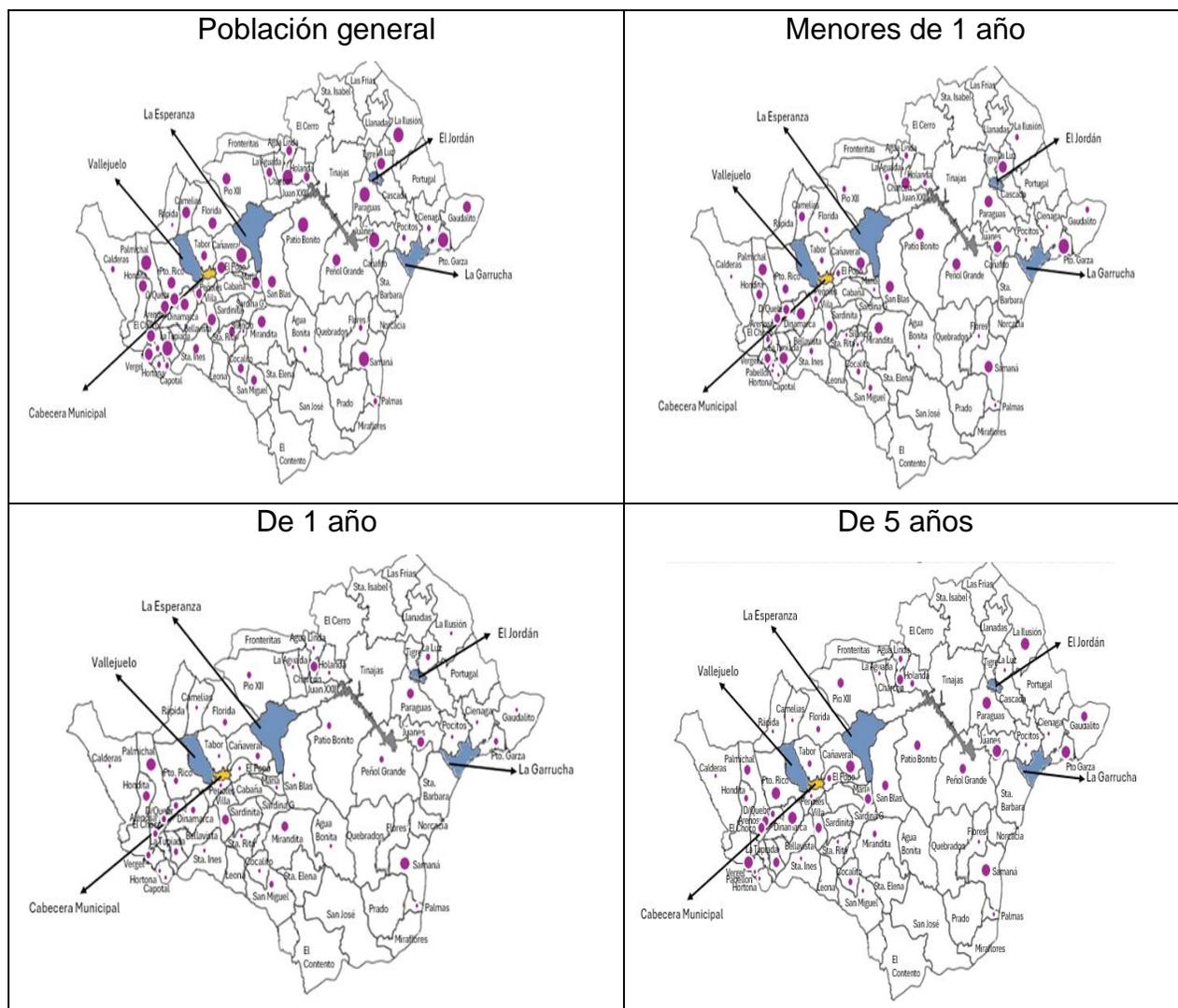
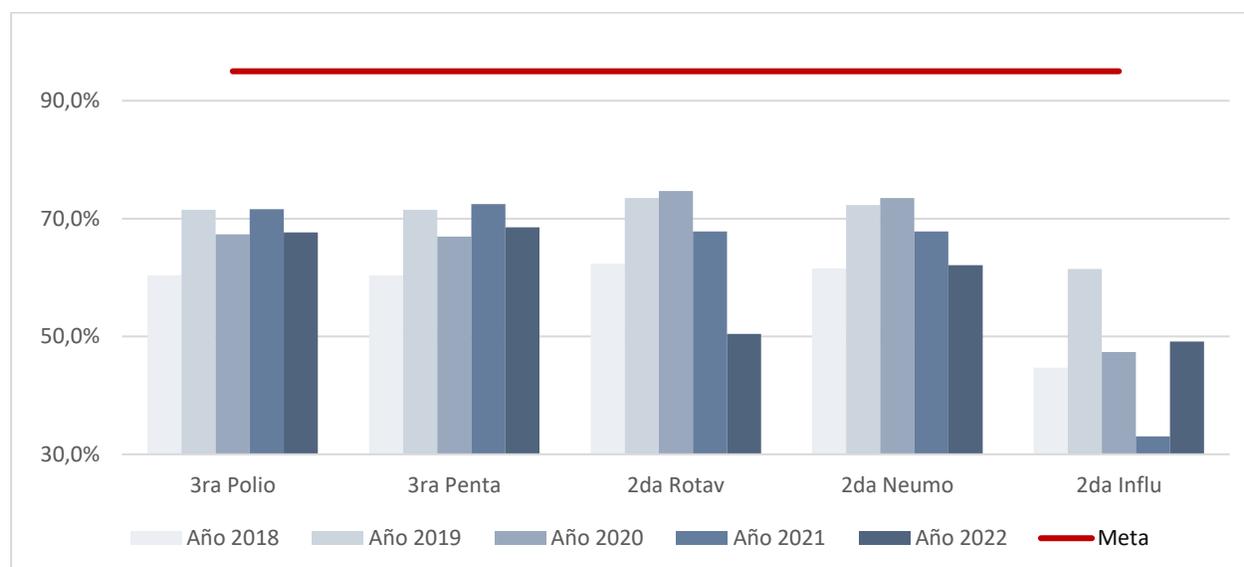


Figura 2. Distribución geográfica de la cobertura de vacunación según grupo de edad, para el período de estudio (2018 - 2022).

Cobertura de vacunación según biológico trazador y grupo de edad:

Con respecto a la población menor de 1 año, los datos del periodo de observación indican que las coberturas de vacunación se mantuvieron en promedio en 67% para la mayoría de los biológicos analizados, siendo la segunda dosis de influenza la vacuna con cobertura más baja, en promedio 44,6% por año, registrando su menor cobertura en el año 2021 con un 33,1%, mientras que el punto más alto fue en el año 2019 con un 61,4%,

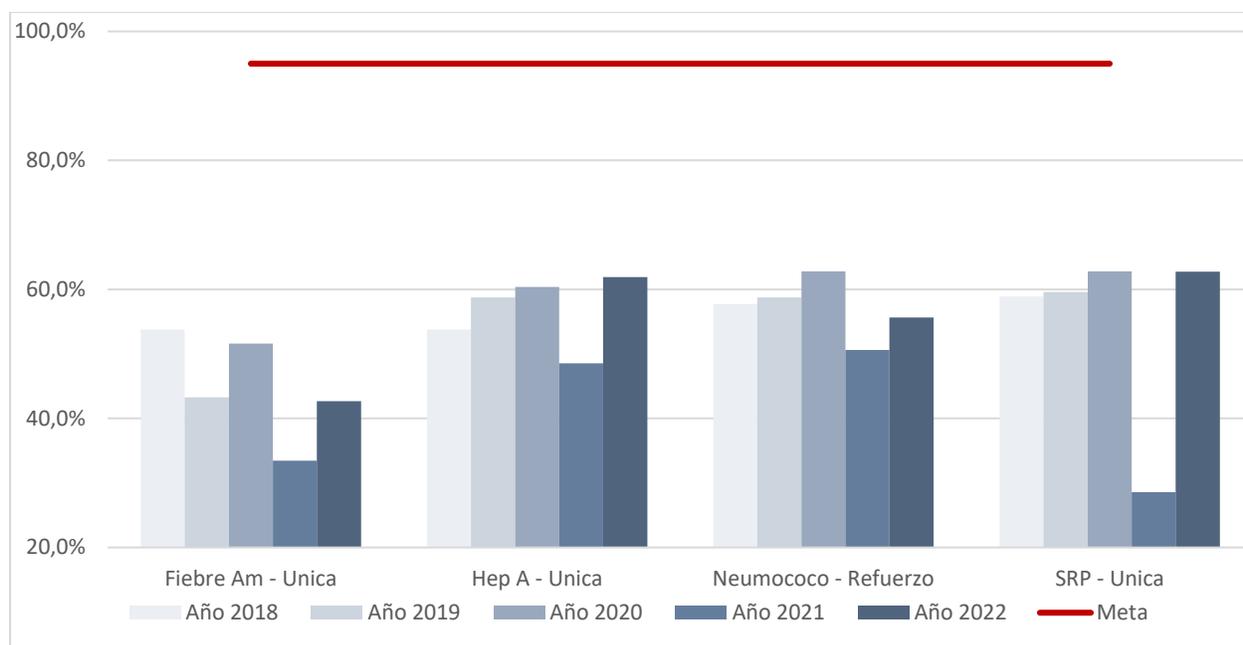
seguido de la segunda dosis de rotavirus, la cual alcanzó su punto más bajo en el año 2022 con 50,4% y su punto más alto en el año 2020 con el 74,7%. Figura 3.



Periodos	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Población menor 1 año	269	262	261	249	245

Figura 3. Cobertura de vacunación para población menor de 1 año, según biológicos trazadores y meta, año 2018 - 2022.

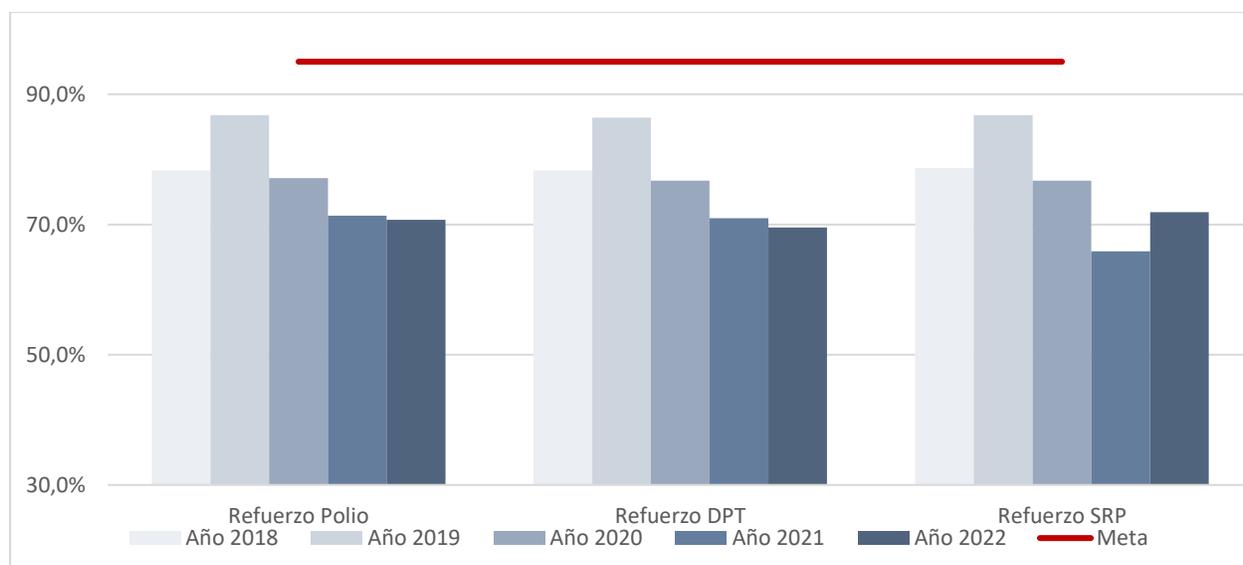
En relación con la cobertura de vacunación para la población de 1 año, como se puede evidenciar, en el año 2021 se presentó la cobertura más baja de vacunación con un promedio de 40,3% por biológico, mientras que en el año 2020 se observa un discreto incremento de la cobertura de vacunación con respecto a los demás años del periodo con un 59,4%. En particular, la cobertura para SRP alcanzó su punto máximo durante el 2020 con un 62,8% y 2022 con la misma proporción, mientras que experimentó una baja cobertura durante el 2021 con un 28,6%. En general, la cobertura de vacunación para la fiebre amarilla presenta resultados inferiores con respecto a los demás biológicos durante todo el periodo con un promedio de 45% anual. Figura 4.



Periodos	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Población 1 año	259	248	250	245	239

Figura 4. Cobertura de vacunación para la población de 1 año, según biológicos, periodo de observación y metas establecidas.

Para la población de 5 años, se constata que en general las coberturas de vacunación fueron superiores al 70%, siendo nuevamente los años 2021 y 2022 los que presentan coberturas más bajas de vacunación con un promedio de 69,4% y 70,7% respectivamente. Figura 5.



Periodos	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Población 5 años	272	263	272	269	270

Figura 5. Cobertura de vacunación para población de 5 años, según biológicos, periodo de observación y metas establecidas.

11. Discusión

Dado que el Programa Ampliado de Inmunizaciones (PAI) representa un tema prioritario en la agenda de las políticas en salud pública debido a su impacto histórico en la reducción de las tasas de morbilidad y mortalidad de las enfermedades inmunoprevenibles, es de suma importancia alcanzar coberturas útiles de vacunación, sin embargo, en el municipio de San Carlos, las coberturas de vacunación han mostrado variaciones entre los periodos observados. Durante el periodo 2021 y 2022 se observa una disminución de coberturas de vacunación, en comparación con los periodos anteriores, reflejando una falta de recuperación en estas; durante dicho periodo solo se logró recuperar levemente las coberturas de vacunación para la 3ra dosis de polio y 3ra dosis de pentavalente en niños menores de 1 año. Adicionalmente, a pesar de la coyuntura pandémica, en el año 2020, el municipio alcanzó coberturas promedio de vacunación de 67,4% siendo este resultado superior que los años siguientes incluso superior a los resultados obtenidos en el 2018.

En cuanto a las características sociodemográficas del municipio durante los tres periodos de tiempo establecidos, se identificó un predominio de población del sexo masculino lo cual coincide con el perfil demográfico establecido por el Análisis de Situación de Salud (ASIS) local (36), el cual indica una mayor proporción de hombres en la población. Ocurre una situación similar relacionada con la distribución de la población según área de residencia, ya que, en el estudio se observó una distribución demográfica predominante de población perteneciente al área rural dispersa en los tres corregimientos (El Jordán, Samaná y Puerto Garza) y en 52 veredas de las 72 que tiene el municipio, incluyendo sectores distantes de la cabecera municipal como lo es Samaná, ubicada a dos horas de distancia.

Despierta interés la problemática del desplazamiento en el municipio, donde más del 90% de la población se ha visto afectada por la violencia prolongada que obligó a sus residentes a un éxodo de desplazamiento forzado (37), sin embargo, este no es el panorama evidenciado en el estudio; este escenario plantea reflexiones sobre la precisión de los registros y la calidad del seguimiento de estos.

En cuanto a las coberturas de vacunación, es relevante destacar que durante el periodo de pandemia (año 2020), el municipio obtuvo coberturas de vacunación por encima del 90% para todos los biológicos en todos los grupo de edad, excepto para dosis única de fiebre amarilla en población de 1 año y la segunda dosis de influenza para población menor de 1 año (80,6%, 75,5% respectivamente), lo cual podría estar relacionado con ajustes en la meta programática y un seguimiento más flexible debido a la coyuntura de la pandemia por COVID19; este comportamiento también se observó en un estudio similar realizado en el departamento de Risaralda para el año 2019 el cual reveló coberturas de vacunación consistentes con los resultados obtenidos en el municipio de San Carlos en los años 2019 y 2020 tanto para fiebre amarilla como influenza (38).

A nivel departamental y nacional se registró una disminución en las coberturas de vacunación, mostrando resultados consistentes a los obtenidos a nivel local; por ejemplo, al comparar, los resultados obtenidos en el país de la tercera dosis de la vacuna pentavalente administrada a población menor de 1 año entre los años 2019 y 2022 se observa que la cobertura de vacunación estuvo por debajo del 93%, en contraste en el municipio de San Carlos la cobertura del mismo periodo el promedio de la cobertura fue de aproximadamente 70% alcanzando su punto máximo en el año 2021 con un 72,5%; durante el mismo periodo de tiempo, se observa un comportamiento similar en la administración del refuerzo de DPT para niños de 5 años donde el municipio registró un promedio de 75,9%, alcanzando su punto máximo del 86,4% en el año 2019 (39).

En la región de las américas, durante el año 2020 donde se registraron coberturas de vacunación inferiores, donde un total de 15 países miembros presentaron coberturas de vacunación para la tercera dosis de DPT inferior al 80% y un total de 11 países miembros presentaron la misma proporción de cobertura de vacunación para la dosis única de SRP en la población de 1 año, revelando el impacto de las políticas de confinamiento que afectaron la demanda de servicios y a su vez aumentando el riesgo de padecer enfermedades controladas por vacunación, a modo de ilustración, en Colombia, las campañas de vacunación contra la fiebre amarilla se vieron afectadas por priorización de campañas contra COVID19 (40).

En el caso de las coberturas de vacunación para la tercera dosis de poliomielitis, Perú ha registrado coberturas inferiores al 80% durante 4 años consecutivos (2019 – 2022), con resultados específicos del 71,58% en 2020 y del 78,77% en 2021. El mismo comportamiento se observa en el municipio de San Carlos el cual ha mostrado coberturas entre 68 y 72% en el mismo periodo de tiempo (41). En contraste, otros países como Costa Rica, Chile y Cuba alcanzaron coberturas útiles de vacunación, es decir superiores al 95%. A nivel regional la baja cobertura de vacunación contra la poliomielitis en la población de 1 año ha elevado el riesgo de aparición de brotes de la enfermedad, como lo demuestran los casos detectados en Perú y en Estados Unidos. Esto subraya la necesidad de intensificar la vigilancia y seguimiento de las coberturas de vacunación (42).

Por otro lado, en 2021 Colombia figuró entre los siete países de la región con la mayor cantidad de niños de un año expuestos al riesgo de enfermar por la baja cobertura de vacunación con la dosis única de la vacuna contra el sarampión, rubéola y parotiditis (SRP). Esta situación corresponde con los resultados obtenidos en el municipio de San Carlos durante el mismo año (43).

Es importante mencionar que, para la ejecución de esta fase del proyecto, una de las principales limitaciones fue la ausencia de estudios comparables a nivel municipal, lo que obligo a enfocar el análisis de la información en investigaciones realizadas a nivel departamental, nacional o con otros países. Adicionalmente, la falta de parámetros uniformes para los datos, como es el caso, del lugar de residencia, donde la variable en mención era de tipo abierta y presentaba diversas formas de descripción para una misma categoría, requirió llevar a cabo un exhaustivo proceso de organización y depuración.

En cuanto a las fortalezas cabe destacar que el manejo de información se realizó de acuerdo con los estándares de calidad correspondientes a la investigación científica y la disposición del equipo de vacunación de la ESE para resolver dudas.

12. Conclusiones

Si bien una parte de la población rural se encuentra concentrada en el Corregimiento El Jordán, la población restante se encuentra sumamente dispersa en gran parte de las veredas con las que cuenta el municipio, muchas de ellas muy alejadas de la cabecera municipal.

En los periodos de observación, se evidencian disparidades en los resultados de las coberturas de vacunación en el municipio de San Carlos, destacando que la población de 5 años cuenta con mejores coberturas de vacunación sin alcanzar la cobertura útil de 95%. No obstante, en todos los periodos evaluados la población de un año es la que presenta la cobertura de vacunación más baja.

Aunque los esfuerzos por alcanzar cobertura útil de vacunación han sido grandes, estos no lograron que los resultados obtenidos en el 2021 – 2022 fueran iguales o superiores a los periodos anteriores.

Es llamativo que el promedio de la cobertura de vacunación para la segunda dosis de influenza por periodos de observación se encuentra siempre por debajo del 60% y la segunda dosis de SRP en el año 2021 haya tenido una caída tan significativa en comparación con los demás periodos.

13. Recomendaciones

Fortalecer el seguimiento a la población de 1 año, considerando la baja cobertura de vacunación, lo cual implica mayor atención y seguimiento a la población que hace parte de este grupo de edad.

Considerando los hallazgos obtenidos en este proyecto, se recomienda un acompañamiento y capacitación continua con respecto a la captura de datos, a la importancia de que estos sean de buena calidad, a la parametrización de variables para tener una estructura de datos organizada, dado que aún se lleva el registro de vacunación en archivos individualizados de Excel.

Fortalecer el registro completo, con todos los datos requeridos y según corresponda de los menores y los biológicos aplicados, esto facilita una identificación más precisa de los individuos y permite un seguimiento más riguroso.

Fortalecer y continuar con el análisis de las coberturas de vacunación, por biológico y grupo de edad de manera oportuna, lo cual les va a permitir tomar decisiones objetivas

14. Referencias

1. San Miguel Hernández A. Ramos Sánchez MC. Historia de vacunas y sueroterapia. Gaceta Médica de Bilbao. Diciembre de 2012;110(3):74-80
2. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual técnico administrativo del PAI. Tomo I. Segunda edición. 2016.
3. Fondo de Naciones Unidas para la Infancia. Unicef. Desarrollo en la primera infancia. [Internet]. 2020 [citado 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.unicef.org/es/desarrollo-en-la-primera-infancia>
4. Organización Mundial de la Salud. OMS. Mortalidad infantil: menores de 5 años. [Internet]. 2022 [citado 15 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/levels-and-trends-in-child-under-5-mortality-in-2020>
5. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual técnico administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI. Tomo I. 2015.
6. Organización Mundial de la Salud. Conmemoración de la erradicación de la viruela: un legado de esperanza para la COVID-19 y otras enfermedades [Internet]. 2020 [citado 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/08-05-2020-commemorating-smallpox-eradication-a-legacy-of-hope-for-covid-19-and-other-diseases>
7. Valenzuela MT. Importancia de las vacunas en salud pública: hitos y nuevos desafíos. Revista Médica Clínica Las Condes. mayo de 2020;31(3):233-9.
8. Organización Mundial de la Salud. Agenda inmunización 2030: Una estrategia mundial para no dejar a nadie atrás. 2020.
9. Kaur, G. Danovaro, M.C. Mwinnyaa, G. Gacic, M. Francis, L. Sugerman, C. Wallace, A.p Routine vaccination coverage – Worldwide 2022. Center for disease control and prevention. 2023;72(43):1155-1161.
10. Organización Mundial de la Salud. Cobertura de la inmunización. [Internet]. 2024 [citado 15 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
11. Fondo de las Naciones Unidas para la infancia. Unicef. Informe regional: américa latina y el caribe. Estado mundial de la infancia 2023. Para cada infancia,

- vacunación. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.unicef.org/lac/informes/estado-mundial-de-la-infancia-para-cada-infancia-vacunacion>
12. Observatorio de Salud pública y Epidemiología, Universidad de los Andes, Florida International University. Boletín observatorio de vacunación. [En internet] 2024. Disponible en: <https://medicina.uniandes.edu.co/sites/default/files/observatorio-sp/boletin-junio2024-observatorio-sp-uniandes.pdf>
 13. Organización Panamericana de la Salud. Semana de vacunación en las Américas: Informe final. 27 de mayo de 2022. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/informe-20a-semana-vacunacion-americas>
 14. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Boletín de inmunización. 2019;XLI(3):1-8.
 15. Valenzuela MT. Importancia de las vacunas en salud pública: hitos y nuevos desafíos. Revista Médica Clínica Las Condes. mayo de 2020;31(3):233-9.
 16. Ministerio de Salud y Protección Social. Efectos de la pandemia por COVID-19. 2021 enero. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/Covid.aspx>
 17. Organización Mundial de la Salud. Vacunas e inmunización: ¿qué es la vacunación? [Internet]. 2021 [citado 20 de febrero de 2024]. Disponible en: https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAlaIQobChMI52VtO-T_QIVx4FaBR0wxwHREAAYASAAEglwiPD_BwE
 18. Bermejo C. Un momento de reflexión acerca de las vacunas. Sanid mil. 2012;68(2):109-14.
 19. Organización Mundial de la Salud. Los distintos tipos de vacunas que existen [Internet]. 2021 [citado 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/the-race-for-a-covid-19-vaccine-explained>
 20. Mayor Mora A, Arias Alexander, Menjura FHelena, Jaramillo Ángel LF. Cruzada interminable por la niñez colombiana: historia del programa ampliado de

- inmunizaciones-PAI-en Colombia, 1979-2009. República de Colombia, Ministerio de la Protección Social; 2010.
21. Ministerio de Salud y Protección Social. Lineamientos para la gestión y administración del programa ampliado de inmunizaciones PAI. 2022.
 22. Ministerio de Salud y Protección Social. Así es el PAI, el programa que ha vacunado a los colombianos desde 1980 [Internet]. 2021 [citado 20 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Asi-es-el-PAI-el-programa-que-ha-vacunado-a-los-colombianos-desde-1980.aspx>
 23. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual técnico administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI. Tomo 5. 2015.
 24. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual técnico administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones PAI. Tomo I. 2015.
 25. London School of Hygiene and Tropical Medicine. Vaccines against 10 diseases prevented 37 million deaths in low- and middle-income countries in the last 20 years | LSHTM [Internet]. 2021 [citado 5 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.lshtm.ac.uk/newsevents/news/2021/vaccines-against-10-diseases-prevented-37-million-deaths-low-and-middle-income>
 26. Carissa F Etienne. Expanded program on Immunization in the Americas: 40 years. Pan American Journal of Public Health. 2017;
 27. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica Sarampión [Internet]. 2022. Disponible en: <https://bit.ly/3GGLerx>
 28. Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción mundial sobre vacunas: informe de progreso de 2020 sobre las metas de inmunización en la región de las Américas. 2021.
 29. Bermejo C. Un momento de reflexión acerca de las vacunas. Sanid mil. 2012;68(2):109-14.
 30. Organización Mundial de la Salud. Cobertura vacunal [Internet]. 2022 [citado 13 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
 31. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Información sobre vacunas para enfermedades prevenibles por vacunación [Internet]. [citado 23 de septiembre de

- 2024]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/inmunizacion/enfermedades-prevenibles-por-vacunacion>
32. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual técnico administrativo del Programa Ampliado de Inmunizaciones. Tomo I. 2015.
 33. Fernández-Niño JA, Baquero H. El movimiento anti-vacunas y la anti-ciencia como amenaza para la Salud Pública. Rev Uni Ind Santander Salud [Internet]. 2019;103-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18273/revsal.v51n2-2019002>
 34. Gobernación de Antioquia. Secretaria seccional de salud y protección social. Análisis de situación de salud actualización, 2022.
 35. Alcaldía Municipal San Carlos Antioquia. Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales en salud, 2022.
 36. Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Resolución número 8430 de 1993. Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. [Internet]. [Citado 25 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCION%208430%20DE%201993.pdf
 37. Alcaldía Municipal San Carlos Antioquia. Análisis de situación de salud con el modelo de los determinantes sociales en salud, 2022.
 38. Informe del grupo de memoria histórica de la comisión nacional y reconciliación. San Carlos: memorias del éxodo en la guerra. Colombia. 2011.
 39. Machado-Alba JE, Machado-Duque ME, Vargas-Zambrano JC. High coverage and timeliness of vaccination of children under 6 years of age in Risaralda, Colombia. Human vaccines and immunotherapeutics. 2023;19(2)
 40. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de riesgos sobre enfermedades prevenibles por vacunación (difteria, sarampión, fiebre amarilla y poliomielitis): implicaciones para la región de las américas. 2023. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/evaluacion-riesgos-sobre-enfermedades-prevenibles-por-vacunacion-difteria-sarampion>
 41. Organización Panamericana de la Salud. Boletín de inmunización. 2020;42(3)

42. Organización Panamericana de la Salud. Actualización epidemiológica: poliomielitis en la región de las Américas. 2023. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-poliomielitis-region-americas-23-marzo-2023>
43. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de riesgos sobre enfermedades prevenibles por vacunación (difteria, sarampión, fiebre amarilla y poliomielitis): implicaciones para la región de las Américas. 2023. [En internet] 2024. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/evaluacion-riesgos-sobre-enfermedades-prevenibles-por-vacunacion-difteria-sarampion>.

Anexos

Anexo 1. Operacionalización de variables

Variable	Definición	Tipo	Nivel medición	Categoría
Edad	Tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha de aplicación del biológico	Cualitativa	Ordinal	0: Menores 1 año 1: De 1 año 2: De 5 años
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Cualitativa	Dicotómica	0: Femenino 1: Masculino
Etnia	Conjunto de personas que se identifican con una misma comunidad, comparten creencias, religión, cultura, entre otros.	Cualitativa	Nominal	0: Negro, mulato, afro 1: Rom 2: Indígena 4: Sin pertenencia
Residencia	Área geográfica de residencia, bien sea dispersa o cabecera municipal.	Cualitativa	Nominal	0: Urbano 1: Rural
Lugar de residencia	Define el nombre del sector de residencia (vereda)	Cualitativa	Nominal	
Condición desplazamiento	Población forzada a migrar a otros territorios.	Cualitativa	Nominal	0: Sí 1: No
Biológico aplicado	Nombre del biológico aplicado según corresponda con la edad y el PAI	Cualitativa	Nominal	0: BCG 1: Hep. b 2: DPT 3: Fiebre amarilla 4: Hep. A 5: Neumococo 6: Penta 7: Polio 8: Rotavirus 9: SRP

Dosis aplicada	Dosis que corresponde según edad y PAI	Cualitativa	Nominal	0: Dosis única 1: 1ra dosis 2: 2da dosis 3: 3ra dosis 4: 1er refuerzo 5: 2do refuerzo
----------------	--	-------------	---------	--

