



TESIS DOCTORAL

Desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en América Latina y el Caribe: Estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal

Autor:

Manuel Emilio Colomé Hidalgo

Directores:

Dr. Ángel Gil De Miguel

Dr. Juan De Mata Donado Campos

Programa de Doctorado en Epidemiología y Salud Pública

Escuela Internacional de Doctorado

Madrid, 2021

Desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en América Latina y el Caribe: Estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal

Tesis doctoral que presenta Manuel Emilio Colomé Hidalgo para aspirar al Grado de Doctor.

Madrid, 2021.

Directores de la Tesis:

Doctor Ángel Gil De Miguel

Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública y Director del Departamento de Especialidades Médicas y Salud Pública de la Universidad Rey Juan Carlos.

angel.gil@urjc.es

Doctor Juan De Mata Donado Campos

Profesor Asociado del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y Microbiología de la Universidad Autónoma de Madrid.

juandemata.donado@uam.es



El Dr. **Ángel Gil De Miguel**, Catedrático de Medicina Preventiva y Salud Pública. Director del Departamento de Especialidades Médicas y Salud Pública y coordinador del Grupo de Investigación de Alto Rendimiento e Innovación en Epidemiología Clínica y Comunitaria de la Universidad Rey Juan Carlos; y el Dr. **Juan De Mata Donado Campos**, Profesor Asociado del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y Microbiología de la Universidad Autónoma de Madrid.

CERTIFICAN:

Que la tesis doctoral titulada «**Desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en América Latina y el Caribe: Estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal**», ha sido realizada bajo nuestra dirección por Don **Manuel Emilio Colomé Hidalgo** y reúne todos los requisitos científicos y formales para ser presentado y defendido ante el tribunal correspondiente.

Y para que así conste a todos los efectos, se firma el presente certificado en Madrid a los 30 días del mes de septiembre del año 2021.

Dr. Ángel Gil De Miguel

Dr. Juan De Mata Donado Campos

Desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en América Latina y el Caribe
Estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal
| Manuel Emilio Colomé Hidalgo

A mi mujer, Fabiola y a mis hijos, Manuel e Isabella

Mis pilares

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por darme todo y permitirme llegar hasta aquí. A mi padre y mi madre, por traerme a este mundo y con su sacrificio, hacerme un hombre y un profesional de bien. A mi esposa y mis hijos, por su paciencia y comprensión durante este largo camino. A mis hermanos, por apoyarme en las buenas y en las malas. Este triunfo es de ustedes, gracias.

A mis directores de tesis, Ángel Gil De Miguel y Juan De Mata Donado Campos, por sus valiosos aportes, orientaciones y apoyo incondicional durante la realización de esa tesis doctoral. Ambos han puesto todo su empeño para consolidar este trabajo, les estaré eternamente agradecido.

A mis mentores, Franklin Gómez Montero, Ronald Skewes Ramm, Luis Elpidio Feliz Feliz y Eddy Pérez Then, quienes me guiaron por el camino de las ciencias, contribuyendo no solo a mi formación como profesional de la epidemiología, la salud pública y sus disciplinas aplicadas, sino también como ser humano. Gracias.

Todo lo que soy y todo lo que sé, selo debo a ustedes.

Gracias

«If anyone is left behind, all are held back».

Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus
Director-General
Organización Mundial de la Salud

INDICE

INDICE

1. LISTADO DE ABREVIATURAS	18
2. LISTADO DE TABLAS	21
3. LISTADO DE FIGURAS	23
4. RESUMEN	27
5. INTRODUCCIÓN.....	36
5.1. Programa Ampliado de Inmunización	37
5.1.1. Situación de los programas de inmunización durante la pandemia de la COVID-19.....	37
5.2. Situación actual de la inmunización en el mundo	38
5.2.1. Situación de la inmunización en América Latina y el Caribe	40
5.3. Epidemiología del infante no inmunizado	42
5.4. Desigualdades e inequidades en salud	43
5.4.1. Desigualdades en la cobertura de inmunización.....	43
5.4.2. Desigualdades y la pandemia de la COVID-19.....	44
5.5. Estrategia internacional	45
5.5.1. Plan de Acción Mundial sobre Vacunas.....	46
5.5.2. Plan de Acción sobre Inmunización para la Región de las Américas.....	49
5.5.3. Agenda de Inmunización 2030	50
6. JUSTIFICACIÓN	56
7. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	62
8. MATERIAL Y MÉTODOS	66
8.1. Estudio de exploración de las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de salud materno-infantil en América Latina y el Caribe	67
8.1.1. Diseño del estudio	67
8.1.2. Fuente de datos	68
8.1.3. Países seleccionados.....	68
8.1.4. Análisis estadístico.....	68
8.1.5. Consideraciones éticas	69
8.2. Estudio de seguimiento de los cambios en las desigualdades con respecto a la cobertura de la inmunización completa en lactantes en América Latina y el Caribe	70
8.2.1. Diseño del estudio	70
8.2.2. Fuente de datos	70
8.2.3. Países seleccionados.....	71

8.2.4. Análisis estadístico.....	71
8.2.5. Consideraciones éticas	72
8.3. Estudio de seguimiento del impacto de la pandemia COVID-19 en la vacunación infantil de rutina en la República Dominicana	73
8.3.1. Diseño del estudio	73
8.3.2. Fuente de datos	73
8.3.3. Ámbito del estudio	74
8.3.4. Análisis estadístico.....	75
8.3.5. Consideraciones éticas	76
8.4. Definición y metodología de cálculo de los indicadores utilizados	77
8.4.1. Indicadores de salud	79
8.4.2. Indicadores socioeconómicos.....	90
8.4.3. Indicadores de desarrollo	91
9. RESULTADOS	95
9.1.1. Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean	95
9.2.1. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean	105
9.3.1. Tracking the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccinations in the Dominican Republic	115
10. DISCUSIÓN	127
10.1. Fase descriptiva-exploratoria	127
10.2. Fase de análisis de series temporales.....	130
10.3. Fase de análisis mixto	133
10.4. Fortalezas y limitaciones.....	136
11. CONCLUSIONES.....	141
12. RECOMENDACIONES.....	146
13. BIBLIOGRAFÍA.....	151
14. ANEXOS	175
14.1. Anexo 1. Certificado de aceptación de Comunicación Póster: Desigualdades socioeconómicas en la inmunización completa en niños 12-23 meses, República Dominicana.....	175
14.2. Anexo 2. Certificado de aceptación de Comunicación Oral: Desigualdades en la inmunización completa en niños 12-23 meses de América Latina y el Caribe	178
14.3. Anexo 3. Estudios Sociales 161 (2020) 2636-2120. Consideraciones éticas sobre el impacto de la COVID-19 y las desigualdades	180

1. LISTADO DE ABREVIATURAS

AFR	Región de África
ALC	América Latina y el Caribe
AMR	Región de las Américas
ANC	Consulta de atención prenatal
BCG	Vacuna antituberculosa que contiene el Bacilo de Calmette-Guérin
COVID-19	Enfermedad por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2
CPNM	Niños con síntomas de neumonía llevados a un centro de salud
DFPS	Demanda satisfecha de métodos modernos de planificación familiar
DHS	Encuesta Demográfica de Salud
DTP	Vacuna contra tétanos, difteria y tosferina
DTP3	Tercera dosis de la vacuna contra tétanos, difteria y tosferina
EMR	Región del Mediterráneo Oriental
EPV	Enfermedades Prevenibles por Vacunas
EUR	Región de Europa
GAVI	<i>Global Alliance for Vaccines and Immunization</i>
HepB	Vacuna contra la hepatitis B
HiB	Vacuna contra el <i>Haemophilus influenzae</i> tipo B
ICC	Índice de Cobertura Compuesto
IC95%	Intervalo de confianza del 95%
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
MCV	Vacuna contra el sarampión
MICS	Encuesta de Indicadores Múltiples por Conglomerados
MSP	Ministerio de Salud Pública de la República Dominicana
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud

ONU	Organización de las Naciones Unidas
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PAMV	Plan de Acción Mundial sobre Vacunas
POL	Vacuna antipoliomielítica
RCV	Vacuna contra la rubeola
RHS	Encuesta de Salud Reproductiva
RIAP	Plan de Acción sobre Inmunización para la Región de las Américas
RMNCH	Salud Reproductiva, Materna, Neonatal e Infantil
ROTA	Vacuna contra el rotavirus
SAGE	Grupo de Expertos de Asesoramiento Estratégico en Materia de Inmunización
SBA	Partos atendidos por personal calificado
SE	Semana epidemiológica
SEAR	Región de Asia Sudoriental
SPSS	Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales
SRO	Niños con diarrea tratados con rehidratación oral y alimentación continua
SRP	Sarampión, papera y rubeola
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
USAID	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
VPH	Vacuna contra el virus del papiloma humano
WPR	Región del Pacífico Occidental

2. LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Cobertura de vacunación infantil en las regiones de la Organización Mundial de la Salud, 2019.....	39
Tabla 2. Objetivos estratégicos e indicadores del Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020.....	47
Tabla 3. Prioridades y objetivos estratégicos de la Agenda de Inmunización 2030.....	51
Tabla 4. Dimensiones de la desigualdad de los indicadores de salud.....	78

3. LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Cobertura de vacunación con tercera dosis de toxoide tetánico, diftérico y tosferina en niños de 1 año (%) 32

Figura 2. Tendencias de inmunización infantil en las Américas y a nivel global, 2015-2019... 41

4. RESUMEN

4. RESUMEN

4.1. Introducción

Esta tesis doctoral consiste en la recopilación de artículos publicados en revistas indexadas especializadas que aparecen en la publicación del *Journal Citation Reports* durante los últimos cuatro años. El hilo conductor lo constituye el análisis de las desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en América Latina y el Caribe.

La vacunación es la intervención de salud pública más costo-efectiva, pero no todos los niños se benefician de ella. La epidemiología del niño no vacunado define un marco común para la clasificación de los factores que afectan el estado de vacunación, entre estos tenemos el sistema de inmunización, comunicación e información, características familiares y el conocimiento y las actitudes de los padres. Desde el año 2010, la mitad de las regiones de la Organización Mundial de la Salud alcanzaron una cobertura estable de la población objetivo (entre 84% y 86%) con tres dosis de la vacuna contra difteria, tétanos y tosferina. Sin embargo, la cobertura todavía se mantiene por debajo de la meta global (90% o más), particularmente en las siguientes regiones: África (74%), Mediterráneo Oriental (82%) y Américas (84%), esta última, fue la única en mostrar un declive en la cobertura (de 91% a 84%) durante 2000-2019. En el año 2020, aproximadamente 17,1 millones de infantes se quedaron sin acceso a los servicios de inmunización y otros 5,6 millones están parcialmente vacunados en todo el mundo, situación que los hace vulnerables a enfermedades inmunoprevenibles potencialmente mortales. El seguimiento a los datos de cobertura y cómo estos se distribuyen según el nivel socioeconómico del hogar, la educación de la madre, el lugar de residencia, el sexo del niño y otros, permitirá identificar brechas de inmunización y a partir de ahí, priorizar y adaptar estrategias de vacunación para llegar a todos. Por otra parte, la crisis generada por la emergencia sanitaria de la pandemia de la COVID-19 ha exacerbado las desigualdades existentes en la mayoría de los países; contribuyendo a empeorar los sistemas, programas y servicios de salud, especialmente los de vacunación y por ende la salud de la población.

Este trabajo tiene como objetivo analizar las tendencias de inmunización infantil según las dimensiones de la desigualdad y como han afectado a los programas de inmunización en América Latina y el Caribe. Como objetivos específicos están:

- Explorar las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de atención de servicios de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil y su impacto en la reducción de la brecha de desigualdad.
- Comparar la magnitud y distribución de las disparidades en la cobertura de la inmunización completa por nivel socioeconómico de los infantes.
- Describir la situación actual del sistema de inmunización de la República Dominicana, comparando la cobertura, el número de infantes parcialmente inmunizados y con cero dosis antes y durante la pandemia de la COVID-19.

4.2. Material y métodos

Para esta investigación se aplicó un diseño de estudio ecológico dividido en tres fases; una fase descriptiva-exploratoria (Fase I) que tiene como objetivo explorar las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de salud materno-infantil; una fase de análisis de series temporales (Fase II) que tiene como objetivo examinar los cambios en la desigualdad en la cobertura de la inmunización completa en infantes; y una fase de análisis mixto (Fase III) que tiene como objetivo analizar desempeño del sistema de inmunización de la República Dominicana antes (2019) y durante (2020) la pandemia de la COVID-19. Las fuentes de datos utilizadas para esta tesis doctoral fueron: encuestas demográficas nacionalmente representativas, reportes de cobertura administrativa de vacunación, estimaciones y proyecciones nacionales de población, reportes de desarrollo humano a nivel subnacional, boletines epidemiológicos y reportes de la COVID-19.

En la Fase I, se realizó un estudio con el objetivo de explorar las desigualdades socioeconómicas en la cobertura de atención de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil y su impacto en la reducción de la brecha en 15 países de América Latina y el Caribe, a partir de datos de encuestas demográficas entre 2001 y 2016. Medimos desigualdad absoluta y relativa para evaluar la brecha por quintil de riqueza. Utilizamos el coeficiente de correlación de Pearson para relacionar la brecha de cobertura y el riesgo atribuible poblacional. En la Fase II, se llevó a cabo un estudio para analizar las tendencias de la inmunización completa y el estado de equidad según nivel socioeconómico en la población infantil de 18 países de América Latina y el Caribe, entre 1992 y 2016. Se calculó desigualdad absoluta y relativa de la inmunización completa por quintiles de riqueza y se realizó un análisis de cambio a través del tiempo. En la Fase III, se realizó un estudio para evaluar el impacto de la pandemia de la COVID-19 en la vacunación infantil de rutina en la República Dominicana. Utilizamos media y desviación estándar como medidas de resumen y prueba t-Student para explorar diferencias. Evaluamos asociaciones a través de pruebas modelos de análisis de regresión lineal simple.

4.3. Resultados

Fase I: El análisis de la cobertura de intervenciones de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil por nivel socioeconómico reveló la existencia de patrones de exclusión marginal en detrimento de las mujeres y niños de los hogares menos favorecidos en la región. La cobertura nacional del índice de cobertura compuesto fue mayor o igual a la mediana global (78,4%; IC95%: 73,1–83,6) en ocho países – Colombia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Honduras, México, Panamá y Paraguay – e incrementó significativamente a medida que se redujo la desigualdad socioeconómica (Pearson $r=0,9$; $p<0,01$).

Fase II: En cuanto a la situación de la inmunización en América Latina y el Caribe, se observó que la mediana la cobertura de la inmunización completa en infantes fue de 69,9% (IC95%: 66,1–72,5). El estudio de las medidas simples de desigualdad mostró una brecha absoluta de 5,6 (IC95%: -5,1–17,7) y una brecha relativa de 1,1 (IC95%: 0,9–1,3) puntos porcentuales. Por otra parte, las medidas complejas muestran un 6,3 (IC95%: -1,3–12,3) para el Índice de Desigualdad de la Pendiente y un 1,5 (IC95%: -1,3–3,5) en el Índice de Concentración. El análisis de tendencias y cambio a través del tiempo durante el periodo 1992-2016, reveló que, en Colombia, Perú, Bolivia y El Salvador hubo un incremento en la brecha de cobertura nacional y de las disparidades entre ricos y pobres; Nicaragua, Honduras y Guyana mostraron un incremento de la brecha de cobertura nacional y una reducción de la brecha entre ricos y pobres; República Dominicana, Belice y Paraguay mostraron una disminución de la brecha en la cobertura nacional y un incremento en las disparidades entre ricos y pobres; finalmente, Haití, Guatemala, Costa Rica y Ecuador mostraron una disminución de la cobertura nacional y una disminución de las disparidades entre ricos y pobres.

Fase III: El análisis del desempeño del Sistema de Inmunización de la República Dominicana antes (2019) y durante la pandemia de COVID-19 (2020) reveló una reducción media de 10,4 \pm 3,6 puntos) porcentuales en la cobertura de todas las vacunas contempladas para el primer año de vida (cobertura nacional de tercera dosis de vacuna contra difteria, tétanos y tosferina: 2019=90,1%; 2020=81,8%); así como también un incremento del número de infantes parcialmente vacunados (n=34185; 66%) y no vacunados (n=5593; 376%). El incremento de la tasa de abandono (1,1%) fue directamente proporcional al número de casos de COVID-19 por mes. Encontramos una asociación significativa entre el cambio absoluto anual de la tercera dosis de la vacuna pentavalente y el Índice de Desarrollo Humano a nivel subnacional.

4.4. Conclusiones

Los países de América Latina y el Caribe muestran desigualdades socioeconómicas sustanciales en la cobertura de servicios de salud que componen el cuidado continuo de mujeres y niños. Esto subraya la necesidad de implementar políticas públicas y estrategias para promover la equidad en el acceso y la cobertura sanitaria universal, especialmente en aquellos subgrupos de la población vulnerables. Nuestros resultados sugieren que las mujeres y los niños de los hogares más pobres de los países de América Latina y el Caribe están lejos de lograr la cobertura sanitaria universal debido a las desigualdades, siendo Haití, Bolivia y Guatemala los países que necesitarían hacer un mayor esfuerzo para reducir la brecha de cobertura entre ricos y pobres. Superar las desigualdades contribuirá sustancialmente al desarrollo sostenible, mejorando los indicadores de pobreza extrema, la mortalidad materna, infantil y neonatal, entre otros indicadores considerados de injusticia social. Los países de la región requieren de futuros estudios que permitan realizar un monitoreo de las desigualdades como un componente crítico que rastrea el progreso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y así no dejar a nadie atrás. Por otra parte, el monitoreo de la cobertura de la inmunización completa de los infantes muestra un comportamiento similar al estudio anterior, donde se evidencian brechas de cobertura que varían ampliamente según la condición socioeconómica. En los últimos 20 años muchos países han experimentado progresos hacia la disminución de la brecha de cobertura, sin embargo, el progreso es insuficiente. Esto nos indica que todavía persisten las disparidades, por lo que se requiere de un esfuerzo especial para mejorar las condiciones de los niños de los hogares menos favorecidos. Finalmente, el análisis del impacto de la pandemia de la COVID-19 en el desempeño del sistema de inmunización de la República Dominicana reveló un deterioro significativo, en un programa de inmunización que estaba debilitado, incluso antes de la pandemia. Se necesitan de intervenciones para recuperar y mantener las coberturas perdidas de vacunación, reduciendo el riesgo de brotes de enfermedades inmunoprevenibles, especialmente en aquellas provincias con menor desarrollo humano. Se necesitan investigaciones futuras para analizar los determinantes sociales de la vacunación infantil a nivel individual y colectivo y aplicar enfoque de equidad.

5. INTRODUCCIÓN

5. INTRODUCCIÓN

La vacunación es la estrategia de salud pública más importante y costo-efectiva para reducir la morbilidad y la mortalidad infantil asociada a enfermedades infectocontagiosas; previene anualmente entre dos y tres millones de muertes en todo el mundo (1). Sin embargo, esta estrategia necesita avanzar en términos de eficiencia y equidad para garantizar una cobertura sanitaria universal, ya que se estima que 19,7 millones niños menores de un año se han quedado fuera del alcance de los programas de inmunización (2). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la proporción de niños que reciben vacunas se ha estancado en un 85% en los últimos años (3). Esto puede ser atribuido en parte a diferencias de cobertura injustas y evitables entre individuos y los diferentes subgrupos de la población (4) (5). Estas diferencias pueden expresarse en términos generales como ventajas o desventajas, atendiendo a diferentes determinantes sociales de la salud como el género, la situación socioeconómica, el nivel educativo, la zona, lugar o región de residencia, entre otros determinantes (6).

La ampliación del acceso a las vacunas es fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en términos de salud, educación y economía (7). La Agenda 2030 de desarrollo sostenible de la Organización de Naciones Unidas (ONU) amplía los esfuerzos de los Estados Miembros para que nadie se quede atrás, un ejemplo de ello es la implementación de nuevas estrategias como el Plan de Acción Mundial sobre Vacunas (PAMV 2011-2020) y la Agenda de Inmunización 2030 (8) (9). La región de las Américas ha sido reconocida como líder mundial en inmunización, sin embargo la subregión de América Latina y el Caribe también ha sido señalada como la región más desigual del mundo (4) (10). El seguimiento de los indicadores sanitarios y socioeconómicos es fundamental para priorizar y adaptar las estrategias de vacunación en función de la realidad de cada país, así como también las diferentes situaciones y eventos de importancia que amenazan la salud pública, como lo es la COVID-19 (11) (12) (13).

5.1. Programa Ampliado de Inmunización

En el año 1974, la OMS estableció el Programa Ampliado de Inmunización (PAI), con la finalidad de reducir la morbilidad y la mortalidad asociada inicialmente a seis enfermedades por vacunas: difteria, tosferina, tétanos, poliomielitis, sarampión y tuberculosis (14) (15) (16). El éxito del PAI ha permitido incrementar la cobertura en esas enfermedades de <5% a ≥84%, así como también la inclusión de nuevas vacunas en los esquemas nacionales de cada país (17) (18). Actualmente las vacunas evitan entre dos y tres millones de muertes al año (19); se estima que la vacunación contra hepatitis B (HepB), *Haemophilus influenzae* tipo B (HiB), virus del papiloma humano, encefalitis japonesa, sarampión, *Neisseria meningitidis* del serogrupo A, *Streptococcus pneumoniae*, rotavirus, rubéola y fiebre amarilla habrá evitado más de 69 millones de muertes entre 2000 y 2030 en países e ingresos bajos y medios (20).

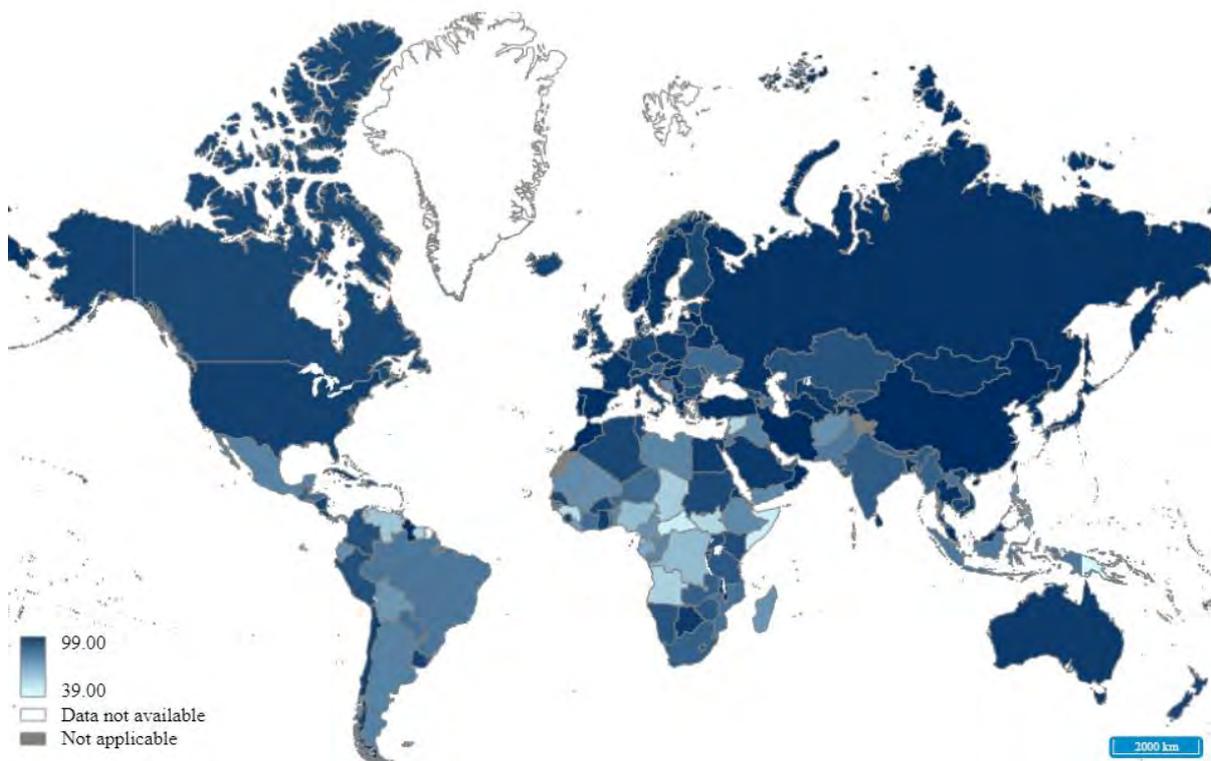
5.1.1. Situación de los programas de inmunización durante la pandemia de la COVID-19

En diciembre de 2019 se identificó al SARS-CoV-2 como el responsable de un brote de neumonía de etiología desconocida en la provincia de Wuhan (China). Tras la propagación del virus a varios países, en marzo del año 2020 la OMS lo declaró oficialmente como una pandemia y más tarde nombró la enfermedad como COVID-19 (21) (22). Hasta el día 10 de septiembre del año 2021, a nivel global se habían reportado 223.022.538 casos confirmados, incluyendo 4.602.882 muertes y un total de 5.352.927.296 dosis de vacunas administradas (23). La crisis sanitaria provocada por el nuevo coronavirus ha puesto en riesgo las actividades de los servicios de salud esenciales, incluida la vacunación (21). En el año 2020, una encuesta realizada en 38 países de la región de las Américas reveló que la demanda de servicios de salud se ha visto afectada, mostrando una reducción importante en el número de dosis aplicadas en comparación con el mismo periodo en el año anterior (24).

5.2. Situación actual de la inmunización en el mundo

La cobertura con la tercera dosis de la vacuna contra difteria, tétanos y tosferina (DTP3) para el primer año de vida es un indicador clave del desempeño del sistema de inmunización (25) (26). Como se muestra en la Figura 1 y la Tabla 1, en el 2019 la cobertura global de DTP3 fue de 85%; sin embargo, esta sigue estando muy por debajo de la meta del PAMV 2011-2020 para la mayoría de las regiones, especialmente en África (74%), Mediterráneo Oriental (82%), las Américas (84%) (27). La OMS estima que 23 millones de niños no recibieron las vacunas de rutina debido a la pandemia de la COVID-19 (28) en 2020, comparado con 20 millones en 2019, para un incremento de tres millones (29).

Figura 1. Cobertura de vacunación con tercera dosis de toxoide tetánico, diftérico y tosferina en niños de 1 año (%)



Fuente: Tomado del Observatorio de Salud Global de la OMS (30).

Tabla 1. Cobertura de vacunación infantil en las regiones de la Organización Mundial de la Salud, 2019

Vacuna	No. (%) de países que aplican la vacuna	Región de la OMS % Cobertura*						
		Global	AFR	AMR	EMR	EUR	SEAR	WPR
BCG	156 (80)	88	80	83	87	92	93	96
DTP1	194 (100)	90	81	90	89	97	94	95
DTP3	194 (100)	85	74	84	82	95	91	94
HepB	111 (49)	43	6	55	34	41	54	84
HepB3	189 (97)	85	73	81	82	92	91	94
Hib3	192 (98)	72	73	85	82	79	89	24
HPV	106 (55)	15	19	55	0	24	2	4
MCV1	194 (100)	85	69	88	82	96	94	94
MCV2	178 (91)	71	33	75	75	91	83	91
PCV3	148 (74)	48	70	83	52	80	23	14
Pol3	194 (100)	86	74	87	83	95	90	94
RCV1	173 (88)	71	33	88	45	96	93	94
Rota	108 (52)	39	50	74	49	25	37	2

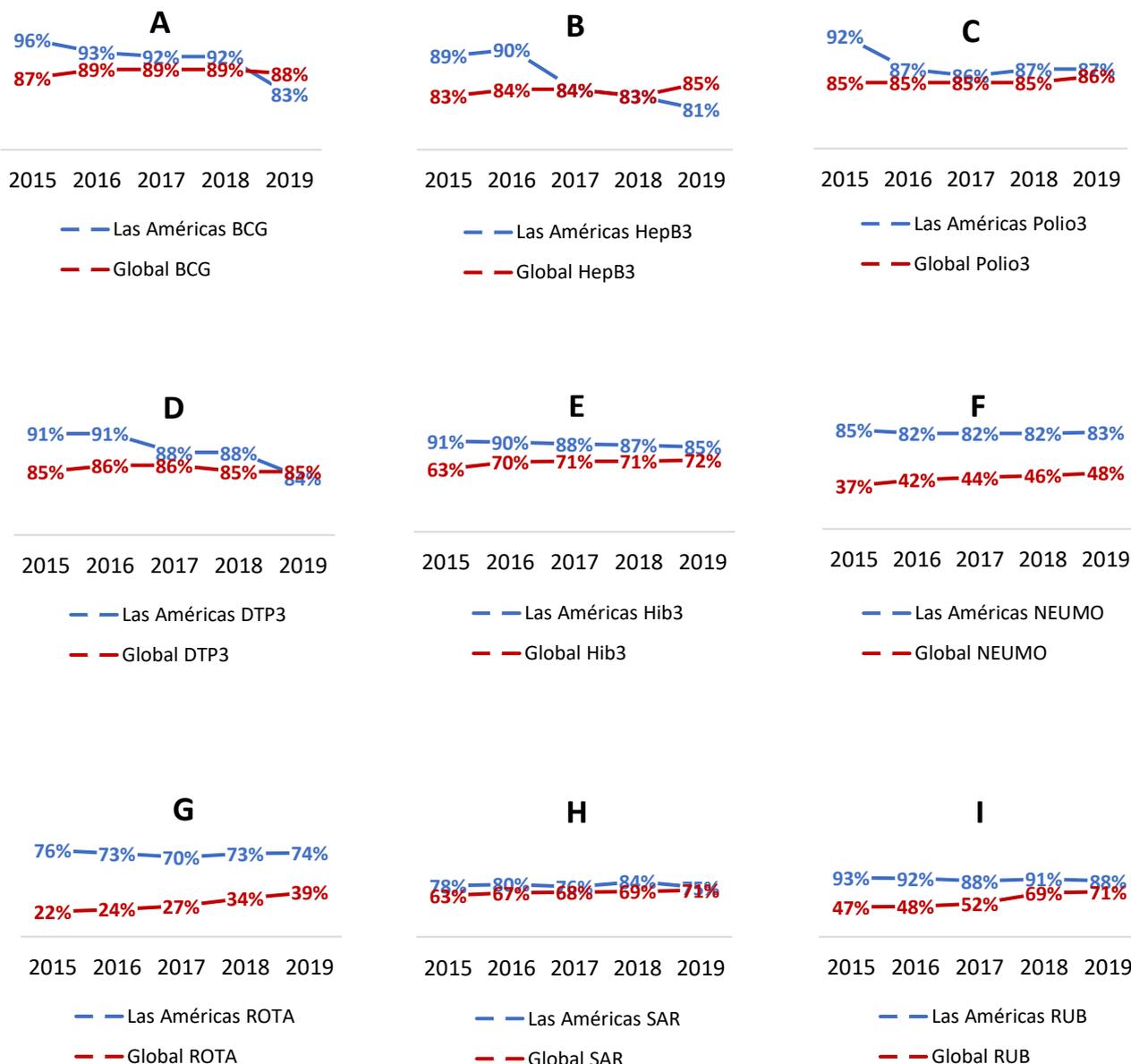
Leyenda: AFR= Región de África; AMR= Región de las Américas; BCG= vacuna de bacilo de Calmette-Guérin; DTP1= primera dosis de toxoides diftérico y tetánico y vacuna que contiene tos ferina; DTP3= tercera dosis de la vacuna contra difteria, tétanos y tosferina; EMR= Región del Mediterráneo Oriental; EUR= Región de Europa; HepB= dosis al nacer de la vacuna contra la hepatitis B; HepB3= tercera dosis de vacuna contra la hepatitis B; Hib3= tercera dosis de vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo B; VPH= dosis final de la vacuna contra el virus del papiloma humano; MCV1= primera dosis de vacuna contra el sarampión; MCV2= segunda dosis de vacuna que contiene sarampión; PCV3= tercera dosis de vacuna conjugada antineumocócica; Pol3= tercera dosis de vacuna antipoliomielítica; RCV1= primera dosis de vacuna que contiene rubéola; Rota= dosis final de la serie de vacunas contra el rotavirus; SEAR= Región de Asia Sudoriental; WPR= Región del Pacífico Occidental.

Fuente: Adaptado de Routine Vaccination Coverage - Worldwide, 2019 (27).

5.2.1. Situación de la inmunización en América Latina y el Caribe

Desde que se estableció el PAI en la región de las Américas en 1977, ha conseguido logros importantes en la lucha contra las enfermedades inmunoprevenibles, contribuyendo a la eliminación de la viruela, la poliomielitis, la rubeola, el síndrome de rubeola congénita y el tétanos neonatal (31) (32); y está en camino a eliminar la hepatitis b de transmisión vertical (33). A pesar de los logros, todavía persisten brotes de sarampión y de difteria debido a baja cobertura; actualmente la cobertura es de 84% (27) (Figura 2), muy por debajo de la meta regional de 95% establecida por la Oficina Panamericana de la Salud (OPS) (34). Según el último resumen del estado de inmunización las Américas, la pandemia de COVID-19 afectó considerablemente los programas de inmunización, se observó una reducción de un 21% en las dosis de vacunas aplicadas durante la primera mitad del 2020 con relación al año anterior (35). Actualmente, la cobertura de tercera dosis de DTP en la subregión de ALC es de un 80%. Con relación a las Enfermedades Prevenibles por Vacunas (EPV), al momento de la elaboración de este informe, la subregión de ALC tiene notificados los siguientes casos confirmados: 21.880 de sarampión, 24 de rubéola, 14 de tétanos neonatal, 98 de fiebre amarilla, 477 de tétanos en otras edades, 5.218 de tosferina, 229 de difteria, 60.108 de parotiditis, 269 de meningitis por HIB y 1644 de meningitis por neumococo. Esta situación que podría agravarse por la pandemia de la COVID-19 (35).

Figura 2. Tendencias de inmunización infantil en las Américas y a nivel global, 2015-2019



Leyenda: A= Cobertura antituberculosa (%); B= Cobertura 3^{ra} dosis hepatitis B (%); C= Cobertura 3^{ra} dosis antipoliomielítica (%); D= Cobertura 3^{ra} dosis difteria-tétanos-tosferina (%); E= Cobertura 3^{ra} dosis *Haemophilus influenzae* tipo B (%); F= Cobertura completa de neumococo (%); G= Cobertura final de rotavirus (%); H= Cobertura 1^{ra} dosis antisarampionosa (%); I= Cobertura de rubeola (%).

Fuente: Elaborado por los autores a partir de los datos de WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system 2020 global summary (36).

5.3. Epidemiología del infante no inmunizado

En el año 2008, el Grupo de Expertos de Asesoramiento Estratégico en Materia de Inmunización (SAGE) expresó la necesidad de información sobre la definición de la epidemiología del niño no inmunizado (37). En el año 2009, un grupo de expertos de la División Global de Inmunización de los Centros de Prevención y Control de Enfermedades realizó una revisión de la literatura de artículos relevantes publicados entre 1999 y 2009. Los resultados de la revisión identificaron los factores determinantes de la vacunación infantil y se concentran en cuatro grandes categorías que se detallan a continuación:

- a) Sistema de inmunización: limitaciones de acceso y/o distancia a los servicios, oportunidades perdidas, poca experiencia o nivel conocimiento del trabajador de salud y vacunas o suministros no disponibles (37).
- b) Comunicación e información: falta de exposición a los medios de comunicación, mala comunicación debido a la percepción de déficit de conocimiento y/o experiencia del trabajador de la salud o falta de confianza en él, la difusión de información inadecuada o incorrecta por parte del trabajador de la salud y la falta de participación de la comunidad en el programa ampliado de inmunizaciones (37).
- c) Características familiares: bajo nivel educativo o analfabetismo de los cuidadores, nivel socioeconómico bajo, vivir en una familia numerosa, tener hermanos mayores y pertenecer a un grupo minoritario o en condiciones de vulnerabilidad social (37).
- d) Actitudes y conocimientos de los padres: falta de conocimiento de los cuidadores sobre las vacunas, conceptos erróneos de los cuidadores o miedo a las vacunas, baja motivación entre los cuidadores y oposición del cuidador a la vacunación debido a creencias religiosas y/o tradicionales (37).

5.4. Desigualdades e inequidades en salud

Las desigualdades son diferencias entre el estado de salud de grupos o individuos (38). En cambio, las inequidades en salud son «*diferencias injustas en la salud de las personas de diferentes grupos sociales y pueden asociarse con distintas desventajas, como la pobreza, la discriminación y la falta de acceso a servicios o bienes*» (39). Partiendo de la definición conceptual de los términos anteriores podemos concluir que el análisis de las diferencias entre grupos es un asunto complejo, que va más allá del simple análisis de estadísticas, adquiriendo diferentes matices. Los determinantes sociales de la salud adquieren una importancia capital en el estudio de las desigualdades (40). La OMS recomienda realizar el monitoreo de las desigualdades y las inequidades tomando en cuenta el lugar de residencia, raza o etnia, ocupación, género o sexo, religión, educación, situación socioeconómica, medioambiente, recursos o capital social, entre otros elementos (39).

5.4.1. Desigualdades en la cobertura de inmunización

Estudiar el impacto de los determinantes sociales de la salud permite mejorar la cobertura de inmunización. Las condiciones de vida y del hogar, la educación de los padres, los aspectos religiosos y grupos minoritarios de la sociedad, el rol y el empoderamiento de la mujer, el género, las guerras y los disturbios civiles, los curanderos, el lugar de residencia, los factores financieros, el acceso a los programas de vacunación y la gobernanza son algunos de los determinantes sociales que impactan la vacunación en países de ingresos bajos. En cambio, en países de ingresos medianos y bajos prevalecen otros determinantes como las preocupaciones de seguridad, Información, desinformación e internet, creencias religiosas, culturales y personales, inmigración, el lugar de residencia, la medicina alternativa y complementaria y finalmente, los aspectos éticos. El conocimiento de estos factores permitirá diseñar estrategias exitosas para superar las limitaciones en el acceso y la cobertura a los servicios de inmunización (41).

El seguimiento a las desigualdades es un proceso continuo que implica observar cambios a lo largo del tiempo. El monitoreo permite identificar las brechas, evaluar el impacto de los programas y definir grupos prioritarios para cerrar brechas. Los cinco pasos generales del monitoreo son los siguientes (42):

1. Determinar el alcance del monitoreo
2. Obtener datos
3. Analizar datos
4. Informe de resultados
5. Traducción del conocimiento

5.4.2. Desigualdades y la pandemia de la COVID-19

La pandemia de la COVID-19 ha puesto en relieve las desigualdades que han existido en la sociedad durante décadas (43). El impacto de las medidas de contención, mitigación y supresión de la pandemia adoptadas por los países afectados logró reducir la mortalidad por el nuevo coronavirus, pero tuvo un daño colateral importante en la salud y la economía de la población (44). Las limitaciones de acceso a servicios de salud y el padecimiento de enfermedades preexistentes han provocado que quienes se encuentran en los estratos de poder más bajo de la sociedad (los pobres, las minorías y otros grupos vulnerables) se encuentren desproporcionalmente afectados por la pandemia (45). El desafío que representa el control de la pandemia requiere de un esfuerzo adicional de los países para proteger a los grupos más vulnerables de la sociedad (46). En ese mismo sentido, el Director-General de la OMS, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus afirmó en la sesión No. 74 de la Asamblea Mundial de la Salud lo siguiente: «*Si alguien se queda atrás, todos quedan retenidos*» (47).

5.5. Estrategia internacional

En respuesta a los desafíos que representa la inmunización, la comunidad internacional ha desarrollado diferentes estrategias a lo largo del tiempo, cada una con sus objetivos y recomendaciones para que los países implementen políticas públicas acorde a sus necesidades específicas. Dentro de las estrategias exitosas podemos mencionar el Programa Ampliado de Inmunización en 1974, la formación de la Alianza GAVI en 2000, el desarrollo de la Plan de acción mundial sobre vacunas en 2012 y más recientemente en 2020, la Agenda de Inmunización 2030 (48) (49). La estrategia internacional durante las últimas décadas se ha basado en la mejora de la planificación, el monitoreo sistemático de cobertura decisiones basadas en evidencia, mejora de mecanismos de financiamiento, fortalecimiento de los sistemas de inmunización, ampliar grupos prioritarios y la vigilancia de las EPV, entre otras (50). Para Mantel y Cherian (48), los cuatro enfoques y estrategias importantes que se requieren para adaptar la inmunización a los desafíos mundiales en el contexto de la Agenda de Inmunización 2030 son los siguientes:

- a) Lograr la equidad en la cobertura de vacunación.
- b) Expandir la vacunación a lo largo de la vida.
- c) Promover la integración de la inmunización en el sector de la salud.
- d) Aprender lecciones de los esfuerzos de erradicación y eliminación de enfermedades.

A continuación, presentaremos un resumen de las estrategias internacionales de inmunización más relevantes en la actualidad.

5.5.1. Plan de Acción Mundial sobre Vacunas

En mayo del 2012 los Estados Miembros de la OMS aprobaron el Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020, con el objetivo de garantizar el acceso universal a la inmunización y así prevenir más de 25 millones de muertes para final de la década del Decenio de las Vacunas: «*Un mundo en el que todos los individuos y comunidades disfruten de una vida libre de enfermedades prevenibles mediante la vacunación*» (51). Los principios rectores del PAMV 2011-2020 son: 1-Implicación del país: implicación en términos de gobernanza y prestación de servicios de salud; 2-Responsabilidad compartida y alianzas: asumir la responsabilidad individual y colectiva de luchar contra las enfermedades inmunoprevenibles más allá de las fronteras y sectores; 3-Equidad: garantizar el acceso equitativo a la inmunización y el derecho a la salud; 4-Integridad: fortalecimiento de los sistemas de inmunización y coordinación intersectorial con la atención primaria; 5-Sostenibilidad: inversión y gestión financiera adecuada y finalmente, 6-Innovación: aprendizaje, mejora continua, investigación y desarrollo de los procesos de inmunización (52).

El plan tiene los siguientes objetivos: 1-Conseguir un mundo libre de poliomielitis; 2-Cumplir las metas de cobertura de vacunación en todos los países, regiones y comunidades; 3. Superar la meta del Objetivo de Desarrollo del Milenio No. 4 (ODM) consistente en reducir la mortalidad infantil; 4-Cumplir las metas mundiales y regionales de eliminación; 5-Desarrollar e introducir vacunas y tecnologías nuevas y mejoradas. Los objetivos estratégicos y los indicadores del plan se describen en la Tabla 2 (51). La ejecución del PAMV 2011-2020 abarcó dos elementos: primero, la labor que ya realizaban en aquel momento los programas y proyectos de inmunización existentes, y en segundo, las iniciativas que se derivan directamente del plan. El seguimiento y la evaluación del plan se realizó a través de los indicadores específicos vinculados con cada objetivo estratégico (52).

Tabla 2. Objetivos estratégicos e indicadores del Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020

Objetivo estratégico	Indicador
1. Todos los países se comprometen con la inmunización como prioridad.	1.1. Enfoque en gastos internos para inmunización por persona. 1.2. Presencia de un grupo consultivo técnico independiente que cumpla con los criterios definidos.
2. Individuos y comunidades comprenden el valor de las vacunas y exigen la inmunización como un derecho y una responsabilidad.	2.1. Porcentaje de países que han evaluado el nivel de confianza en la vacunación a nivel subnacional. 2.2. Porcentaje de personas no vacunadas o con falta de vacunas, para el cual la falta de confianza fue un factor que influyó en la decisión.
3. Los beneficios de la inmunización se distribuyen de forma equitativa a todas las personas.	3.1. Porcentaje de distritos con 80 % o más de cobertura con 3 dosis de la vacuna contra la difteria, el tétanos y la tos ferina. 3.2. Reducción de brechas de cobertura entre quintiles de riqueza y otros indicadores de equidad apropiados.
4. Sistemas de inmunización robustos que forman parte integral de un sistema de salud que funcione correctamente.	4.1. Tasa de deserción entre la primera dosis (DTP1) y la tercera dosis (DTP3) de las vacunas contra la difteria, el tétanos y la tosferina. 4.2. Cobertura sostenida de vacunas contra DTP de un 90 % o más durante tres años o más. 4.3. Datos de cobertura de inmunización evaluados como de alta calidad por la OMS y UNICEF. 4.4. Cantidad de países con supervisión basada en función de casos para enfermedades prevenibles con vacuna.
5. Programas de inmunización que cuenten con un acceso sostenible a una financiación previsible, suministro de calidad y tecnologías innovadoras.	5.1. Porcentaje de dosis de vacunas utilizadas mundialmente con garantía de calidad.
6. Innovaciones en investigación y desarrollo a escala nacional, regional y mundial para maximizar los beneficios de la inmunización.	6.1. Progreso con respecto al desarrollo de las vacunas contra el Virus de la Inmunodeficiencia Humana, la tuberculosis y la malaria. 6.2. Progreso con respecto al desarrollo de una vacuna universal contra la gripe. 6.3. Progreso con respecto a la capacidad institucional y técnica de llevar a cabo ensayos clínicos de vacunas. 6.4. Cantidad de vacunas que han sido reautorizadas o autorizadas para utilizarlas en una cadena de temperatura controlada a temperaturas por encima del intervalo tradicional de 2 a 8°C. 6.5. Cantidad de tecnologías de distribución de vacunas (dispositivos y equipos) que han recibido la clasificación previa de la OMS en comparación con el inicio en el año 2010.

Fuente: Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020 (51).

Para el 2019, el informe del Grupo de Expertos de Asesoramiento Estratégico en materia de inmunización de la OMS concluye que, a pesar del progreso que se ha logrado, es improbable que se alcancen los objetivos del PAMV 2011-2020 para el término del llamado «Decenio de las Vacunas». Una visión actualizada al cumplimiento de los objetivos revela que los retos para erradicar la poliomielitis y las dificultades todavía permanecen; la persistencia de brotes de sarampión, tétanos, rubeola dificulta su eliminación; las metas de cobertura de DTP se han estancado, probablemente a las desigualdades; se han introducido más rápido nuevas vacunas en varios países de ingresos bajos y medios; finalmente, la tasa de mortalidad ha ido disminuyendo a través del tiempo. Más allá del año 2020, para hacer realidad la visión del Decenio de las Vacunas, el grupo de expertos del SAGE recomiendan lo siguiente (52):

- a) Aprender de las lecciones y enseñanzas extraídas del PAMV 2011-2020.
- b) Mantener el cumplimiento de los objetivos del PAMV 2011-2020.
- c) Establecer modelos de gobernanza que permitan pasar de la estrategia a la acción.
- d) Promover la planificación y la aplicación de innovación en inmunización.
- e) Orientar los datos para la toma de decisiones.
- f) Reforzar el seguimiento y la evaluación para promover la rendición de cuentas.

5.5.2. Plan de Acción sobre Inmunización para la Región de las Américas

A raíz del establecimiento del PAMV 2011-2020, la Organización Panamericana de la Salud se vio en la necesidad de adaptar los contenidos y objetivos del plan al contexto regional, constituyendo el Plan de Acción sobre Inmunización para la Región de las Américas (RIAP). El RIAP busca mantener los logros de inmunización que ha obtenido la región y completar la agenda inclusiva, fortaleciendo la cooperación entre los países de la región para hacer frente a los nuevos desafíos de prestación de servicios de salud, bajo la visión: *«La población de la Región de las Américas está protegida contra enfermedades prevenibles mediante vacunación y los Estados Miembros promueven el acceso universal y equitativo a los servicios de inmunización, con vacunas seguras y asequibles a lo largo del curso de vida»*. Al igual que el PAMV, el RIAP tiene seis principios rectores: la equidad, la responsabilidad compartida, la solidaridad, la universalidad, la sostenibilidad y la calidad (8).

El análisis del progreso alcanzado por el RIAP indica que la región ha sido declarada libre del tétanos neonatal y está en camino a eliminar la transmisión vertical del virus de la hepatitis B. La región también ha introducido de manera sostenible nuevas vacunas como las vacunas inactivadas contra la poliomielitis y las vacunas contra el neumococo, el rotavirus, el virus del papiloma humano (VPH), la influenza y otras; finalmente, la región ha logrado crear un comité técnico asesor sobre inmunización del Caribe, que permite brindar asistencia técnica sobre inmunización a través del Consejo para el Desarrollo Humano y Social de la Comunidad del Caribe. A pesar de los logros, la región afronta varios desafíos, que en parte reflejan la situación global, entre estos están el estancamiento de la cobertura de DTP, los brotes de sarampión y la carencia de datos desagregados en los registros de vacunación que permitan estudiar las inequidades. La evaluación más reciente del RIAP realizada en el año 2018, concluye que la región de las Américas ha progresado en 22 de 29 indicadores y siete se encuentran rezagados. Para lograr una cobertura universal de inmunización efectiva y equitativa se requiere de una serie de acciones necesarias en los renglones de: gobernanza, servicios de salud, equidad, vigilancia epidemiológica de enfermedades inmunoprevenibles, sistemas de información y comunicación y movilización social (33).

5.5.3. Agenda de Inmunización 2030

La inmunización es un determinante fundamental del derecho a la salud y el bienestar de las personas. La Agenda de Inmunización 2030 es una nueva estrategia internacional que recoge las lecciones aprendidas del Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020. La Agenda tiene una estrategia para inspirar y alinear actividades en todos los niveles para que todos se beneficien plenamente de las vacunas. La Agenda amplía las estrategias globales de inmunización para el decenio 2021-2030 y representa un esfuerzo colectivo de los países para lograr la cobertura sanitaria universal y los Objetivos de Desarrollo Sostenibles 2030. La Agenda de Inmunización 2030 permitirá recoger las enseñanzas obtenidas del PAMV 2011-2020 y así contribuir al establecimiento de funciones y responsabilidades más claras en el marco de los objetivos globales y regionales de inmunización (49).

El marco conceptual de la Agenda de Inmunización 2030 integra siete prioridades estratégicas: 1-Programas de inmunización para la atención primaria de salud y la cobertura sanitaria universal; 2-Compromiso y demanda; 3-Cobertura y equidad; 4-Curso vital e integración; 5-Brotos y emergencias; 6-Suministro y Sostenibilidad y 7-Investigación e innovación. Los cuyos objetivos de cada una de las estrategias mencionadas se detallan en la Tabla 3. Las prioridades estratégicas de la agenda están integradas en cuatro principios básicos: 1-Centrada en las personas: responde a las necesidades de las poblaciones; 2-Adaptada por los países: impulsa los progresos de abajo arriba; 3-Basada en alianzas: armoniza las labores para lograr el máximo impacto y 4-Guiada por los datos: promueve la toma de decisiones basada en datos probatorios.

Tabla 3. Prioridades y objetivos estratégicos de la Agenda de Inmunización 2030

Prioridad estratégica	Objetivo
1. Programas de inmunización para la atención primaria de salud y la cobertura sanitaria universal.	Todas las personas tienen acceso a unos servicios de inmunización efectivos, eficientes y resilientes que son un componente esencial de la atención primaria de salud y, por lo tanto, contribuyen a la cobertura sanitaria universal.
2. Compromiso y demanda.	Todas las personas valoran la inmunización y la solicitan activamente, y las autoridades sanitarias se comprometen a garantizar que esté disponible por ser un elemento clave para el goce del grado máximo de salud que se pueda lograr como derecho fundamental.
3. Cobertura y equidad.	Todas las personas están protegidas por una inmunización completa, con independencia de la ubicación, la edad, el nivel socioeconómico o los obstáculos relacionados con el género.
4. Curso vital e integración.	Todas las personas se benefician de las inmunizaciones recomendadas a lo largo del ciclo vital, integradas eficazmente en otros servicios de salud esenciales.
5. Brotes y emergencias.	Los programas de inmunización pueden (1) prevenir futuros brotes de enfermedades prevenibles mediante vacunación y emergentes, prepararse para ellos, detectarlos y darles respuesta rápidamente, y (2) garantizar la prestación de servicios de inmunización durante emergencias agudas y en comunidades afectadas por conflictos, desastres y crisis humanitarias.
6. Suministro y sostenibilidad.	Todos los países cuentan con un suministro fiable de vacunas adecuadas y asequibles de calidad garantizada y una financiación sostenible para los programas de inmunización.
7. Investigación e innovación.	Las innovaciones para mejorar el alcance y el impacto de los programas de inmunización se ponen rápidamente a disposición de todos los países y comunidades.

Fuente: Agenda de Inmunización 2030 (9).

Como parte de su proyección a futuro, la Agenda de Inmunización 2030 establece la siguiente visión: «*Un mundo en el que todas las personas, en todas partes y a todas las edades se beneficien plenamente de las vacunas para su salud y bienestar*». El impacto de esta visión se pretende lograr a través de los siguientes objetivos (49):

1. Reducir la mortalidad y la morbilidad de las enfermedades prevenibles mediante la vacunación en toda la población a lo largo del curso de la vida.
2. No dejar a nadie atrás, y para ello aumentar el acceso equitativo a las vacunas nuevas y existentes y su uso.
3. Garantizar la salud y el bienestar para todos, y con este fin fortalecer la vacunación en la atención primaria de salud y contribuir al logro de la cobertura sanitaria universal y al desarrollo sostenible.

La puesta en marcha de la Agenda de Inmunización 2030 se realizará a través de planes operacionales ejecutados en varias etapas (nivel nacional, regional y mundial). La adopción y rendición de cuentas, así como también el establecimiento de un marco de seguimiento y evaluación son parte de los temas pendientes por definir en la aplicación de la visión y las estrategias de la agenda; sin embargo, su definición estará estrechamente vinculada a las enseñanzas extraídas del PAMV 2011-2020 (49) (52).

6. JUSTIFICACIÓN

6. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, la región de las Américas ha mostrado avances importantes en materia de inmunización (32). Bajo el liderazgo de la OPS, los países de la región han priorizado la prevención de enfermedades, la expansión de los beneficios de las vacunas y finalmente el acceso oportuno a los tratamientos en su lucha contra las enfermedades transmisibles (53). Todo esto ha permitido a la región consolidar su estatus como líder mundial en la eliminación de enfermedades inmunoprevenibles (31). A pesar de los grandes avances de la región, las tensiones y crisis políticas de cada país amenazan con la estabilidad y por ende con la eficacia de los programas de inmunización; un ejemplo de esto es la reemergencia de enfermedades que anteriormente se consideraban eliminadas (por ejemplo, Difteria y Sarampión) en distintos países como Brasil, Haití, República Dominicana y Venezuela durante los últimos cinco años (54) (55) (32) (56). Por otro lado, el crecimiento económico importante que exhiben algunos países de la región no se ha reflejado en sus habitantes, dejando mucho que desear de sus sistemas de redistribución de riquezas, ampliando más aun la brecha de desigualdad (57). Las relaciones de poder entre los países son un auténtico determinante social de la salud, el mundo necesita reeditar su desarrollo y eliminar los factores que inciden negativamente en la salud (58). En ese mismo sentido, De La Guardia y Ruvalcaba destacan:

«Las inequidades en salud pueden aparecer cuando estos sistemas dan lugar a una distribución sistemáticamente desigual del poder, el prestigio y los recursos entre los distintos grupos que conforman la sociedad y estas impactan de manera negativa» (59).

La conceptualización de los determinantes sociales de la salud se basa en el poder político y social como instrumento de estratificación y el modelo de producción social de enfermedad, siendo la clase social el determinante más poderoso del proceso salud-enfermedad (60). Los determinantes individuales y las situaciones políticas, económicas y culturales condicionan la posición que las personas ocupan en la sociedad (61).

La distancia geográfica, la zona de residencia, el nivel de socioeconómico y el nivel de educación de la madre han sido estudiados como determinantes estructurales e intermedios asociados a la cobertura de vacunación (62). Cuando se presentan estos factores en áreas densamente pobladas y con limitaciones de acceso a servicios de salud y saneamiento básico entonces se dan las condiciones para que exista baja cobertura vacunal; una enfermedad inmunoprevenible en una población con las características antes mencionadas, traería graves consecuencias para la salud y la economía de las familias (63). En el caso de los países de ALC, un estudio analizó las desigualdades a través del índice de Inequidad en Salud, concluyendo que Haití, Guatemala, Bolivia, Venezuela y Honduras son los países con la peor situación de salud; en contraposición con Cuba, Argentina, Uruguay, Chile y México, países identificados con una mejor situación (64).

La cobertura sanitaria universal es una meta de los ODS de cara al año 2030; esto incluye el acceso a servicios de calidad, medicamentos y vacunas (7) (65). Es bien conocido que en los países de ingresos bajos y medios existen barreras en el acceso a servicios sanitarios, siendo esto un factor importante en el aumento de la mortalidad infantil (66) (67). Así mismo, la estratificación social determina la inequidad en salud, sin embargo, cada país tiene su propia realidad y se hace difícil diseñar intervenciones eficaces para superar la brecha de la desigualdad y aumentar el acceso de los niños a la salud (68) (69). La diferencia de cobertura de vacunación tiene un impacto importante en función de los niveles de ingresos de cada país, ya que esconde grandes diferencias entre estos y revela una desigualdad social importante (70). Las inequidades en la distribución de la riqueza, junto al bajo acceso a los servicios de salud y las necesidades insatisfechas en la población, impiden la implementación de nuevas vacunas en aquellos países con economías emergentes, donde la carga de enfermedad suele ser muy alta (71). Estos factores son las principales barreras para alcanzar el desarrollo humano sostenible y limitan las estrategias de lucha contra la pobreza, unidad social y el mejoramiento de las condiciones de salud de la población (72). La discriminación agrava aún más la situación de exclusión social y la inequidad dentro de la población (73).

El contexto político y económico en el que se encuentra la región de las Américas pone en relieve las implicaciones y retos sanitarios para garantizar el acceso y la cobertura vacunal (74) (75). Por otra parte, la emergencia sanitaria de la pandemia de COVID-19 ha expuesto las limitaciones de los sistemas y servicios de salud para hacer frente a la situación sanitaria, exacerbando las desigualdades en varios aspectos: políticos, económicos, educativos, culturales, étnicos, entre otros (76) (77). Los indicadores de salud, económicos y desarrollo humano son herramientas fundamentales para diseñar nuevas estrategias de intervención y priorizar la inversión pública en salud (4).

El concepto de «Aldea Global» de McLuhan nos obliga a prestar atención urgente a estos hallazgos, dado el resurgimiento de la poliomielitis en Venezuela y la necesidad de diseñar programas de inmunización eficaces, eficientes, sostenibles, accesibles y aceptables con las estrategias adecuadas (78) (79) (80). Se ha demostrado que los niños que reciben otras intervenciones de salud (atención prenatal, asistencia calificada del parto, atención posnatal para la madre, suplementos de vitamina A, para el niño y dormir bajo un mosquitero tratado con insecticida) tenían más probabilidades de estar completamente inmunizados al cumplir el primer año de vida (18). Estos resultados subrayan la necesidad de identificar estrategias para mejorar la cobertura (81). Los estudios enfocados en la región de América Latina y el Caribe son limitados. Es indudable que a nivel de macro determinantes el contexto socioeconómico y político de los países con ingresos medianos y bajos no permite llevar la estabilidad que se requiere para exhibir logros con la misma celeridad de los países con ingresos altos. Para nuestro conocimiento, no existe un estudio que analice exclusivamente la situación de ALC en términos de desigualdades y cobertura; tampoco existe suficiente evidencia que describa el impacto de la pandemia de COVID-19 en los programas de inmunización y las desigualdades, por lo que nuestra propuesta permitirá conocer las tendencias y establecer una línea de base que contribuya a una reingeniería de los programas de inmunización.

7. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

7. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

Partimos de la hipótesis conceptual de la equidad inversa de Tudor-Hart, que postula lo siguiente: «*Las nuevas intervenciones de salud son adoptadas inicialmente por los ricos y, por lo tanto, aumentan las desigualdades: a medida que aumenta la cobertura de la población, solo los más pobres se quedarán rezagados con respecto a todos los demás grupos*» (82) (83).

7.1. Objetivo general

El objetivo principal de este estudio es analizar las desigualdades en la cobertura de la inmunización infantil en países de América Latina y el Caribe a través del tiempo. El estudio tiene un diseño ecológico y está dividido en tres fases. Los objetivos específicos son:

7.2. Objetivos específicos

1. Explorar las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de atención de servicios de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil (RMNCH) y su impacto en la reducción de la brecha de desigualdad en los países de ALC entre 2001 y 2016.
2. Comparar la magnitud y distribución de las disparidades en inmunización completa por nivel socioeconómico en lactantes en América Latina y el Caribe entre 1992 y 2016.
3. Desarrollar un mejor entendimiento sobre la situación actual del sistema de inmunización en República Dominicana, comparando la cobertura, el número de infantes parcialmente inmunizados y con cero dosis antes (2019) y durante la epidemia de COVID-19 (2020).

8. MATERIAL Y MÉTODOS

8. MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal para analizar las desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en países de América Latina y el Caribe, a través del tiempo. Los estudios ecológicos son estudios observacionales de alcance poblacional. Este tipo de estudio permite monitorear la salud de la población, con el propósito de hacer comparaciones en grandes grupos y estudiar la relación entre la exposición a factores de riesgo y la enfermedad a nivel de la población o para observar sus efectos (84).

En este trabajo comparamos las brechas de desigualdad entre países a través del tiempo para mostrar su evolución en la subregión, tomando cada país como unidad de análisis. Finalmente, a raíz de la pandemia de COVID-19, analizamos cómo las desigualdades han afectado la cobertura de las vacunas de rutina en los infantes de la República Dominicana. El diseño de los estudios que sustentan esta tesis doctoral implicó el uso de diferentes fuentes de datos secundarios. Vale la pena mencionar que los primeros dos estudios se basan en datos obtenidos de varios tipos de encuestas demográficas: Las Encuestas Demográficas de Salud (DHS) y Encuestas de Salud Reproductiva (RHS): Ambas encuestas han sido preparadas por la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) a través del Programa DHS. Las encuestas demográficas recopilan, analizan y difunden datos precisos y representativos sobre población, salud, Virus de la Inmunodeficiencia Humana y nutrición a través de más de 400 encuestas en más de 90 países (85) y las Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados (MICS): Estas encuestas estandarizadas son conducidas a través del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Desde 1990 hasta la fecha se han realizado un total de 346 encuestas en 118 países, generando datos sobre indicadores clave de salud materna, reproductiva, neonatal e infantil (86). El tercer y último estudio, utiliza una combinación de fuentes oficiales de la República Dominicana y de repositorios de datos internacionales de la OMS.

A continuación, se procederá a describir las características de los métodos empleados en cada una de las fases del estudio.

8.1. Estudio de exploración de las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de salud materno-infantil en América Latina y el Caribe

8.1.1. Diseño del estudio

La primera fase de este trabajo consistió en la realización de un diseño de análisis descriptivo-exploratorio sobre las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de atención de servicios de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil y su impacto en la reducción de la brecha de desigualdad en países de ALC entre 2001 y 2016. Este tipo de diseño de estudio epidemiológico permite comparar las tasas de cobertura a través del tiempo en la subregión (87).

A partir de los datos de 15 encuestas demográficas, estimamos las brechas de cobertura de atención de RMNCH por nivel socioeconómico del hogar utilizando el Índice de Cobertura Compuesto (ICC). El índice es una medida ponderada que combina la cobertura de ocho intervenciones esenciales del «cuidado continuo» de mujeres y niños a lo largo de la vida (88). Las intervenciones que incluye el índice son: demanda satisfecha de métodos modernos de planificación familiar (DFPS); al menos cuatro visitas de atención prenatal (ANC4); partos atendidos por personal calificado (SBA); una dosis de la vacuna del Bacilo de Calmette-Guérin (BCG); tres o más dosis de vacuna contra difteria, tétanos y tosferina (DTP3); al menos una dosis de vacuna contra sarampión (MCV); niños con diarrea que reciben terapia de rehidratación oral y alimentación continua (SRO) y niños con síntomas de neumonía llevados a un centro de salud (CPNM) (89) (72). Los resultados del índice fueron desglosados por nivel socioeconómico utilizando los quintiles de riqueza (Q1=más pobre, Q2=pobre, Q3=intermedio, Q4=rico y Q5=más rico) (88).

8.1.2. Fuente de datos

Los análisis de este estudio se basan en datos de las Encuestas Demográficas de Salud, Encuestas de Salud Reproductiva y Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados. Estas encuestas son conducidas mediante entrevistas estandarizadas cara a cara a mujeres de 15-49 años y tienen representación nacional, permitiendo comparaciones directas entre encuestas con alto nivel de calidad (88). Los datos desagregados del ICC por quintil de riqueza son el producto de un reanálisis de los microdatos de las encuestas demográficas y que han sido resumidos en el Repositorio de Datos del Observatorio de Salud Global de la OMS para el monitoreo de la equidad (90).

8.1.3. Países seleccionados

Incluimos un total de 15 de 22 países con encuestas demográficas (DHS, RHS y MICS) realizadas entre 2001 y 2016 atendiendo a la disponibilidad de datos recientes sobre índice de Cobertura Compuesto y quintil de riqueza. Los países incluidos fueron: Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay y Perú.

8.1.4. Análisis estadístico

Se utilizaron los datos de las encuestas demográficas para generar promedios, medianas y desviación estándar de la cobertura del Índice de Cobertura Compuesto por quintil de riqueza. Calculamos las siguientes medidas para comparar patrones de desigualdad dentro y entre países: (a) Brecha de desigualdad absoluta entre el quintil más rico y el más pobre (Q5-Q1); (b) Brecha de desigualdad relativa (Q5/Q1); (c) Razón de diferencias de cobertura entre quintiles inferiores (Q1-Q2) y superiores (Q4-Q5) y el (d) Riesgo atribuible poblacional (PAR) para mostrar la mejora posible si la población general hipotéticamente tuviera la misma cobertura que el quintil más rico (CCI-Q5).

Utilizamos el porcentaje de Riesgo Atribuible Poblacional (PAR) para estimar el nivel de mejoría en la cobertura de los servicios de atención de salud materno-infantil si se eliminaran las brechas existentes de las desigualdades socioeconómicas entre los diferentes subgrupos (PAR/CCI*100) (91). Finalmente, estimamos el grado de relación entre el CCI y el PAR% utilizando la correlación de Pearson. Los análisis se realizaron utilizando la hoja de cálculo del programa de Microsoft Excel.

8.1.5. Consideraciones éticas

Todos los análisis se basaron en datos disponibles públicamente de encuestas nacionales en repositorios de datos. La aprobación ética fue responsabilidad de las instituciones que administraron las encuestas demográficas.

Esta parte de la tesis fue publicada en:

Colomé-Hidalgo M, Campos JD, de Miguel ÁG. Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean. BMC Public Health. 2021;21(1):115. Published 2021 Jan 10. doi:10.1186/s12889-020-10127-3

(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33423659/>)

8.2. Estudio de seguimiento de los cambios en las desigualdades con respecto a la cobertura de la inmunización completa en lactantes en América Latina y el Caribe

8.2.1. Diseño del estudio

La segunda fase de este trabajo consistió en la realización de un diseño de análisis de series temporales, donde rastreamos los cambios en la cobertura de la inmunización completa en infantes a través del tiempo. Los estudios de serie de tiempo permiten comparar variaciones temporales en los indicadores de cobertura de vacunación (87); comparamos la magnitud y la distribución de las desigualdades en la cobertura de inmunización completa por nivel socioeconómico en infantes de 18 países de América Latina y el Caribe entre 1992 y 2016. La cobertura de la inmunización completa en infantes se refiere al porcentaje de niños de 12-23 meses que han recibido todas las vacunas recomendadas para el primer año de vida, es decir: una dosis de antituberculosa, tres dosis de difteria, tétanos y tosferina o pentavalente, tres de polio (excluyendo polio al nacer) y antisarampionosa o triple vírica (92) (86).

8.2.2. Fuente de datos

Analizamos datos de encuestas demográficas estandarizadas y representativas a nivel nacional que proporcionaron información de la cobertura de la inmunización completa y nivel socioeconómico del hogar según quintil de riqueza (Q1=más pobre, Q2=pobre, Q3=intermedio, Q4=rico y Q5=más rico). Incluimos encuestas cuyos conjuntos de datos estuvieron disponibles públicamente en el Repositorio de Datos del Observatorio de Salud Global de la OMS para el monitoreo de la equidad. Todas las encuestas demográficas emplean procedimientos de muestreo en varias etapas para seleccionar mujeres de entre 15 y 49 años para la entrevista. El estado de vacunación infantil se obtuvo de acuerdo con la tarjeta de vacunación o el reporte de la madre al momento de realizar la encuesta (90).

8.2.3. Países seleccionados

Los países se incluyeron en función de la disponibilidad de datos para las variables de interés y año de la encuesta. El análisis de las diferencias de cobertura de inmunización a lo largo del tiempo se realizó con datos de las dos últimas encuestas realizadas durante el período de estudio. Las encuestas demográficas clasifican nivel socioeconómico del hogar según su acceso a servicios básicos y características e infraestructura del hogar (93).

8.2.4. Análisis estadístico

Se realizó un análisis desglosando la cobertura de inmunización por quintil de riqueza. Describimos las medidas complejas de desigualdad: Índice de Desigualdad de la Pendiente y el Índice de Concentración. Calculamos las siguientes medidas: (a) El cambio en la cobertura nacional mediante la diferencia de tasas entre la encuesta más reciente y la anterior; (b) la desigualdad absoluta y (c) relativa entre el quintil más rico (Q5) y el más pobre (Q1). La significancia estadística se determinó utilizando intervalos de confianza del 95%.

Analizamos el cambio través del tiempo estimando el exceso de cambio absoluto anual en la desigualdad; para ello, calculamos la diferencia de cobertura entre quintiles (Q5-Q1) de las dos últimas encuestas demográficas y dividido por el número de años transcurridos entre encuestas y luego expresado en puntos porcentuales (94) (91). El cambio a través del tiempo demuestra el promedio de incremento o decrecimiento por año entre dos puntos temporales de las dos encuestas. Un valor positivo demuestra un crecimiento de cobertura más rápido para el quintil más pobre, en cambio, un valor negativo refleja un ritmo de cambio más favorable para el quintil más rico.

8.2.5. Consideraciones éticas

Este estudio fue basado exclusivamente en un análisis de datos secundarios, por tanto, no implicó una recopilación de datos primarios que involucraran a individuos o grupos vulnerables. No se requirió ni se buscó la aprobación ética, los procedimientos éticos para los datos secundarios utilizados son responsabilidad de las instituciones que encargaron, patrocinaron o gestionaron las encuestas demográficas.

Esta parte de la tesis fue publicada en:

Colomé-Hidalgo M, Donado Campos J, Gil de Miguel Á. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica*. 2020;44:e56. Published 2020 Jun 8. doi:10.26633/RPSP.2020.56

(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32523606/>)

8.3. Estudio de seguimiento del impacto de la pandemia COVID-19 en la vacunación infantil de rutina en la República Dominicana

8.3.1. Diseño del estudio

En la tercera y última fase de este trabajo utilizamos un diseño ecológico mixto tomando como estudio de caso la República Dominicana, para evaluar (comparando múltiples grupos) la asociación entre los indicadores de desempeño del sistema de inmunización, Índice de Desarrollo Humano (IDH) y los indicadores epidemiológicos de la COVID-19 en el país. Los estudios mixtos combinan series de tiempo y análisis de multigrupo (87). Este tipo de diseño de estudio epidemiológico analiza la situación más reciente del sistema de inmunización en República Dominicana, comparando la cobertura, el número de infantes parcialmente inmunizados y con cero dosis antes (2019) y durante la pandemia de COVID-19 (2020).

8.3.2. Fuente de datos

Para la realización de este estudio utilizamos varias fuentes de datos: I-Datos estadísticos del Ministerio de Salud (MSP) de la República Dominicana: (a) la cobertura de vacunación 2019-2020 del Programa Ampliado de Inmunizaciones, obtenida previa solicitud a través del Portal único de Solicitud de Acceso a la Información Pública (95); (b) la Plataforma de Información Pública sobre COVID-19 (96) y (c) los Boletines Epidemiológicos Semanales elaborados por la Dirección General de Epidemiología No. 53-2020 y No. 13-2021 (97) (98). II-Estimaciones y proyecciones demográficas de la República Dominicana: Estas estimaciones son elaboradas por la Oficina Nacional de Estadística (ONE) y se describe la población total por año calendario, edad, sexo, zona de residencia y región subnacional. La población estimada y proyectada abarca el periodo 2000-2030 (99).

III-Laboratorio de Datos Globales: Contiene bases de datos e instrumentos para medir y analizar el estado y el progreso de las sociedades. Las bases de datos contienen indicadores de desarrollo humano a nivel nacional y subnacional para países de ingresos bajos y medianos. Los indicadores se crearon agregando datos de conjuntos de datos de encuestas demográficas. La versión No. 4 contiene datos de 133 indicadores en 131 países y 1483 regiones a nivel subnacional (100). IV-Tablero visual sobre coronavirus (COVID-19) de la Organización Mundial de la Salud: incluye estadísticas oficiales de casos y muertes confirmados por laboratorio y utilización de vacunas de COVID-19 reportadas por países, territorios y áreas. Es posible que existan algunas variaciones o diferencias de los datos debido a adaptaciones locales (detección y definiciones de casos, las estrategias de pruebas, las prácticas de notificación y los tiempos de espera (101).

8.3.3. Ámbito del estudio

La República Dominicana es un país de ingresos medio-altos que pertenece a la subregión de América Latina y el Caribe. El país ocupa 48.670 Km² en dos tercios orientales de la isla Hispaniola, entre el Mar Caribe y el Océano Atlántico al norte, al este de Haití. La población estimada es de 10.597.348 habitantes; su estructura está distribuida de la siguiente manera: 0-14 años: 26,85%; 15-24 años: 18,15%; 25-54 años: 40,54%; 55-64 años: 8,17% y 65 años o más: 6,29%. La tasa de natalidad estimada para el año 2021 es de 18,24 nacimientos por cada 1.000 habitantes (tasa de fertilidad total 2021: 2,23 niños nacidos/mujer). El 83,2% de la población es urbana, siendo Santo Domingo la principal área de población urbana con 3,389 millones de habitantes. La esperanza de vida al nacer es de 72,28 años (hombres: 70,57 años y mujeres: 74,06 años). La tasa de mortalidad materna se estima en 95 muertes / 100.000 nacidos vivos y la tasa estimada de mortalidad infantil es de 21,68 muertes / 1.000 nacidos vivos. La estructura de servicios de salud cuenta con 1,53 médicos y 1,6 camas de hospital por cada 1.000 habitantes (102).

A pesar del crecimiento económico que experimentó la República Dominicana previo a la pandemia de COVID-19, el país atraviesa por una seria recesión económica. Según el Banco Mundial: «El Índice de Capital Humano 2020 estima que un niño nacido en la República Dominicana hoy será solo la mitad de productivo durante su vida de lo que hubiera sido si hubiera recibido una educación completa y una atención médica adecuada». La desigualdad en los servicios se impone como una amenaza para el crecimiento económico y el desarrollo del capital humano (103).

8.3.4. Análisis estadístico

A partir de la base de datos de las vacunas infantiles de rutina, realizamos un análisis univariado para resumir los indicadores del sistema de inmunización, utilizando medidas de frecuencia absoluta y relativa para datos categóricos y media y desviación estándar para datos continuos. Para abordar los objetivos del estudio, en primer lugar, buscamos analizar el acceso y cobertura del sistema de inmunización a través de la medición de la cobertura de la primera y la tercera dosis de la vacuna pentavalente (104). Posteriormente, calculamos en cada provincia la tasa de abandono, el número de infantes parcialmente vacunados y no vacunados. Finalmente, para cada indicador calculamos el porcentaje de cambio absoluto anual en cada indicador restando la valoración más reciente (2020) de la del año anterior (2019). Por otro lado, se realizó un primer análisis de regresión simple para seguir el avance en la cobertura de la primera y la tercera dosis de la vacuna pentavalente y la tasa de abandono por mes entre los años 2019 y 2020 y comparamos con el número de casos de COVID-19 reportados por mes.

Realizamos un segundo análisis de regresión para analizar el alcance de la cobertura durante la pandemia según el nivel socioeconómico de las provincias a través del Índice de Desarrollo Humano (105). Exploramos diferencias entre promedios anuales utilizando la prueba t-Student, la ecuación de la pendiente de la recta y el modelo de regresión simple para probar la asociación entre la cobertura de la tercera dosis de la vacuna pentavalente, la tasa de abandono y el número de casos de COVID-19 por mes y entre los cambios en la cobertura de la tercera dosis de la vacuna pentavalente y el Índice de Desarrollo Humano. Los valores de $p < 0,05$ fueron considerados como estadísticamente significativos. Todos los análisis se llevaron a cabo a través del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 25 y la hoja de cálculo del programa Microsoft Excel.

8.3.5. Consideraciones éticas

Se solicitó el permiso al MSP para acceder a datos que no eran de libre acceso público. Este estudio utilizó bases de datos y reportes existentes (con datos anonimizados); por lo tanto, los sujetos no tenían ningún riesgo o participación directa y no se requería consentimiento.

Esta parte de la tesis fue aceptada para publicación en:

Colomé-Hidalgo, Manuel, Donado Juan GA. Tracking the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccinations in the Dominican Republic. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;215(2):83–4. doi:10.1080/21645515.2021.1972708

8.4. Definición y metodología de cálculo de los indicadores utilizados

Los datos de los indicadores de inmunización y de salud materno-infantil empleados en esta tesis se derivan de un proceso de reanálisis elaborado por un Centro Colaborador de la OMS para el Monitoreo de la Equidad en Salud (Centro Internacional para la Equidad en Salud de la Universidad Federal de Pelotas en Brasil) a partir de los microdatos disponibles públicamente de las Encuestas Demográficas y de Salud, las Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados y las Encuestas de Salud Reproductiva (85) (86). Por tanto, la definición y los criterios de estos indicadores se refiere únicamente al contexto del Monitor de Equidad en Salud del Observatorio de Salud Global de la OMS (106) (60).

El monitor muestra los indicadores desagregados según las seis dimensiones de la desigualdad establecidas por la Comisión de la OMS sobre Determinantes Sociales de la Salud: 1-Edad, 2-Situación económica (quintil de riqueza y decil de riqueza), 3-Educación (educación de la madre), 4-Lugar de residencia, 5-Sexo y 6-Región subnacional (60). En algunos países, el período de tiempo de 12-23 meses ha sido ajustado para estar acorde con los calendarios nacionales de vacunación de cada país (18-29 meses o 15-26 meses).

El estado económico se determinó mediante un índice de riqueza. Los índices específicos de cada país se basaron en la posesión de activos seleccionados y el acceso a ciertos servicios, y se construyeron utilizando el análisis de componentes principales. Para los quintiles de riqueza, dentro de cada país, el índice se dividió en cinco subgrupos iguales, cada uno de los cuales representa el 20% de la población. Algunos indicadores tienen criterios de denominador que no incluyen a todos los hogares y/o es más probable que incluyan hogares de un quintil específico; por lo tanto, el quintil de la población para un indicador dado puede no ser igual al 20%. La educación se refiere al nivel más alto de escolaridad alcanzado por la mujer (o la madre, en el caso de intervenciones de salud del recién nacido y del niño, indicadores de desnutrición y mortalidad infantil). Para el lugar de residencia y la región subnacional, se aplicaron criterios específicos del país (60). La Tabla 4 muestra las dimensiones anteriormente mencionadas y los diferentes subgrupos.

Tabla 4. Dimensiones de la desigualdad de los indicadores de salud

Dimensión	Subgrupos
Edad	La edad puede ser ajustada en algunos países para estar acorde con los calendarios nacionales de vacunación (12-23 meses, 18-29 meses o 15-26 meses)
Situación económica del hogar	Cinco subgrupos: quintil 1 (más pobre), quintil 2, quintil 3, quintil 4 y quintil 5 (más rico)
Educación de la madre	Tres subgrupos: sin educación, escolaridad primaria y escolaridad secundaria o superior
Lugar de residencia	Dos subgrupos: rural y urbano
Sexo	Dos subgrupos: femenino y masculino
Región subnacional	Las regiones pueden variar por país y año

Fuente: Adaptado del compendio de definiciones de los indicadores del monitor de la Equidad en Salud de la OMS, actualización julio 2020 (106).

La clasificación de las dimensiones de la desigualdad de definidas por la OMS es utilizada ampliamente en las encuestas demográficas (60) (85) (86). Esto crea las condiciones para construir un modelo de estudio ecológico que permita comparar el comportamiento de las variables del estudio a nivel de cada uno de los países de la región.

A continuación, se definirá y se explicará la metodología de cálculo de cada uno de los indicadores utilizados en este trabajo, así como sus limitaciones.

8.4.1. Indicadores de salud

Los indicadores empleados en esta tesis corresponden a intervenciones de salud del recién nacido y del niño (inmunización infantil) y a Intervenciones combinadas de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil (índice de cobertura compuesto). A continuación, se describe brevemente la definición y la metodología de cálculo de cada uno de los indicadores empleados.

Cobertura de vacunación con BCG en niños de un año (%)

La cobertura de la vacuna antituberculosa se refiere al porcentaje de niños de 12-23 meses que han recibido una dosis de la vacuna BCG antes del primer año de vida y en un año determinado (107). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 12-23 meses que reciben una dosis de BCG.

Denominador: Número total de niños de 12-23 meses encuestados.

Constante: 100.

La vacuna BCG, o Bacilo de Calmette-Guérin protege a los lactantes y niños contra las formas graves de la tuberculosis (meningitis y la enfermedad tuberculosa diseminada) (108). Esta vacuna se encuentra en el calendario nacional de 29 países de la región de Las Américas y se aplica como una dosis única antes del primer año de vida: al momento del nacimiento, a las seis semanas, a las ocho semanas o bien a los 11 y a los 12 meses de edad (109). Siendo la vacuna BCG la primera vacuna que se coloca a un infante en muchos países, la determinación de su cobertura sido considerada como un indicador de acceso al sistema de inmunización, al igual que la primera dosis de la vacuna combinada de difteria, tétanos y tosferina (110).

Cobertura de vacunación contra el sarampión entre los niños de un año (%)

La cobertura de la vacuna antisarampionosa se define como el porcentaje de niños de 12-23 meses de edad que han recibido al menos una dosis de la vacuna contra el sarampión en un año determinado (111). La cobertura de la vacunación contra el sarampión se reconoce como un indicador indirecto de la inmunización general contra las Enfermedades Prevenibles por Vacunas (EPV) (112) (113). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 12-23 meses que reciben una dosis de SRP.

Denominador: Número total de niños de 12-23 meses encuestados.

Constante: 100.

Esta vacuna se encuentra dentro del calendario nacional de vacunación en 37 países de la región de Las Américas y se aplica como una dosis a partir de los 12 meses de edad. La vacuna tiene dos presentaciones, la primera es una vacuna combinada triple vírica que protege contra el sarampión, la papera y la rubeola (SRP) y segunda es la vacuna tetravírica que brinda una protección adicional contra la varicela (109).

Cobertura de vacunación contra la poliomielitis entre los niños de un año (%)

La cobertura de polio es el porcentaje de niños de un año que han recibido tres dosis de la vacuna antipoliomielítica en un año determinado (114). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 12-23 meses que reciben una dosis de polio.

Denominador: Número total de niños de 12-23 meses encuestados.

Constante: 100.

La vacuna antipoliomielítica se aplica en 34 países de la región de Las Américas en cuatro presentaciones: una primera a modo de vacuna inactivada de polio inyectada, la segunda la vacuna de polio oral, la tercera como vacuna pentavalente que combina de antígenos contra difteria, toxoide tetánico, tosferina *Haemophilus influenzae* tipo B y polio y la cuarta como vacuna hexavalente (incluye los antígenos de la pentavalente más hepatitis B) (109).

Cobertura de inmunización DTP3 entre los niños de un año (%)

La cobertura de DTP3 se refiere al porcentaje de niños de un año que han recibido al menos tres dosis de la vacuna combinada contra la difteria, el toxoide tetánico y la tosferina (DTP) en un año determinado (115). Este indicador es utilizado para medir la cobertura y el rendimiento general del Programa Ampliado de Inmunizaciones (116) (104). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 12-23 meses que reciben tres dosis de DTP.

Denominador: Número total de niños de 12-23 meses encuestados.

Constante: 100.

La vacuna combinada de DTP se aplica en 35 países de la región de las Américas a través de cinco presentaciones: Una primera vacuna pentavalente que incluye DTP + *Haemophilus influenzae* tipo B y hepatitis B; una segunda vacuna con tosferina inactivada de células completas, toxoide tetánico y tosferina, una tercera vacuna de difteria y toxoide tetánico para niños con contraindicación clínica para recibir la vacuna de tosferina; una cuarta vacuna de toxoide diftérico y tetánico con vacuna acelular contra la tos ferina que está indicada para niños con antecedentes de eventos severos asociados a la vacunación o inmunodeprimidos y finalmente, una quinta vacuna de toxoide diftérico y tetánico con vacuna contra la tosferina acelular, *Haemophilus influenzae* tipo B y Polio (109).

Cobertura de la inmunización completa entre los niños de un año (%)

Este es un indicador compuesto y se refiere al porcentaje de niños de un año que han recibido una dosis de la vacuna BCG, tres dosis de la vacuna contra la poliomielitis, tres dosis de la vacuna combinada contra la difteria, el toxoide tetánico y la tos ferina (DTP3) y una dosis de sarampión vacuna (117). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 12-23 meses que reciben una dosis BCG, tres dosis de la vacuna contra la polio, tres dosis de la vacuna DTP y una dosis de la vacuna contra el sarampión.

Denominador: Número total de niños de 12-23 meses encuestados.

Constante: 100.

Demanda satisfecha de métodos modernos de planificación familiar (%)

Este indicador se refiere al porcentaje de mujeres de 15-49 años (casadas o en pareja) que actualmente utilizan algún método moderno de planificación familiar, entre las que necesitan anticoncepción. Las mujeres que necesitan anticoncepción incluyen mujeres que son fecundas pero que informan que desean espaciar su próximo parto o dejar de tener hijos por completo, así como mujeres con un embarazo inoportuno o no deseado. Los métodos anticonceptivos modernos incluyen: píldoras anticonceptivas orales, implantes, inyectables, parche anticonceptivo y anillo vaginal, dispositivo intrauterino, condones femeninos y masculinos, esterilización femenina y masculina, métodos de barrera vaginal (incluido el diafragma, capuchón cervical y agentes espermicidas), método de amenorrea de la lactancia, píldoras anticonceptivas de emergencia, método de días estándar, método de temperatura corporal basal, método de dos días y método sintotérmico (106). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador:	Número de mujeres de 15 a 49 años que son fecundas y están casadas o en unión y necesitan anticoncepción, que utilizan cualquier tipo de anticonceptivo (moderno o tradicional).
Denominador:	Número total de mujeres de 15 a 49 años que son fecundas y están casadas y/o que tienen pareja y necesitan anticoncepción.
Constante:	100.

Cobertura de atención prenatal: al menos cuatro visitas (%)

Este indicador se refiere al porcentaje de mujeres de 15 a 49 años con un hijo nacido vivo en un período de tiempo determinado, atendidas al menos cuatro veces durante el embarazo por algún proveedor de atención médica (calificado o no calificado) por razones relacionadas con el embarazo (106). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de mujeres de 15-49 años con un nacido vivo en un período de tiempo determinado, atendidas al menos cuatro veces durante el embarazo por cualquier proveedor (calificado o no calificado) por razones relacionadas con el embarazo; solo se considera el último hijo nacido vivo.

Denominador: Número total de mujeres de 15-49 años que tuvieron un nacimiento vivo en el mismo período.

Constante: 100.

Partos atendidos por personal de salud calificado (%)

Este indicador se refiere al porcentaje de nacidos vivos atendidos durante el parto por personal sanitario calificado. El personal de sanitario calificado incluye médicos, enfermeras, parteras y otro personal con capacitación médica según se defina de acuerdo con cada país (106). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de nacidos vivos de mujeres de 15-49 años atendidos durante el parto por personal sanitario calificado en el período anterior a la encuesta.

Denominador: Número total de nacidos vivos de mujeres de 15-49 años que ocurrieron en el período anterior a la encuesta.

Constante: 100.

Porcentaje de niños menores de cinco años con diarrea que reciben terapia de rehidratación oral y alimentación continua (%)

Este indicador se refiere al Porcentaje de niños de 0-59 meses que tuvieron diarrea en las dos semanas anteriores a la encuesta y fueron tratados con terapia de rehidratación oral (sales de rehidratación oral o una solución casera adecuada) y alimentación continua (106). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 0-59 meses con diarrea en las dos semanas anteriores a la encuesta que recibieron TRO y continuaron con la alimentación.

Denominador: Número total de niños de 0-59 meses con diarrea en las dos semanas anteriores a la encuesta.

Constante: 100.

Porcentaje de niños menores de cinco años con síntomas de neumonía llevados a un centro de salud (%)

Este indicador se refiere al porcentaje de niños de 0-59 meses con síntomas de neumonía en las dos semanas anteriores a la encuesta que fueron llevados a un proveedor de salud apropiado (106). El método de estimación de este indicador es el siguiente:

Numerador: Número de niños de 0-59 meses con síntomas de neumonía en las dos semanas anteriores a la encuesta que fueron llevados a un proveedor de salud apropiado.

Denominador: Número total de niños de 0-59 meses con síntomas de neumonía en las dos semanas anteriores a la encuesta.

Constante: 100.

Índice de cobertura compuesto (%)

El índice de cobertura compuesto (CCI) ha sido ampliamente probado y comparado con otros indicadores resumidos. El índice, es un promedio ponderado que refleja la cobertura combinada de ocho intervenciones esenciales de salud reproductiva, materna, neonatal e infantil a lo largo del continuo de la atención. Estas intervenciones son: 1-Demanda satisfecha de métodos modernos de planificación familiar (DFPS); 2-Al menos cuatro visitas de cobertura de atención prenatal (ANC4); 3-Partos atendidos por personal de salud calificado (SBA); 4-Cobertura de vacunación antituberculosa en infantes (BCG); 5-Cobertura de vacunación contra el sarampión en infantes (MCV); 6-Cobertura de inmunización con la tercera dosis de la vacuna combinada de difteria, tétanos y tosferina en infantes (DTP3); 7- Porcentaje de niños menores de cinco años con diarrea que reciben terapia de rehidratación oral y alimentación continua (ORS) y 8- Porcentaje de niños menores de cinco años con síntomas de neumonía llevados a un centro de salud (CPNM) (118). El índice es calculado a través de la siguiente fórmula:

$$CCI = \frac{1}{4} \left(DFPS + \frac{ANC4 + SBA}{2} + \frac{BCG + 2DTP3 + MCV}{4} + \frac{ORS + CPNM}{2} \right)$$

El ICC proporciona una imagen más precisa de las desigualdades en la cobertura de las diferentes intervenciones de salud a lo largo del continuo de la atención, constituyéndose en un indicador clave para evaluar los niveles y las tendencias en las desigualdades de la cobertura universal en salud reproductiva, materna, neonatal e infantil (119).

8.4.2. Indicadores socioeconómicos

Índice de riqueza

El índice de riqueza es una medida compuesta del nivel socioeconómico acumulado de un hogar, permitiendo identificar cuánto afecta la situación económica del hogar a los resultados de salud. El índice se calcula mediante el uso de métodos bivariados y multivariados más sofisticados, utilizando datos sobre la propiedad de una serie de activos seleccionados de un hogar como televisores, bicicletas, automóviles; materiales utilizados para la construcción de la vivienda; tipos de fuentes de acceso al agua potable, acceso a servicios de saneamiento básico y otras características relacionadas con el estado de riqueza. A cada activo del hogar se le asigna un puntaje generado a través del análisis de componentes principales (estandarizado en relación con una distribución normal estándar con una media de cero y una desviación estándar de uno), donde el puntaje difiere dependiendo de si el hogar posee o no ese activo. Estos puntajes estandarizados se suman por hogar y los individuos se clasifican para crear puntos de corte que definen los quintiles de riqueza de acuerdo con el puntaje total del hogar en el que residen. La muestra se divide en cinco grupos de la población con el mismo número de individuos en cada uno (20% cada uno) que definen los quintiles de riqueza como: Q1=más bajo, Q2=segundo, Q3=medio, Q4=cuarto y Q5=más alto (120). Los pasos para la construcción del índice de riqueza se resumen a continuación (121):

1. Revisión de los cuestionarios y el diccionario de datos.
2. Creación de las variables doméstica, suelo y hogar.
3. Crear las variables indicadoras del índice de riqueza.
4. Generación de puntajes de riqueza del hogar.
5. Estimación de puntajes de riqueza compuestos.
6. Cálculo de los quintiles de riqueza y sus puntos de corte.
7. Verificación de las distribuciones de los quintiles.
8. Desactivación de la ponderación.
9. Elaboración de histogramas y coeficiente de Gini.

8.4.3. Indicadores de desarrollo

Índice de desarrollo humano

El Índice de Desarrollo Humano se creó para resaltar que las personas y sus capacidades deben ser el criterio fundamental para evaluar el desarrollo de un país, no solo el crecimiento económico. El IDH también se puede utilizar para cuestionar las opciones de políticas nacionales, preguntando cómo dos países con el mismo nivel de ingreso nacional bruto per cápita pueden terminar con diferentes resultados de desarrollo humano. Estos contrastes pueden estimular el debate sobre las prioridades de las políticas gubernamentales. El Índice de Desarrollo Humano es una medida resumida del logro promedio en dimensiones clave del desarrollo humano: una vida larga y saludable, estar informado y tener un nivel de vida decente (122).

El IDH es la media geométrica de los índices normalizados para cada una de las tres dimensiones. La dimensión de salud se evalúa por la esperanza de vida al nacer, la dimensión de educación se mide por la media de años de escolaridad para los adultos de 25 años y más y los años de escolaridad esperados para los niños en edad de ingresar a la escuela. La dimensión del nivel de vida se mide por el ingreso nacional bruto per cápita. El IDH utiliza el logaritmo de la renta para reflejar la importancia cada vez menor de la renta con el aumento del ingreso nacional bruto. Las puntuaciones de los tres índices de dimensión del IDH se agregan luego en un índice compuesto utilizando la media geométrica. El IDH simplifica y captura solo una parte de lo que implica el desarrollo humano. No refleja las desigualdades, la pobreza, la seguridad humana, el empoderamiento, entre otros elementos (122).

9. RESULTADOS

9. RESULTADOS

Los resultados de la presente tesis se presentarán en función de cada fase de estudio descrita en el apartado No. 8, correspondiente a la sección de Material y Métodos.

9.1.1. Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean

Autores: Manuel Colomé-Hidalgo, Juan Donado Campos, Ángel Gil De Miguel.

Revista: BMC Public Health.

DOI: 10.1186/s12889-020-10127-3.

Factor de impacto *Journal Citation Report (JCR)* 2020: 3,295 (Q2).

Enlace: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33423659/>

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean



Manuel Colomé-Hidalgo^{1*}, Juan Donado Campos² and Ángel Gil de Miguel¹

Abstract

Background: Maternal and child health have shown important advances in the world in recent years. However, national averages indicators hide large inequalities in access and quality of care in population subgroups. We explore wealth-related inequalities affecting health coverage and interventions in reproductive, maternal, newborn, and child health in Latin America and the Caribbean.

Methods: We analyzed representative national surveys from 15 countries conducted between 2001 and 2016. We estimated maternal-child health coverage gaps using the Composite Coverage Index – a weighted average of interventions that include family planning, maternal and newborn care, immunizations, and treatment of sick children. We measured absolute and relative inequality to assess gaps by wealth quintile. Pearson's correlation coefficient was used to test the association between the coverage gap and population attributable risk.

Results: The Composite Coverage Index showed patterns of inequality favoring the wealthiest subgroups. In eight countries the national coverage was higher than the global median (78.4%; 95% CI: 73.1–83.6) and increased significantly as inequality decreased (Pearson $r = 0.9$; $p < 0.01$).

Conclusions: There are substantial inequalities between socioeconomic groups. Reducing inequalities will improve coverage indicators for women and children. Additional health policies, programs, and practices are required to promote equity.

Keywords: Maternal and child health, Health inequalities, Socioeconomic factors, Latin America, Caribbean region

Background

Reproductive, Maternal, Newborn, and Child Health (RMNCH) has been a global health policy priority for the past decade [1]. The Millennium Development Goals (MDGs) contributed enormously to the health of women and children, managing to reduce maternal and under-5 years' old mortality and improved other indicators such as access to contraceptives, skilled attendance at child-birth, and measles vaccination [2]. Despite the progress,

most regions did not reach the proposed goals, showing uneven progress that has left gaps between countries, especially in Latin America and the Caribbean (ALC) [3, 4].

The 2030 agenda for Sustainable Development Goals (SDGs) broadens the scope of the MDGs, assuming the commitment to leave no one behind. The SDG-3.8 promotes universal health coverage in terms of access to quality healthcare services, medicines, and vaccines for all [5]. More granular analysis of indicators can show whether all subgroups of the population will benefit from national progress or not [6]. Monitoring inequalities allow identifying vulnerable groups and prioritizing

* Correspondence: manuel.colome@insc.edu.do

¹Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

interventions in those who need it the most, thus promoting health coverage through equity [7]. We analyzed the Composite Coverage Index (CCI) as an indicator of universal healthcare coverage gaps in women and children. The index combines preventive and curative interventions throughout the continuum of care, family planning, maternal and newborn care, immunization, and treatment of sick children and has been used to monitor SDGs progress [8, 9].

Previous studies have emphasized the wealth-related inequalities between countries implementing the CCI, but only a few have focused on the LAC situation [10–12]. Therefore, the scope of health interventions and the level of improvement needed to narrow the gap needs to be adequately defined. This study explores wealth-related inequalities in RMNCH care coverage and its impact on reducing the gap in the LAC countries between 2001 and 2016.

Methods

This was a descriptive study based on secondary RMNCH coverage data obtained from the World Health Organization (WHO) Health Equity Assessment Toolkit (HEAT) software version 3.1 [13]. HEAT performs health inequality measures calculations from the WHO Health Equity Monitor Database [14]. The database includes data from Demographic Health Surveys (DHS), Multiple Indicators Cluster Survey (MICS) and Reproductive Health Surveys (RHS). The surveys carried out national representative and standardized interviews with women 15–49 years old. We included 15 of 22 countries with surveys conducted between 2001 and 2016 based on the availability of recent data on the Composite Coverage Index and wealth quintile.

The CCI is a weighted score based on aggregate estimates of eight essential interventions for the continuum of care for women and children, from before pregnancy to delivery, the immediate postnatal period, and childhood [7, 15]. The index is calculated using the formula:

$$CCI = \frac{1}{4} \left(DFPS + \frac{ANC4 + SBA}{2} + \frac{BCG + 2DPT3 + MCV}{4} + \frac{ORS + CPNMF}{2} \right)$$

where DFPS = satisfied demand for modern family planning methods; ANC4 = prenatal care (at least four visits); SBA = deliveries attended by qualified personnel; BCG = one dose of Bacillus Calmette-Guérin vaccine; DPT3 = three or more doses of diphtheria-tetanus-pertussis vaccine; MCV = at least one dose of measles vaccine; ORS = children with diarrhea receiving oral rehydration therapy and continuous feeding; NSCLC = children with pneumonia symptoms taken to a health center [16].

We calculated CCI's, mean, median, interquartile range and standard deviation for the region. We

analyzed socioeconomic inequality using the wealth index, which is an estimate based on the ownership of selected assets, housing construction materials, and access to basic services. The details of wealth index estimation have been previously described [17]. Households are classified from the poorest (Q1) to the richest (Q5) [18].

To compare patterns of inequality between and within countries, first, we calculated the coverage difference to show the magnitude of absolute inequality (Q5-Q1); second, the coverage ratio to show proportional differences between groups (Q5 / Q1) and third, the ratio of differences between coverages in lower (Q1-Q2) and higher quintiles (Q4-Q5). We calculated the relative concentration index and slope index to describe inequalities in all subgroups. Finally, we use population attributable risk (PAR) to show the possible improvement if the general population hypothetically had the same coverage level as the wealthiest quintile (CCI-Q5). We estimated the PAR percentage (PAR%) to show the proportion of improvement in national coverage if socioeconomic inequality would have been eliminated (PAR / CCI * 100) [19]. We used Pearson correlation to measure the degree of relationship between the CCI and the PAR%. The analyses were performed using Microsoft Excel and HEAT Plus software.

Results

Supplementary Table 1 shows the average coverage by wealth quintile for each of the maternal and child health interventions. The coverage gap tended to be smaller as the income level improved. National coverage was greater than 78% in all interventions except family planning and treatment of sick children. The greatest inequality occurred in skilled attendance at birth and prenatal care, where the difference between the wealthiest and the poorest was 26.4 and 17.3%, respectively. The difference was relatively smaller in the immunization indicators, where the absolute inequality was more pronounced in the coverage of DTP3 than in BCG and measles. The difference ratio was well over 1.0 for most of the interventions, showing a wide gap to the detriment of the poorest quintile, except in the vaccination against measles.

Table 1 shows the coverage gaps and inequalities by wealth quintiles for each country. The national median was 78.4% (Range: 49.8% [Haiti] – 86.6% [El Salvador]) and from 71% for the poorest quintiles and 82% for the wealthiest. In three countries - Haiti, Bolivia, and Guatemala - wide differences (> 21 percentage points) were observed between the wealthiest and poorest quintiles. Guyana, Costa Rica, and Paraguay were the only countries with the lowest coverage in the wealthiest quintile. Belize, Costa Rica, the Dominican Republic, El

Table 1 Inequality gaps in CCI by wealth quintile, LAC, 2001–2016

Countries	Coverage (%) [CI 95%]		Equity measures												
	Survey	Year	National	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	D	R	RD	SI	RCI	PAR	PAR%
Belize	MICS	2015	77.3 [75.4–79.1]	71.2 [69.1–73.2]	77.1 [69.0–77.9]	79.8 [77.9–81.6]	77.6 [75.7–79.4]	81.0 [79.2–82.7]	9.80 [8.4–11.1]	1.1 [0.6–1.5]	1.7	10.0 [8.6–11.3]	2.0 [1.3–2.6]	3.7 [2.7–4.6]	5
Bolivia	DHS	2008	61.7 [60.5–62.8]	49.4 [48.2–50.5]	58.0 [56.8–59.1]	64.1 [62.9–65.2]	68.8 [67.7–69.8]	73.8 [72.7–74.8]	24.4 [2.0–2.7]	1.5 [1.2–1.7]	1.7	29.4 [28.3–30.4]	7.6 [6.9–8.2]	11.0 [10.4–11.5]	18
Colombia	DHS	2010	81.1 [80.5–81.6]	73.8 [73.1–74.4]	81.9 [81.3–82.4]	84.0 [83.4–84.5]	84.4 [83.8–84.9]	84.7 [84.1–85.2]	10.9 [10.4–11.3]	1.1 [0.9–1.2]	27.0	12.2 [11.7–12.6]	2.4 [2.1–2.6]	2.9 [2.7–3.2]	4
Costa Rica	MICS	2011	84.7 [83.0–86.3]	81.4 [79.6–83.1]	88.2 [86.7–89.6]	80.4 [78.6–82.1]	86.0 [84.4–87.5]	85.1 [83.5–86.6]	3.7 [4.5]	1.0 [0.5–1.4]	–7.6	2.6 [1.8–3.3]	0.5 [0.1–0.8]	0.9 [0.7]	1
Dominican Republic	MICS	2014	78.4 [77.6–79.1]	74.3 [73.5–75.0]	78.2 [77.4–78.9]	80.5 [79.8–81.1]	78.3 [77.5–79.0]	82.2 [81.5–82.8]	7.9 [7.4–8.3]	1.1 [0.9–1.2]	1.0	8.0 [7.4–8.5]	1.6 [1.3–1.8]	3.5 [3.2–3.8]	4
El Salvador	MICS	2014	86.6 [85.69–87.51]	84.1 [83.1–85.0]	86.5 [85.5–87.4]	87.5 [86.6–88.3]	86.5 [85.5–87.4]	89.1 [88.2–89.9]	5.0 [4.4–5.5]	1.1 [0.8–1.3]	0.9	5.0 [4.4–5.5]	0.9 [0.6–1.1]	2.4 [1.9–2.8]	3
Guatemala	DHS	2014	68.9 [68.0–69.7]	58.7 [57.7–59.6]	64.2 [63.2–65.1]	70.7 [69.8–71.5]	75.9 [75.0–76.7]	80.1 [79.3–80.8]	21.4 [20.6–22.1]	1.4 [1.1–1.6]	1.3	27.0 [26.1–27.8]	6.2 [5.7–6.6]	10.2 [9.8–10.6]	15
Guyana	MICS	2014	73.7 [71.8–75.5]	70.6 [68.6–72.5]	73.3 [71.4–75.1]	71.6 [69.7–73.4]	78.5 [76.7–80.2]	72.7 [70.8–74.5]	2.1 [1.5–2.7]	1.0 [0.5–1.4]	–0.5	4.7 [3.8–5.5]	1.0 [0.5–1.4]	0 [–0.9–0.9]	0
Haiti	DHS	2016	49.8 [48.5–51.1]	37.9 [36.6–39.1]	43.8 [42.5–45.0]	51.6 [50.3–52.9]	58.3 [57.0–59.5]	65.3 [64.0–66.5]	27.4 [26.2–28.5]	1.7 [1.3–2.0]	0.8	34.0 [32.7–35.2]	10.8 [11.6]	13.9 [13.3–14.5]	28
Honduras	DHS	2011	79.7 [78.8–80.5]	74.1 [73.2–74.9]	78.8 [77.9–79.6]	81.3 [80.5–82.1]	82.2 [81.4–82.9]	83.6 [84.3–83.1]	9.5 [10.1]	1.1 [1.3]	3.4	11.2 [11.8]	2.2 [2.5]	3.6 [4.0]	5
Mexico	MICS	2015	81.3 [80.2–82.3]	79.4 [78.3–80.4]	78.8 [77.6–79.9]	78.6 [77.4–79.7]	85.4 [84.4–86.3]	86.7 [85.7–87.6]	7.3 [6.6–8]	1.1 [1.3]	–0.5	1.1 [1.3]	2.1 [2.4]	4.9 [5.4]	6
Nicaragua	DHS	2001	75.3 [74.1–76.4]	63.6 [62.3–64.8]	75.9 [74.7–77.0]	79.2 [78.1–80.2]	79.8 [78.7–80.8]	82.2 [81.2–83.2]	18.6 [19.6]	1.3 [1.6]	5.1	20.5 [21.5]	4.3 [4.8]	6.1 [6.6]	8
Panama	MICS	2013	79.0 [77.7–80.2]	65.2 [63.7–66.6]	83.8 [82.6–84.9]	81.0 [80.2–82.2]	89.0 [89.9]	83.8 [84.9]	18.6 [19.8]	1.3 [1.6]	–3.6	21.2 [22.4]	4.2 [4.8]	3.2 [3.9]	4
Paraguay	MICS	2016	81.5 [80.1–82.8]	78.9 [77.4–80.3]	81.5 [80.1–82.8]	83.3 [81.9–84.6]	82.3 [80.9–83.6]	82.8 [84.1]	3.9 [4.5]	1.0 [1.3]	5.2	4.3 [5.0]	0.8 [1.1]	1.0 [1.7]	1
Peru	DHS	2016	74.3 [73.4–75.1]	65.4 [64.5–66.2]	74.2 [73.3–75.0]	75.2 [74.4–76]	79.0 [78.2–79.7]	80.8 [81.5]	15.4 [16.0]	1.2 [1.4]	4.9	17.8 [18.5]	3.8 [4.1]	5.9 [6.3]	8
Median			78.4	71.2	78.2	79.8	79.8	82.2	9.8	1.1	1.3	11.2	2.2	3.6	4.5
Mean			75.7	68.2	75.2	76.8	79.5	81.0	12.2	1.2	2.6	13.9	3.3	4.9	7.3
95% CI for the mean			73.1–83.6	64.2–78.1	71.7–84.6	74.7–84.8	75.5–84.0	78.8–85.5	5.3–14.2	0.9–1.2	1.4–6.8	81.4–196.6	16.9–49.0	2.7–7.1	3.1–11.4
Interquartile range			73.9–81.3	51.7–74.3	73.5–81.8	72.5–81.2	77.8–85.2	80.3–84.5	5.6–18.6	1.1–1.3	–0.2–4.5	4.7–21.2	1.0–4.3	2.4–3.7	2.8–5.3
Standard deviation			9.2	12.6	11.3	8.8	7.5	5.9	7.8	0.2	7.3	10.4	2.9	3.9	7.5

Source: Own elaboration based on study data

CI: confidence interval; MICS: Multiple Cluster Indicator Survey; DHS: Demographic Health Survey; D: difference; R: Ratio; RD: Ratio of differences; SI: Slope index of inequality; RCI: Relative concentration index; PAR: Population attributable risk; PAR%: Percentage of population attributable risk

Salvador, Guyana, Honduras, Mexico, and Paraguay showed low levels of inequality, where the difference between the wealthiest and poorest quintiles was 10 percentage points or less. Haiti was the country with the highest level of relative inequality, with coverage in the wealthiest quintile that exceeds that of the poorest by a factor of 1.7. The ratio of differences between the lowest and highest quintiles was greater than 1.0 in nine countries, showing a predominant pattern of higher inequality where the wealthiest quintile had disproportionately less coverage than all the other quintiles, led by Colombia. Reducing wealth-related inequality had the potential to narrow the national gap between 1% (Costa Rica) and 27.9% (Haiti). If all countries could reach the median overall coverage for the wealthiest quintile, the gap would decrease by 3.6 percentage points (95% CI: 2.7–7.1).

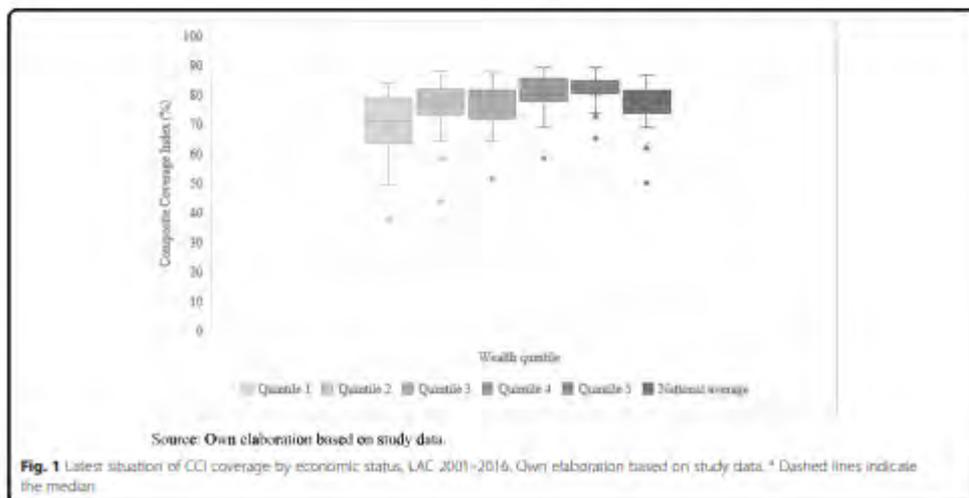
LAC countries showed a pattern of marginal exclusion in maternal-child health coverage, highlighting the need to address interventions oriented to the most disadvantaged population and also a pattern of higher wealth-related inequality in CCI coverage to the detriment of the poorest quintile (Fig. 1-2). Figure 3 shows the relationship between the CCI gap and PAR% in the study countries. It was observed that healthcare coverage increased significantly as inequality decreased (Pearson $r = 0.9$; $p < 0.01$). To achieve equality in the distribution of RMNCH interventions, Haiti (27.9%), Guatemala (14.8%) and Bolivia (17.8%) would need to make a greater effort to reduce the ICC gap at their respective levels.

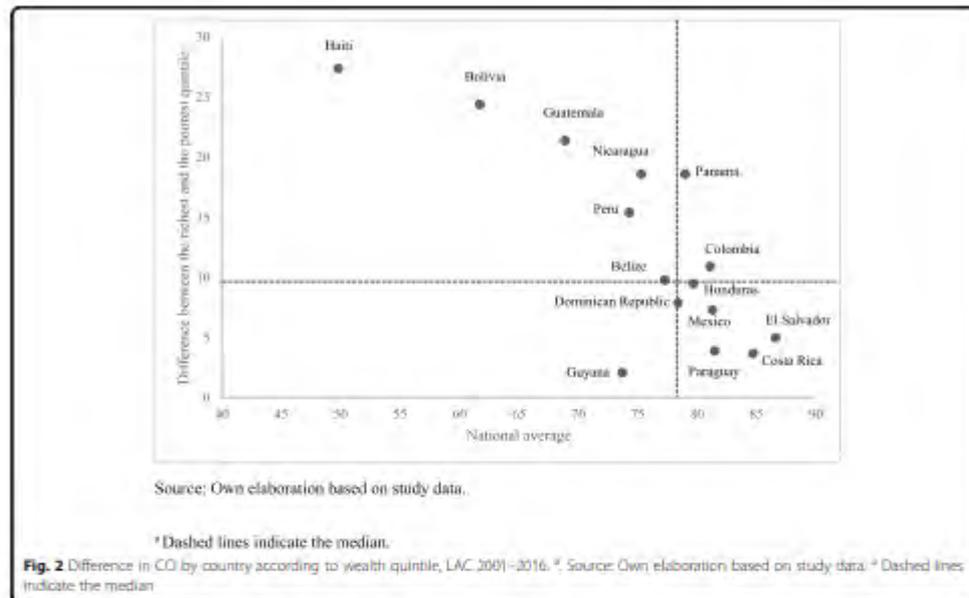
Discussion

The LAC region has experienced a considerable improvement in maternal and child health post-2015 sustainable development agenda [7]. Despite the progress, it is currently considered the most unequal region in the world, which represents a major challenge for the SDGs [20].

We explore current wealth-related inequalities in RMNCH coverage in 15 LAC countries. Our findings reveal important inequalities in maternal and child health interventions, pointing out that in some groups of the population women and children are lagging.

As shown in this study, essential preventive and curative interventions showed a monotonous pattern with lower levels in the poorest quintile. The inequality gap was greater in interventions that required a functional health system and recurrent interaction with healthcare personnel, except in immunizations. Although approximately 80% of the population benefited from the eight essential interventions, coverage of RMNCH interventions was lower than that in more than half of the poorest countries. Only Costa Rica and El Salvador reached this level in the poorest quintile. The difference between the wealthiest and the poorest was at least 9.8 percentage points in more than half of the countries. Haiti, Bolivia, Guatemala, Peru, and Nicaragua showed lower national coverage and absolute inequality above the regional median. Colombia showed greater inequality of coverage in the top quintiles despite not having a wide gap like other countries. These findings imply the need for health systems that prioritize adequate care to reduce the gaps in women and children from the poorest





households [7, 10]. Although the countries of the region have indeed implemented reforms to provide health services without the risk of impoverishment, an approach of social determinants and human rights that considers the dimensions of inequality is still required: income, gender, place of residence and education, among others [21, 22].

Achieving equity represents a much greater challenge for Colombia, Costa Rica, Haiti, Honduras, Mexico, and Panama than for other countries in the region, since they are part of the ten most unequal countries in the world [23]. If wealth-related inequalities were eliminated, most countries could achieve coverage of RMNCH interventions of more than 82%. The relationship between CCI and PAR% suggests that to reduce the gap in coverage of health services, the implementation of policies and programs can be effective in addressing inequalities within each country [11]. Policies should be focused on five areas: (i) development of health infrastructure; (ii) health promotion; (iii) health human resources; (iv) healthcare financing, and (v) quality of care [24–26].

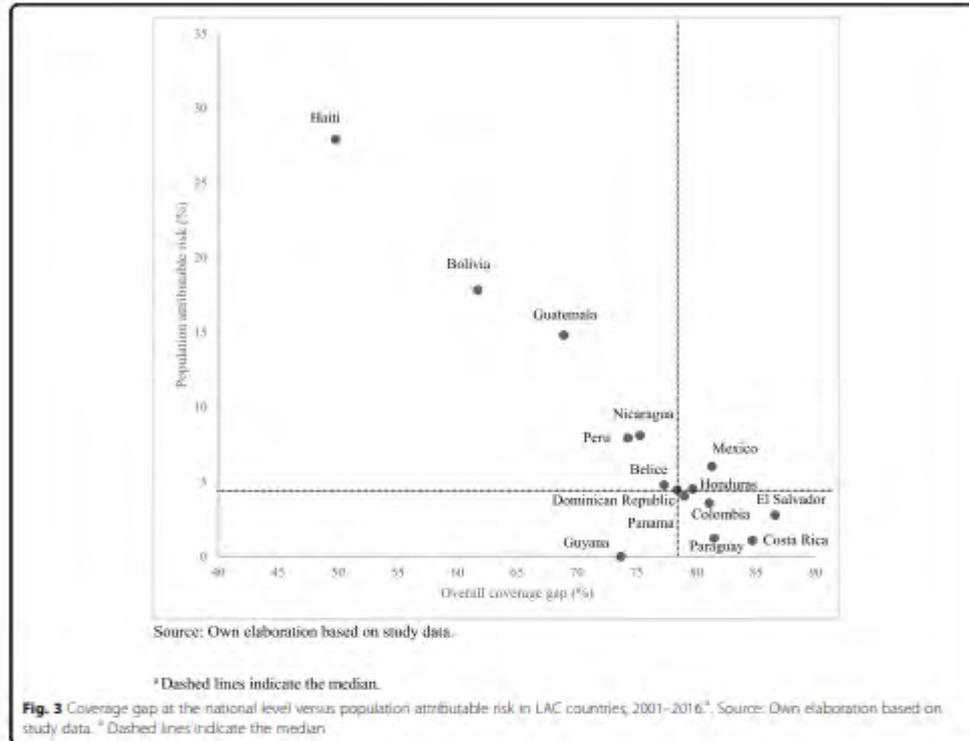
There is a political commitment to understanding inequalities, encompassing efforts to support the monitoring and evaluation of inequities, health policies, and systems. However, the possibilities of achieving the SDG goals will depend on the ability of countries to accelerate and maximize their achievements in well-being [27]. The study, publication and discussion of the determinants of

equity in the coverage of interventions and their impact on health contribute to increases in the effectiveness of public policies [28].

This study has several limitations. Coverage estimates are based on reanalyzed data from demographic surveys with a cross-sectional design. The analysis is limited to the availability of recent surveys in each country for latest situation analysis. Because the ICC is a group indicator, HEAT does not provide sufficient data to estimate the standard error using resampling methods [7]. The household ranking of the wealth index may vary by year and country. The described limitations could underestimate the CCI in study countries, particularly utilizing an index based on selected RMNCH health interventions. Despite the limitations, our findings are based on the best method to explore gaps in care coverage between rich and poor [8].

Conclusions

Overall, our results suggest that women and children from the poorest households in LAC are far from achieving universal health coverage due to inequalities. Our findings show how RMNCH coverage could improve if inequalities were eliminated. Overcoming inequalities will substantially reduce the extreme poverty gap, maternal and child mortality, and promote sustainable development. Future research is needed to monitor inequalities as a critical component tracking the progress



of the SDGs so that no one is left behind. We hope that our findings contribute to the design of public policies and strategies to reduce inequalities for women and children in the LAC region.

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s12889-020-10127-3>.

Additional file 1: Table S1. Mean coverage of inequality gaps in interventions by wealth quintile, LAC, 2001–2016.

Abbreviations

ALC: Latin America and the Caribbean; ANC4: Prenatal care (at least four visits); BCG: One dose of Bacillus Calmette-Guérin vaccine; CCI: Composite Coverage Index; CI: Confidence interval; D: Difference; DFPs: Satisfied demand for modern family planning methods; DHS: Demographic Health Survey; DHS: Demographic Health Surveys; DPT: Three or more doses of diphtheria-tetanus-pertussis vaccine; HEAT: Health Equity Assessment Toolkit; MCV: At least one dose of measles vaccine; MDGs: Millennium Development Goals; MICS: Multiple Cluster Indicator Survey; NSCLC: Children with pneumonia symptoms taken to a health center; ORS: Children with diarrhea receiving oral rehydration therapy and continuous feeding; PAR: Population attributable risk; PARR: Percentage of population attributable risk; R: Ratio; RD: Ratio for differences; RC: Relative concentration index; RMNC: H. Reproductive, Maternal, Newborn, and Child Health; SBA: Deliveries

attended by qualified personnel; SD: Standard deviation; SDGs: Sustainable Development Goals; SII: Slope Index of Inequality; WHO: World Health Organization

Acknowledgments

We thank Cesar Matos and Antonio Paramo for comments, suggestions, and language improvement. Special thanks to Carlos Sosa for the statistic notes.

Authors' contributions

MC conceived and designed the study, carried out the statistical analysis, and drafted the paper; ID and AG analyzed the data, interpreted the results, and contributed to drafting the manuscript. The authors read and approved the final manuscript.

Funding

The authors declare that there was no funding associated with this study.

Availability of data and materials

The datasets used in this article are available in the WHO Health Equity Monitor Database repository at <http://apps.who.int/gho/data/node.main.HE1540?lang=en>. Individual data sets are available by the previous request and can be accessed by UNICEF <http://mics.unicef.org/> and DHS <http://dhsprogram.com/> websites.

Ethics approval and consent to participate

All analyses are based on publicly available data from demographic surveys.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare they have no competing interests.

Author details

¹Instituto Tecnológico de Santo Domingo, Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain. ²Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.

Received: 8 July 2020 Accepted: 23 December 2020

Published online: 10 January 2021

References

1. Akseer N, Bharti Z, Rizvi A, Salehi AS, Mirhal T, Bhutta ZA. Coverage and inequalities in maternal and child health interventions in Afghanistan. *BMC Public Health*. 2016;16(Suppl 2):797. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3406-1>.
2. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio. New York 2015. http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%2015rev%20July%202015.pdf. Accessed 15 May 2020.
3. Bryci J, Black RE, Victora CG. Millennium development goals 4 and 5: progress and challenges. *BMC Med*. 2013;11:11–4.
4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los objetivos de desarrollo del milenio informe regional de monitoreo de los objetivos de desarrollo de milenio (ODM) en América Latina y el Caribe 2015. Santiago 2015. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38823/5/S1500709_es.pdf.
5. United Nations. Resolution a/RES/70/1, Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. New York: Seventieth United Nations General Assembly; 2015. 15 September 2015–13. <https://undocs.org/tp/A/RES/70/1>. [Accessed 25 Apr 2020].
6. Barros AJD, Wehmeister FC, Ferreira LZ, Vidaleti LP, Hosseinpoor AR, Victora CG. Are the poorest poor being left behind? Estimating global inequalities in reproductive, maternal, newborn and child health. *BMJ Glob Health*. 2020;5(1–8). <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-002278>.
7. Wehmeister FC, Restrepo-Méndez MC, Franca GVA, Victora CG, Barros AJD. Summary indices for monitoring universal coverage in maternal and child health care. *Bull World Health Organ*. 2016;94(9):3–12. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.173138>.
8. Countdown to 2030 Collaboration. Tracking progress towards universal coverage for reproductive, maternal, newborn, and child health. *ResearchOnline*. 2018;61:27–37.
9. Mujica CI, Moreno CM. From words to action: measuring health inequalities to 'leave no one behind'. *Pan Am J Public Heal*. 2019;49(12). <https://doi.org/10.26633/PJSP.2019.12>.
10. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Requejo J, Durán P, Serpa LA, Franca GVA, et al. Progress in reducing inequalities in reproductive, maternal, newborn, and child health in Latin America and the Caribbean: an unfinished agenda. *Rev Panam Salud Pública*. 2015;38:9–16. <http://wpa.paho.org/handle/10665.2/10003>.
11. Hosseinpoor AR, Victora CG, Bhargan N, Barros AJD, Boerma T. Towards universal health coverage: the role of within-country wealth-related inequality in 28 countries in sub-Saharan Africa. *Bull World Health Organ*. 2011;89(8):90. <https://doi.org/10.2471/BLT.11.028753>.
12. Maibach M. Mind the gap: equity and trends in coverage of maternal, newborn, and child health services in 54 countdown countries. *Countdown Res Polr*. 2008;5:1259–67. <https://doi.org/10.1177/2053168018803239>.
13. Health Equity Assessment Toolkit (HEAT). Software for exploring and comparing health inequalities in countries. Built in database edition. Version 3.1. Geneva: World Health Organization; 2019.
14. World Health Organization. Global Health Observatory data repository. Health equity monitor database; 2019. <https://apps.who.int/gho/data/node/main/rHE-15403lang-en>. Accessed 21 Dec 2019.
15. Wehmeister FC, Barros AJD, Hosseinpoor AR, Boerma T, Victora CG. Measuring universal health coverage in reproductive, maternal, newborn and child health: an update of the composite coverage index 2020. p. 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232350>.
16. World Health Organization. Composite coverage index (CCI). The Global Health Observatory. <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/metadata/4489>. [Accessed 24 Apr 2020].
17. Rutstein SO. The DHS wealth index. DHS comparative reports no. 6. 1st edition. Calverton: ORC Macro; 2004. <https://dhsprogram.com/pubs/cd/CR6/CR6.pdf>.

18. World Health Organization. Technical notes, Reproductive, maternal, newborn and child health (RMNCH) interventions, combined. New York. www.who.int/gho/indicator_registry/. Accessed 25 Apr 2020.
19. Schneider M, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica CI, Vidaleti LP. Métodos de medición de las desigualdades. *Rev Panam Salud Pública*. 2002;12:388–415. <https://doi.org/10.1186/s12913-018-3769-6>.
20. Pregunta de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente. *Desigualdades del desarrollo en el siglo XXI*. New York; 2019. http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_spanish.pdf.
21. Etienne CF. Equidad en los sistemas de salud. *Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Heal*. 2013;33:79–82. <https://doi.org/10.1590/S1020-49892013003200001>.
22. Adegboyi AE, Zhou H, Wang S, Santik E, Sun J. Systematic review and meta-analysis of the association between dimensions of inequality and a selection of indicators of reproductive, maternal, newborn and child health (RMNCH). *J Glob Health*. 2019;9:1–13. <https://doi.org/10.7199/jogh09010428>.
23. World Bank. Poverty and shared prosperity: taking on inequality 2016. Washington, D.C.: World Bank; 2016.
24. Lassi ZS, Salam RA, Das JK, Bhutta ZA. Essential interventions for maternal, newborn and child health: background and methodology. *Reprod Health*. 2014;11(Suppl 1):1–7. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-11-S1-51>.
25. Brouillette V, Turicajo D. Global initiatives in maternal and newborn health. *Obstet Med*. 2017;10:21–5. <https://doi.org/10.1177/1734955X16684987>.
26. Bright T, Felix L, Kuper H, Polack S. A systematic review of strategies to increase access to health services among children in low and middle income countries. *BMC Health Serv Res*. 2017;17:1–19. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2180-9>.
27. Bhutta ZA, Chopra M. Devolving countdown to countries: using global resources to support regional and national action. *BMC Public Health*. 2016;16(Suppl 2):1–2. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3403-7>.
28. Mouchaud C, Owen H, Singh NS, Ng CK, Requejo J, Lawn JE, et al. Countdown to 2035 country case studies: what have we learned about processes and progress towards SDGs 4 and 5? *BMC Public Health*. 2016;16(Suppl 2). <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3401-6>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increases citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean

Authors: Manuel Colomé-Hidalgo, Juan Donado Campos and Ángel Gil de Miguel

Supplementary Table 1. Mean coverage of inequality gaps in interventions by wealth quintile, LAC 2001-2016.

Indicators	Coverage gap by wealth quintile (%) [SD]						Equity measure		
	National	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	D	R	RD
Satisfied demand for modern family planning methods	67.2 [19.3]	63.6 [19.8]	70.7 [18.5]	72.6 [16.6]	75.7 [15.5]	78.8 [15.0]	15.2	1.2	2,3
Prenatal care (at least four visits)	88.4 [9.0]	77.7 [14.5]	85.8 [11.3]	88.3 [8.2]	91.7 [5.7]	95.0 [3.5]	17.3	1.2	2,5
Births attended by qualified personnel	86.7 [15.9]	71.6 [25.5]	86.3 [20.5]	91.9 [14.8]	95.3 [10.0]	98.0 [4.6]	26.4	1.4	5,4
Tuberculosis vaccination in children under one year of age	96.1 [4.0]	94.0 [6.7]	96.1 [4.2]	96.4 [4.7]	97.4 [2.3]	98.4 [1.5]	4.4	1.0	2,1
Vaccination against Diphtheria-tetanus-pertussis in children under one year (three doses)	84.2 [11.9]	80.9 [14.4]	83.8 [13.7]	84.6 [13.9]	86.5 [9.5]	88.0 [8.9]	7.1	1.1	1,9
Vaccination against measles in children under one year	78.1 [11.1]	77.0 [12.7]	77.4 [14.0]	76.3 [13.6]	80.0 [10.2]	82.0 [7.9]	5.0	1.1	0,2
Children under five with diarrhea receiving oral rehydration therapy and continuous feeding	53.7 [15.4]	49.3 [13.7]	53.7 [19.7]	54.6 [15.6]	57.8 [17.6]	60.0 [14.0]	10.7	1.2	2,0
Children under five with pneumonia symptoms taken to a health center	70.5 [14.0]	64.7 [16.3]	68.8 [19.5]	65.3 [16.0]	74.9 [17.8]	77.0 [15.0]	12.3	1.2	2,0

Source: Own elaboration based on study data.

SD: standard deviation; D: difference; R: Ratio; RD: Ratio for differences.

9.2.1. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean

Autores: Manuel Colomé-Hidalgo, Juan Donado Campos, Ángel Gil De Miguel.

Revista: Revista Panamericana de Salud Pública/Pan American Journal of Public Health.

DOI: 10.26633/RPSP.2020.56.

Factor de impacto *Journal Citation Report* (JCR) 2020: 1,465 (Q4).

Enlace: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32523606/>

Los resultados fueron presentados en la: XXXVI Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología y XIII Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (Anexo 1) y en la Conferencia Nacional de Epidemiología 2020 de República Dominicana (Anexo 2).



Original research

Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean

Manuel Colomé-Hidalgo,¹ Juan Donado Campos,² and Ángel Gil de Miguel¹

Suggested citation: Colomé-Hidalgo M, Donado Campos J, Gil de Miguel A. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;44:e56. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.56>

ABSTRACT

Objective. To compare inequalities in full infant vaccination coverage at two different time points between 1992 and 2016 in Latin American and Caribbean countries.

Methods. Analysis is based on recent available data from Demographic and Health Surveys, Multiple Indicator Cluster Surveys, and Reproductive Health Surveys conducted in 18 countries between 1992 and 2016. Full immunization data from children 12–23 months of age were disaggregated by wealth quintile. Absolute and relative inequalities between the richest and the poorest quintile were measured. Differences were measured for 14 countries with data available for two time points. Significance was determined using 95% confidence intervals.

Results. The overall median full immunization coverage was 69.9%. Approximately one-third of the countries have a high-income inequality gap, with a median difference of 5.6 percentage points in 8 of 18 countries. Bolivia, Colombia, El Salvador, and Peru have achieved the greatest progress in improving coverage among the poorest quintiles of their population in recent years.

Conclusion. Full immunization coverage in the countries in the study shows higher-income inequality gaps that are not seen by observing national coverage only, but these differences appear to be reduced over time. Actions monitoring immunization coverage based on income inequalities should be considered for inclusion in the assessment of public health policies to appropriately reduce the gaps in immunization for infants in the lowest-income quintile.

Keywords

Immunization; social inequity; infant; Latin America; Caribbean region.

Vaccinations represent one of the safest and most cost-effective public health interventions. In 1974, the World Health Organization (WHO) established the Expanded Program on Immunization to control vaccine-preventable diseases, saving millions of lives each year (1). Despite the advances, an estimated 23 million children worldwide do not receive the recommended basic vaccines for the first year of life (2). Coverage of the third dose of diphtheria, tetanus toxoid, and pertussis (DTP) in one-year-old children is an indicator of immunization program performance. Global coverage of DTP is 86%, still below the 90% target (3), particularly in four WHO regions: Africa (76%), Eastern Mediterranean (82%), the Americas (87%), and South-East Asia (89%) (4).

The Americas region is a world leader in eradicating diseases such as polio, measles, and rubella by introducing new vaccinations, laws, and immunization policies (5). The region faces challenges in guaranteeing universal access and expanding coverage while working with limited resources (6). Barriers to reaching a good coverage include poor access to immunization systems, lack of parent education, cultural beliefs, and low income, among others (7–9).

Equity is essential to achieving sustainable economic, social, and environmental development (10). Differences in how vaccination benefits are distributed increase the burden of disease, limit economic development, and reduce the chances of achieving high, equitable immunization coverage rates in the

¹ Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain. ✉ Manuel Colomé, manuel.colome@urjc.edu

² Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain.

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial-NoDerivs 4.0 International License, which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. No modifications or commercial use of this article are permitted. In any reproduction of this article there should not be any suggestion that PAFH or this article endorse any specific organization or products. The use of the PAFH logo is not permitted. This notice should be preserved along with the article's original URL.

Original research

Colomé-Hidalgo et al. • Inequality changes in immunization coverage

population (11). Progress in immunization coverage is normally expressed using national immunization averages. The equity dimension should analyze coverage beyond national averages and include different subgroups of the population. This is because socioeconomic status, education, place of residence, sex, and others factors may not be visible at national level (12, 13). For this reason, in addition to the national averages, more complex measures of health inequality were included in our study, in particular the slope index of inequality (SII) and the relative concentration index (RCI). These indices describe the gradient of immunization across multiple subgroups weighted for population size (14).

Monitoring subgroups can help prioritize and improve vaccination strategies to address immunization gaps and reach the entire population. Some studies (2, 15) have documented inequalities in immunization in the region, but not all have focused exclusively on full immunization status (16). To close this gap in the analysis, the objective of this study is to compare the magnitude and distribution of disparities in full immunization by socioeconomic status in infants in Latin America and the Caribbean (LAC) between 1992 and 2016.

MATERIALS AND METHODS

This was an observational-ecological study based on full immunization data, disaggregated by country, obtained from the WHO Global Health Observatory data repository (17), as a product of microdata reanalysis from Demographic and Health Surveys (DHS), Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS), and Reproductive Health Surveys, conducted from 1992 to 2016. Our study outcome was full immunization, defined as the percentage of children 12–23 months who received a dose of *Bacillus Calmette-Guérin* (BCG) vaccine, three doses of polio vaccine (excluding polio at birth), three doses of combined DTP vaccine, and one dose of measles vaccine. Because some countries use alternative vaccination schemes (18–29 or 15–26 months), mostly based on the age at which the measles vaccine is administered, we excluded Colombia-2015, Cuba-2014, Haiti-2013, Jamaica-2005, Panama-1996, Suriname-2016, and Trinidad and Tobago-2011 (18). This adjustment in the indicator was made using the definitions found in the Health Equity Monitor Compendium of Indicator Definitions (19). Socioeconomic data were disaggregated by wealth quintile (Q1: poorest, Q2: poor, Q3: middle, Q4: rich, and Q5: richest). Demographic surveys classify a household's socioeconomic level according to its access to basic services and the home's characteristics and infrastructure (20).

Country selection

Countries were included based on availability of complete data for the variables of interest and survey year. Most recent immunization coverage analysis was done with data from the most recent survey conducted in each country between 1992 and 2016. As shown in Tables 1 and 2, the year of the most recent survey is not the same for all countries. Analysis of immunization differences over time was done with data from the last two surveys conducted during the study period, except for the countries that had only one year of data, i.e., Brazil, Jamaica, Mexico, and Panama.

Data analysis

To analyze the latest immunization coverage, we measured absolute (difference Q5 - Q1) and relative (ratio Q5 / Q1) changes in immunization data for each country. Median values were also calculated to compare the gradient of coverage between socioeconomic status. To study how immunization disparities have changed over time, we measured absolute differences in coverage in one subgroup compared to another (21). Specifically, differences between the two surveys were analyzed by comparing the annual absolute change in national coverage and the annual absolute difference for each quintile (Q1 and Q5) (19). We also included more complex inequality measures data (SII and RCI) from the WHO repository (16). A positive value in both indices indicates that immunization coverage is greater in the richest quintile, while a negative value means that the coverage is greater in the poorest quintile (22). Annual absolute rate of change was calculated by subtracting the national average in the previous survey from the national average in the latest survey and dividing by the number of years between surveys. Annual absolute differences in the rate of change were calculated by subtracting the annual change rates of the richest quintile from the annual change rates in the poorest quintile, producing an annual difference in the rate of change in percentage points. A positive value demonstrates faster coverage growth for the poorest quintile, while a negative value reflects a more favorable difference in the rate of change for the richest quintile. The interpretation of the differences in coverage for all possible scenarios has been detailed elsewhere (22). The average improvement level was obtained by averaging the differences in national coverage in the recent and previous surveys. Statistical significance was established with 95% confidence intervals (CI). All statistical analyses were performed using Microsoft Excel.

RESULTS

Analysis of immunization coverage using most recent available surveys

Coverage by wealth quintile varied extensively between and within countries (Table 1). The median full immunization coverage was 69.9%, according to data from the 18 countries included (interquartile range is 22 percentage points: 57.1% to 79.3%). Two-thirds of the countries had national coverage much higher than the combined countries average (68.3%). Higher-income absolute inequality was high in eight countries, exceeding the regional median of 5.6 percentage points between the first and fifth quintiles. Only Belize, El Salvador, and Jamaica showed lower-income absolute inequality, demonstrating that in absolute terms, coverage was significantly higher in quintile one than in quintile five. The highest level of inequality was observed in Haiti, with a difference of 37 percentage points (95% CI: 24.7–49.4) between the richest and poorest quintiles, and a relative inequality at least twice as high in quintile five compared to quintile one. Of the 18 countries in the study, 12 had higher-income inequality with a positive SII; only in Guyana was the index not significantly different from zero. Although six countries had negative indices, indicating a lower-income inequality, the corresponding results of positive and negative values from RCI and SII were the same. Bolivia and Guyana were not significantly different from zero (Table 2).

TABLE 1. Full immunization coverage in children 12–23 months of age by wealth quintile in 18 LAC countries, 1992–2016

Country	Survey	Year	O1					O2					O3					O4					O5									
			E	LC	UCL																											
Belize	MICS	2015	65.2	53.2	75.6	64.0	52.9	73.9	62.8	48.2	74.6	65.2	52.1	76.3	45.2	31.5	59.6	65.2	53.2	75.6	64.0	52.9	73.9	62.8	48.2	74.6	65.2	52.1	76.3	45.2	31.5	59.6
	MICS	2011	66.9	56.6	75.7	66.7	56.5	75.5	69.3	56.8	80.1	63.0	50.1	74.2	58.4	44.5	71.1	66.9	56.6	75.7	66.7	56.5	75.5	69.3	56.8	80.1	63.0	50.1	74.2	58.4	44.5	71.1
Bolivia	DHS	2008	77.9	72.3	82.6	78.4	72.0	83.6	77.3	70.7	82.8	80.3	73.5	85.7	80.6	72.6	86.6	77.9	72.3	82.6	78.4	72.0	83.6	77.3	70.7	82.8	80.3	73.5	85.7	80.6	72.6	86.6
	DHS	2003	48.2	42.6	53.9	49.2	40.8	57.7	44.1	37.5	50.9	58.8	52.1	65.3	57.3	46.7	67.3	48.2	42.6	53.9	49.2	40.8	57.7	44.1	37.5	50.9	58.8	52.1	65.3	57.3	46.7	67.3
Brazil	DHS	1996	56.6	50.6	62.5	74.2	67.1	80.2	84.9	78.0	86.9	83.1	75.0	89.0	74.3	62.7	83.3	56.6	50.6	62.5	74.2	67.1	80.2	84.9	78.0	86.9	83.1	75.0	89.0	74.3	62.7	83.3
	DHS	2010	64.2	60.2	68.0	68.3	64.2	72.2	71.8	67.4	75.7	70.1	64.4	75.2	67.3	60.3	73.7	64.2	60.2	68.0	68.3	64.2	72.2	71.8	67.4	75.7	70.1	64.4	75.2	67.3	60.3	73.7
Colombia	DHS	2005	47.6	42.8	52.4	56.2	51.6	60.6	66.5	61.4	71.3	62.4	55.8	68.5	71.5	64.2	77.8	47.6	42.8	52.4	56.2	51.6	60.6	66.5	61.4	71.3	62.4	55.8	68.5	71.5	64.2	77.8
	MICS	2011	86.1	88.6	94.6	95.2	89.1	98.0	94.1	86.5	97.7	77.2	47.1	92.8	90.9	66.1	98.1	86.1	88.6	94.6	95.2	89.1	98.0	94.1	86.5	97.7	77.2	47.1	92.8	90.9	66.1	98.1
Costa Rica	DHS	1992	76.1	64.8	84.6	84.1	74.0	90.8	86.6	76.3	92.8	87.3	76.8	93.5	75.0	58.0	86.7	76.1	64.8	84.6	84.1	74.0	90.8	86.6	76.3	92.8	87.3	76.8	93.5	75.0	58.0	86.7
	MICS	2014	37.7	33.8	41.8	44.3	39.5	48.2	51.3	45.6	57.0	46.0	40.1	52.0	52.8	45.5	60.0	37.7	33.8	41.8	44.3	39.5	48.2	51.3	45.6	57.0	46.0	40.1	52.0	52.8	45.5	60.0
Dominican Republic	DHS	2013	49.1	35.3	53.9	56.7	52.5	76.9	60.9	42.1	63.1	57.8	38.9	63.5	75.6	44.3	72.7	49.1	35.3	53.9	56.7	52.5	76.9	60.9	42.1	63.1	57.8	38.9	63.5	75.6	44.3	72.7
	DHS	2004	40.5	32.0	46.6	52.7	44.0	61.2	66.3	55.7	75.5	58.7	47.6	69.0	64.2	50.2	76.2	40.5	32.0	46.6	52.7	44.0	61.2	66.3	55.7	75.5	58.7	47.6	69.0	64.2	50.2	76.2
Ecuador	DHS	1999	60.9	53.6	67.8	66.9	59.9	73.3	74.4	67.6	80.2	76.8	67.8	83.9	86.3	80.7	90.4	60.9	53.6	67.8	66.9	59.9	73.3	74.4	67.6	80.2	76.8	67.8	83.9	86.3	80.7	90.4
	MICS	2014	81.2	74.7	86.3	82.8	76.8	87.5	82.1	75.5	87.3	73.7	64.8	81.1	73.9	64.9	81.3	81.2	74.7	86.3	82.8	76.8	87.5	82.1	75.5	87.3	73.7	64.8	81.1	73.9	64.9	81.3
El Salvador	DHS	2008	76.1	67.0	81.7	84.4	82.2	92.6	83.5	76.7	88.6	74.5	65.5	81.8	81.5	67.9	90.2	76.1	67.0	81.7	84.4	82.2	92.6	83.5	76.7	88.6	74.5	65.5	81.8	81.5	67.9	90.2
	DHS	2014	51.8	46.5	57.0	56.6	51.3	61.8	59.9	54.7	64.9	68.9	63.8	73.6	62.4	55.9	68.5	51.8	46.5	57.0	56.6	51.3	61.8	59.9	54.7	64.9	68.9	63.8	73.6	62.4	55.9	68.5
Guatemala	DHS	2008	74.8	70.7	78.5	72.0	66.2	77.2	70.1	63.7	75.7	69.6	62.3	76.0	63.6	53.4	72.7	74.8	70.7	78.5	72.0	66.2	77.2	70.1	63.7	75.7	69.6	62.3	76.0	63.6	53.4	72.7
	MICS	2014	73.8	66.5	80.0	70.8	58.9	80.4	65.2	51.2	76.9	70.3	56.9	81.0	79.7	69.1	87.3	73.8	66.5	80.0	70.8	58.9	80.4	65.2	51.2	76.9	70.3	56.9	81.0	79.7	69.1	87.3
Guyana	DHS	2009	99.9	90.6	88.6	71.6	57.7	82.3	64.6	52.3	75.2	68.8	52.4	81.5	57.9	44.4	70.4	99.9	90.6	88.6	71.6	57.7	82.3	64.6	52.3	75.2	68.8	52.4	81.5	57.9	44.4	70.4
	DHS	2016	29.9	23.8	36.9	36.6	29.6	44.2	37.1	29.9	44.9	51.5	43.0	59.8	66.9	55.7	76.5	29.9	23.8	36.9	36.6	29.6	44.2	37.1	29.9	44.9	51.5	43.0	59.8	66.9	55.7	76.5
Haiti	DHS	2012	42.9	34.8	51.4	46.3	39.4	53.4	53.0	46.1	59.8	41.9	34.4	49.7	42.6	33.1	52.6	42.9	34.8	51.4	46.3	39.4	53.4	53.0	46.1	59.8	41.9	34.4	49.7	42.6	33.1	52.6
	DHS	2011	87.2	84.1	89.7	85.0	80.6	88.6	81.9	77.0	86.0	83.7	74.3	90.1	87.8	82.2	91.8	87.2	84.1	89.7	85.0	80.6	88.6	81.9	77.0	86.0	83.7	74.3	90.1	87.8	82.2	91.8
Honduras	DHS	2005	77.0	73.0	80.5	77.3	73.0	81.0	77.6	72.8	81.8	71.8	65.0	77.8	68.2	60.5	75.0	77.0	73.0	80.5	77.3	73.0	81.0	77.6	72.8	81.8	71.8	65.0	77.8	68.2	60.5	75.0
	MICS	2011	95.1	73.0	80.5	96.0	73.0	81.0	82.2	72.8	81.8	91.4	65.0	77.8	84.3	60.5	75.0	95.1	73.0	80.5	96.0	73.0	81.0	82.2	72.8	81.8	91.4	65.0	77.8	84.3	60.5	75.0
Mexico	MICS	2015	61.9	54.2	69.0	49.2	41.8	56.6	36.6	29.8	50.2	47.6	36.1	59.4	62.1	44.7	76.8	61.9	54.2	69.0	49.2	41.8	56.6	36.6	29.8	50.2	47.6	36.1	59.4	62.1	44.7	76.8
	DHS	2006	77.9	72.1	82.7	87.5	82.8	91.1	86.8	78.9	92.1	90.5	83.8	94.6	88.4	78.9	94.0	77.9	72.1	82.7	87.5	82.8	91.1	86.8	78.9	92.1	90.5	83.8	94.6	88.4	78.9	94.0
Panama	DHS	2001	64.0	58.5	69.2	77.8	71.5	83.1	80.0	71.8	80.2	71.9	63.2	79.2	71.5	60.7	80.3	64.0	58.5	69.2	77.8	71.5	83.1	80.0	71.8	80.2	71.9	63.2	79.2	71.5	60.7	80.3
	MICS	2013	51.8	43.0	60.4	65.0	55.8	73.2	47.9	36.9	59.0	62.3	49.0	74.0	63.7	46.3	78.1	51.8	43.0	60.4	65.0	55.8	73.2	47.9	36.9	59.0	62.3	49.0	74.0	63.7	46.3	78.1
Paraguay	MICS	2016	62.4	55.4	68.9	51.8	43.1	60.4	66.3	56.7	74.8	62.2	52.8	70.8	60.5	55.6	75.9	62.4	55.4	68.9	51.8	43.1	60.4	66.3	56.7	74.8	62.2	52.8	70.8	60.5	55.6	75.9
	DHS	2008	60.0	50.0	69.2	74.4	61.0	84.4	78.6	66.6	83.4	79.0	64.5	88.6	74.3	53.3	88.0	60.0	50.0	69.2	74.4	61.0	84.4	78.6	66.6	83.4	79.0	64.5	88.6	74.3	53.3	88.0
Peru	DHS	2016	69.0	64.5	73.2	74.4	70.9	77.6	71.5	67.4	75.3	76.7	72.1	80.7	74.6	68.7	79.7	69.0	64.5	73.2	74.4	70.9	77.6	71.5	67.4	75.3	76.7	72.1	80.7	74.6	68.7	79.7
	DHS	2015	67.1	58.5	67.4	63.7	64.0	70.7	72.6	71.1	73.3	65.2	68.0	76.5	74.4	67.7	77.8	67.1	58.5	67.4	63.7	64.0	70.7	72.6	71.1	73.3	65.2	68.0	76.5	74.4	67.7	77.8
Latest median			64.1	69.6	70.8	69.8	71.5	69.0	64.4	65.1	62.8	59.2	69.1	76.6	77.2	77.3		64.1	69.6	70.8	69.8	71.5	69.0	64.4	65.1	62.8	59.2	69.1	76.6	77.2	77.3	

Source: Prepared by the authors from the Demographic and Health Surveys (DHS), Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS), and the Youth Risk Behavior Surveys (YRBS). Lower limit of the 95% confidence interval (LLCI), upper limit of the 95% confidence interval (ULCI).

Original research

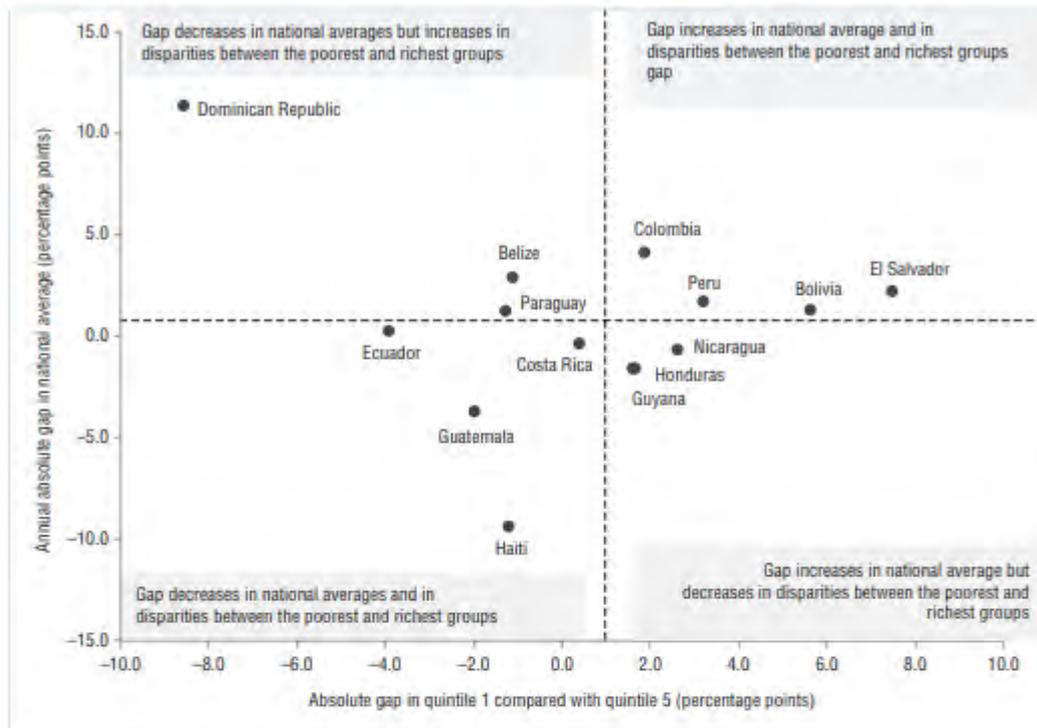
Colomé-Hidalgo et al. • Inequality changes in immunization coverage

TABLE 2. Disparities in national full immunization coverage in children 12–23 months of age in 18 LAC countries, 1992–2016

Country	Survey	Year	National average (%)			Absolute gap (95% CI)			Relative gap (95% CI)			Sociodemographic			RI (95% CI)		
			Mean	LC	UC	E	LC	UC	E	LC	UC	E	LC	UC	E	LC	UC
Belize	MICS	2015	61.0	64.7	67.0	-20.1	-36.3	-4.1	0.7	0.4	0.9	-18.4	-33.2	-3.6	-4.7	-9.9	0.5
	MICS	2011	65.5	66.4	70.3	-8.4	-25.0	8.1	0.9	0.6	1.1	-8.9	-25.8	8.0	-1.9	-6.2	2.4
Bolivia	DHS	2008	78.6	75.8	81.2	2.7	-6.0	11.3	1.0	0.9	1.1	3.0	-9.9	10.0	0.6	-1.2	2.4
	DHS	2003	50.6	47.3	53.9	9.1	-2.7	21.0	1.2	0.9	1.4	12.0	4.0	19.9	3.8	0.2	7.3
Brazil	DHS	1996	72.6	69.1	75.8	17.7	5.8	29.6	1.3	1.1	1.5	30.6	20.9	40.3	6.6	4.0	9.3
	DHS	2010	68.2	66.1	70.2	3.1	-4.6	10.9	1.0	0.9	1.2	6.0	0.2	11.9	1.5	-0.3	3.2
Colombia	DHS	2005	58.9	56.4	61.4	23.9	15.5	32.3	1.5	1.3	1.7	27.2	20.9	33.4	7.4	5.0	9.7
	MICS	2011	89.6	83.1	93.8	4.8	-13.5	23.0	1.1	0.8	1.3	-2.0	-12.3	8.4	-0.2	-4.1	3.8
Costa Rica	DHS	1992	82.4	77.9	86.2	-1.1	-18.0	16.5	1.0	0.8	1.2	5.9	-9.0	20.7	1.1	-1.9	4.2
	MICS	2014	45.8	43.3	48.3	15.1	6.7	23.4	1.4	1.2	1.6	16.4	10.8	21.9	5.7	2.8	8.7
Dominican Republic	DHS	2013	54.4	48.3	60.3	14.8	-2.5	32.1	1.3	0.9	1.8	11.4	-1.5	24.2	3.3	-2.3	8.9
	DHS	2004	53.0	48.2	57.8	23.8	7.8	39.7	1.6	1.1	2.1	32.1	24.4	39.8	9.6	4.5	14.7
Ecuador	DHS	1999	72.7	69.4	75.7	25.4	16.7	34.0	1.4	1.2	1.6	29.6	24.3	35.0	6.6	4.3	8.9
	MICS	2014	79.3	76.0	82.2	-7.3	-17.3	2.8	0.9	0.8	1.0	-10.6	-17.9	-3.3	-2.2	-4.4	0.0
El Salvador	DHS	2008	34.5	32.0	37.1	6.4	-6.8	19.6	1.1	0.9	1.3	0.6	-7.0	8.2	0.2	-2.3	2.7
	DHS	2014	59.1	56.5	61.6	10.6	2.4	18.8	1.2	1.0	1.4	18.5	11.7	25.4	5.0	2.6	7.4
Guatemala	DHS	2008	71.1	68.5	73.7	-11.2	-21.7	-0.7	0.9	0.7	1.0	-11.3	-18.5	-4.0	-2.5	-4.7	-0.4
	MICS	2014	71.6	66.1	76.5	5.9	-5.4	17.1	1.1	0.9	1.2	0.7	-11.4	12.8	-0.1	-2.9	3.2
Guyana	DHS	2009	63.4	58.0	68.5	-2.0	18.0	14.0	1.0	0.7	1.2	1.4	-15.9	18.6	0.3	-4.5	5.1
	DHS	2016	41.8	37.6	46.1	37.0	24.7	49.4	2.2	1.6	2.8	39.6	30.6	48.6	15.5	10.6	20.5
Haiti	DHS	2012	46.7	43.9	49.5	-0.3	-13.2	12.6	1.0	0.7	1.3	-1.0	-10.7	8.6	-0.4	-4.9	4.1
	DHS	2011	85.1	82.7	87.3	0.6	-4.9	6.1	1.0	0.9	1.1	-1.7	-7.0	3.7	-0.3	-1.7	1.0
Honduras	DHS	2005	75.6	73.9	77.3	-8.8	-17.0	-0.6	0.9	0.8	1.0	-10.1	-17.0	-3.3	-2.1	-3.9	-0.3
	MICS	2011	89.7	84.5	93.3	-10.9	-24.1	2.3	0.9	0.7	1.0	-13.3	-25.8	-0.8	-2.3	-4.8	0.1
Jamaica	DHS	2015	51.7	47.1	56.2	0.2	-17.9	18.3	1.0	0.7	1.3	-11.9	-21.0	-2.9	-3.6	-6.6	1.4
	DHS	2006	85.0	82.2	87.5	10.6	1.5	19.5	1.1	1.0	1.3	15.3	9.0	21.5	2.8	1.0	4.6
Nicaragua	DHS	2001	72.0	68.9	74.9	7.5	-3.7	18.7	1.1	0.9	1.3	9.5	1.1	17.9	2.1	-0.4	4.6
	MICS	2013	57.1	51.9	62.2	11.9	-6.6	30.5	1.2	0.9	1.6	9.0	7.8	10.2	2.5	-2.4	7.3
Paraguay	MICS	2016	61.1	57	65.3	4.1	-8.2	16.4	1.1	0.9	1.3	7.8	-2.9	18.6	2.0	-1.4	5.3
	DHS	2008	71.5	65.8	76.7	14.3	-5.8	34.4	1.2	0.9	1.6	23.8	12.1	35.4	5.3	0.9	9.7
Peru	DHS	2016	73.1	71.1	74.9	5.6	-1.4	12.6	1.1	1.0	1.2	6.6	0.5	12.7	1.5	-0.1	3.0
	DHS	2015	69.9	67.9	71.8	10.0	3.3	16.7	1.2	1.0	1.3	13.0	6.9	19.1	3.0	1.4	4.6
Latter of median			69.9	66.1	72.55	5.6	-5.35	17.7	1.1	0.9	1.3	6.3	-1.39	12.3	1.5	-1.3	3.5

Source: Prepared by the authors from the available DHS, MICS, Multiple Indicator Cluster Survey, DHS, Demographic and Health Surveys; E, Mean value; LC, Lower limit of the 95% confidence interval; UC, Upper limit of the 95% confidence interval; RI, Relative inequality; CI, Relative concentration index.

FIGURE 1. Absolute gaps in full immunization coverage observed between surveys, as reported in Table 1, among children 12–23 months of age from the poorest quintile compared to the richest, in 14 countries of LAC, 1992–2016.* Countries in the lower left corner show the best outcomes in decreasing immunization inequalities both in national averages and for the poorest socioeconomic groups.



Source: Prepared by the author from the study data.
 * Gray boxes describe undesirable and desirable scenarios. Dark-gray circles indicate countries. Dashed lines indicate the median value.

Immunization coverage differences between surveys

Analysis of coverage differences between surveys included data from 14 countries. Brazil, Jamaica, Mexico, and Panama were excluded because there was no second survey data available during the study period. In most countries (57%), the national coverage was higher in the year in which the most recent survey was conducted, compared to coverage from the previous survey, which varied widely (range: 41.4% [Haiti] to 89.6% [Costa Rica]). Six countries (Belize, Dominican Republic, Ecuador, Guatemala, Haiti, and Paraguay) showed negative values with a decrease in national coverage between surveys (Table 2). The average level of improvement in national coverage between countries was 4% (range: -19.7% [Ecuador] to 44.8% [El Salvador]). Analysis of differences between surveys showed that four countries achieved an increase in national coverage along with a faster improvement in quintile one compared to quintile five. Differences in the rate of change were significant

in Guyana, Honduras, and Nicaragua, where the full immunization rate in the richest quintile exceeded the poorest quintile by at least 0.6 percentage points per year. Belize, Dominican Republic, and Paraguay showed increases in the rate of change in the lower-income group, resulting in a faster improvement in the first quintile and surpassing the fifth quintile. Rate changes resulting in negative differences were important in Costa Rica, Ecuador, Guatemala, and Haiti, with reductions of at least 10 percentage points per year, resulting in a significantly reduced immunization coverage among children from the poorest households during the two periods studied (Figure 1).

DISCUSSION

Our findings indicate that the countries in our study advanced toward full immunization coverage, obtaining an average coverage higher than the other WHO regions (65%) (23). However, despite these advances, there are significant socioeconomic disparities in coverage rates that vary widely between and within

Original research

countries. Our results show that although some countries have made great progress in reducing inequalities, in others these have increased, coinciding with other published studies (16, 22). Analysis of immunization differences between surveys showed different improvement patterns in the countries studied. In Bolivia, Colombia, El Salvador, and Peru there was an increase in equality in universal coverage, where children from the poorest households witnessed further progress in coverage and inequality was reduced, achieving a desirable scenario (22). We think that additional studies are needed to document the individual and community determinants leading to full immunization that could explain the differences in the context of each country. In general terms, many factors may have contributed to these results, including: public health and social security infrastructure, political commitment, the development of integrated health networks, and access to health services (23, 24).

To our knowledge, this is the first study that addresses the state of socioeconomic inequalities in full immunization focused exclusively on infants from LAC countries. The findings of this study have critical relevance for the region when analyzing changes and socioeconomic differences in the state of immunization. We hope that the results will contribute to the development of public health policies that guarantee universal coverage and equitable access to vaccines, particularly for the poorest children. Policies should be oriented to: (i) incorporate immunization monitoring in all socioeconomic subgroups; (ii) develop strategies for integrating health programs and health services; (iii) strengthen intersectoral alliances between key actors; (iv) prioritize vulnerable population groups; and (v) systematize successful experiences (1, 16).

To achieve universal vaccination, nations must begin to monitor immunization among the different economic subgroups within the population to plan and implement health strategies that guarantee all children have equitable access to vaccinations—especially the poorest children. Vaccinations reduce both poverty and direct and indirect health care costs by preventing diseases. Thus, they become a social protection measure that increases quality of life. Easier access to vaccinations should be adopted as a strategy to achieve economic development in countries within the LAC region.

Colomé-Hidalgo et al. • Inequality changes in immunization coverage

Limitations

The findings in this report are subject to some limitations. As a country-level study, we cannot make causal inferences at the individual level. Some countries do not conduct demographic surveys, or their periodicity is limited, and so our analysis did not cover all countries within the LAC region. Our study uses a secondary data source and its validity depends on the quality and reliability of the sources. The inequality measures used have their own limitation because they do not consider group sizes or changes in coverage in the intermediate quintiles. The analysis of differences over time used data from different surveys that could limit the comparability between periods.

Conclusions

LAC countries experienced significant reductions over time in full immunization inequalities among different socioeconomic groups. While there appear to be decreases in the relative gap in immunization coverage in many countries, these decreases are still small. These disparities persist and, therefore, countries must make a special effort to improve conditions for the poorest children, considering the population's political, economic, and social characteristics that have individual and collective impacts.

Author contributions. MC conceived the original idea, analyzed the data, interpreted the results, and wrote the paper. MC, JD, and AG interpreted the results and reviewed the manuscript. All authors reviewed and approved the final version.

Acknowledgments. The authors thank Demian Herrera from the Hospital Pediátrico Hugo Mendoza Research Center, and Jeffrey Lizardo and Carlos Sosa for their contributions in discussing this topic.

Conflicts of interest. None declared.

Disclaimer. Authors hold sole responsibility for the views expressed in the manuscript, which may not necessarily reflect the opinion or policy of the RPS/P/PAIPH and/or the Pan American Health Organization (PAHO).

REFERENCES

1. Etienne CF. Expanded Program on Immunization in the Americas: 40 years. *Rev Panam Salud Publica.* 2017;41:e139. doi: 10.26633/RPSP.2017.139
2. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Wong KLM, Johnson HL, Pariyo G, Wehrmeister FC, et al. Missed opportunities in full immunization coverage: Findings from low- and lower-middle-income countries. *Glob Health Action.* 2016;9(1):1-6.
3. Organización Mundial de la Salud. Plan de acción mundial sobre vacunas 2011-2020 [Internet]. Geneva: OMS; 2013 [cited 2019 Dec 21]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85398/1/9789243504988_spa.pdf?ua=1
4. World Health Organization. Immunization, vaccines and biologicals: Global and regional immunization profile [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [cited 2019 Dec 21]. Available from: https://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/data/en/
5. Andrus JK, Bandyopadhyay AS, Danovaro-Holliday MC, Dietz V, Domingues C, Figueroa JF et al. The past, present, and future of immunization in the Americas. *Rev Panam Salud Publica.* 2017;41:e121. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2017.121>
6. Franco-Giraldo Á. Salud global: una visión latinoamericana. *Rev Panam Salud Publica.* 2016;39(2):128-36.
7. Arsenault C, Johri M, Nandi A, Mendoza Rodríguez JM, Hansen PM, Harper S. Country-level predictors of vaccination coverage and inequalities in Gavi-supported countries. *Vaccine.* 2017;35(18):2479-88. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.03.029>
8. IMMUNIZATIONbasics Project. Epidemiology of the unimmunized child: findings from the grey literature [Internet]. Prepared for the World Health Organization. Arlington VA: IMMbasics; 2009 [cited 2019 Dec 21]. Available from: https://www.who.int/immunization/sage/ImmBasics_Epid_unimm_Final_v2.pdf
9. Hajizadeh M. Socioeconomic inequalities in child vaccination in low/middle-income countries: what accounts for the differences? *J Epidemiol Community Health.* 2018;72(8):719-25. <http://dx.doi.org/10.1136/jech-2017-210296>

10. Arsenaull C, Harper S, Nandi A, Mendoza Rodríguez JM, Hansen PM, Johri M. An equity dashboard to monitor vaccination coverage. *Bull World Health Organ.* 2017;95(2):128–34. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.178079>
11. Boyce T, Gudorf A, de Kat C, Muscat M, Butler R, Habersaat KB. Towards equity in immunisation. *Euro Surveill.* 2019;24(2):1–4. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.2.1800204>
12. Hosseinpour AR, Bergen N, Koller T, Prasad A, Schlottheuber A, Valentine N, et al. Equity-oriented monitoring in the context of universal health coverage. *PLoS Med.* 2014;11(9):e1001727. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001727>
13. Colomer-Revuelta C, Colomer-Revuelta J, Mercer R, Peiró-Pérez R, Rajmil L. La salud en la infancia. *Gac Sanit [Internet].* 2004;18(Supl 1):39–46. <http://dx.doi.org/10.1157/13062250>
14. Organización Panamericana de la Salud. Manual para el monitoreo de las desigualdades en salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos. Washington, DC: OPS; 2016.
15. Cardona D, Acosta LD, Bertone CL. Inequidades en salud entre países de Latinoamérica y el Caribe (2005-2010). *Gac Sanit.* 2013;27(4):292–7.
16. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Wong KLM, Johnson HL, Pariyo G, França GVA, et al. Inequalities in full immunization coverage: trends in low- and middle-income countries. *Bull World Health Organ.* 2016;94(11):794–805. <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.162172>
17. World Health Organization. Global Health Observatory [Internet]. Geneva: WHO; 2019 [cited 2019 Dec 21]. Available from: <https://www.who.int/gho/en/>
18. World Health Organization. Full immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. Global Health Observatory. Geneva: WHO; 2019 [cited 2019 Dec 12]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/ind-details/3317>
19. World Health Organization. Health equity monitor: compendium of indicator definitions. [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [cited 2020 Feb 23]. Available from: https://www.who.int/gho/health_equity/outcomes/health_equity_indicator_compendium.pdf?ua=1
20. Rutstein SO, Johnson K. The DHS wealth index. DHS Comparative Reports No. 6 [Internet]. Calverton, MD: ORC Macro; 2004. Available from: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/CR6/CR6.pdf>
21. Schneider MC, Castillo-Salgado C, Bacallao J, Loyola E, Mujica OJ, Vidaurte M, et al. Métodos de medición de las desigualdades de salud. *Rev Panam Salud Pública.* 2002;12(6):398–415.
22. World Health Organization. State of inequality: childhood immunization. Geneva: WHO; 2016.
23. Delamónica E, Minujin A, Gulaid J. Monitoring equity in immunization coverage. *Bull World Health Organ.* 2005;83(5):384–91.
24. Ropero Alvarez AM, Jauregui B, El Omairi N. Progress towards a comprehensive approach to maternal and neonatal immunization in the Americas. *Rev Panam Salud Pública.* 2017;41:e159. doi: 10.26633/RPSP.2017.159

Manuscript received on 20 September 2019. Revised version accepted for publication on 5 March 2020.

Seguimiento de los cambios en las desigualdades con respecto a la cobertura de la inmunización completa en lactantes en América Latina y el Caribe

RESUMEN

Objetivo. Comparar las desigualdades en cuanto a la cobertura de la inmunización completa en los lactantes en países de América Latina y el Caribe, en dos puntos diferentes en el tiempo: 1992 y el 2016.

Métodos. El análisis se basa en datos obtenidos recientemente a partir de las encuestas demográficas y de salud, las encuestas de grupos de indicadores múltiples y las encuestas de salud reproductiva realizadas en 18 países entre 1992 y el 2016. Los datos de la cobertura de la inmunización completa en lactantes (de 12 a 23 meses de edad) fueron desglosados por quintil de riqueza. Se midieron las desigualdades absolutas y relativas entre el quintil de ingresos más altos y el quintil de ingresos más bajos. Se midieron las diferencias en 14 países a partir de los datos disponibles para dos puntos en el tiempo. Se determinó la significación mediante intervalos de confianza del 95%.

Resultados. La mediana general de los niveles de cobertura de inmunización total fue de 69,9%. Aproximadamente un tercio de los países presentan una brecha de desigualdad con respecto al quintil de ingresos más altos, con una diferencia entre medianas de 5,6 puntos porcentuales en 8 de 18 países. En los últimos años, Bolivia, Colombia, Perú y El Salvador han logrado el mayor avance en cuanto a la mejora de la cobertura en términos de la población correspondiente al quintil de ingresos más bajos.

Conclusiones. En este estudio, la cobertura de inmunización completa en los países muestra brechas de desigualdad con respecto al quintil de ingresos más altos que no se evidencian con tan solo observar el nivel de cobertura a nivel nacional. Sin embargo, estas desigualdades parecen disminuir con el transcurso del tiempo. Debería considerarse la posibilidad de que las medidas de seguimiento de la cobertura de inmunización con base en las desigualdades de los ingresos sean incluidas en la evaluación de las políticas de salud pública. Esto permitiría reducir de manera apropiada las brechas en cuanto a la inmunización en los lactantes en el quintil de ingresos más bajos.

Palabras clave Inmunización; inequidad social; lactante; América Latina; región del Caribe.

Monitoramento do avanço das desigualdades na cobertura vacinal completa em lactentes na América Latina e no Caribe

RESUMO

Objetivo. Comparar as desigualdades na cobertura vacinal completa infantil em dois momentos distintos entre 1992 e 2016 em países da América Latina e Caribe.

Métodos. A análise se baseou em dados recentes provenientes de Pesquisas Nacionais de Demografia e Saúde, Inquéritos por Conglomerados de Múltiplos Indicadores e Pesquisas de Saúde Reprodutiva realizados em 18 países entre 1992 e 2016. Os dados de cobertura vacinal completa em crianças entre 12 e 23 meses de idade foram desagregados por quintis de renda. Foi mensurada a desigualdade absoluta e relativa entre os quintis de maior e menor renda. A magnitude destas diferenças foi avaliada em 14 países com dados disponíveis nos dois momentos considerados. O nível de significância foi determinado com o uso de intervalos de confiança de 95%.

Resultados. A mediana global de cobertura vacinal completa foi de 69,9%. Cerca de um terço dos países apresenta alto nível de desigualdade de renda, com uma diferença mediana de 5,6 pontos percentuais em 8 dos 18 países. Bolívia, Colômbia, El Salvador e Peru obtiveram maior avanço nos últimos anos com o aumento do nível de cobertura na população nos quintis de menor renda destes países.

Conclusões. A análise da cobertura vacinal completa infantil nos países estudados indica altos níveis de desigualdade de renda que não são evidentes quando se observa somente a cobertura nacional. No entanto, estas diferenças parecem que vêm diminuindo. Deve-se considerar incluir ações de monitoramento da cobertura vacinal com base nas desigualdades de renda ao se avaliar as políticas de saúde pública a fim de reduzir apropriadamente a disparidade na cobertura vacinal de lactentes pertencentes ao quintil de menor renda.

Palavras-chave Imunização; iniquidade social; lactente; América Latina; região do Caribe.

9.3.1. Tracking the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccinations in the Dominican Republic

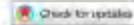
Autores: Manuel Colomé-Hidalgo, Juan Donado Campos, Ángel Gil De Miguel.

Revista: Human Vaccines & Immunotherapeutics.

DOI: 10.1080/21645515.2021.1972708.

Factor de impacto *Journal Citation Report* (JCR) 2020: 3,452 (Q2).

Parte de la discusión de los análisis fueron publicados como artículo revisión para revista Estudios Sociales (Anexo 3).



Tracking the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccinations in the Dominican Republic

Manuel Colomé-Hidalgo^{a,b}, Juan Donado Campos^c, and Ángel Gil de Miguel^a

^aUniversidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain; ^bInstituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), Santo Domingo, Dominican Republic; ^cUniversidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spain

ABSTRACT

As the COVID-19 pandemic progresses, millions of infants are unprotected against immune-preventable diseases due to interruptions in vaccination services. The direct effects of the pandemic, as well as the non-pharmacological interventions for its containment, mitigation and suppression adopted by many countries, have affected their vaccination programs. We conducted an ecological study analyzing the performance of the vaccination program in the Dominican Republic before (2019) and during the COVID-19 pandemic (2020). We compared annual public coverage data, analyzed trends and changes in coverage, dropout rate, and number of partially and unvaccinated infants by geographic area and COVID-19 incidence rate. Compared to baseline, coverage for all vaccines decreased by 10.4 (SD, 3.6) percent; among these, coverage for the third dose of the pentavalent vaccine decreased from 90.1% in 2019 to 81.1% in 2020. The number of partially vaccinated ($n = 34,185$) and unvaccinated ($n = 5,593$) infants increased 66% and 376%, respectively. The slight increase in the annual dropout rate (1.1%) was directly proportional to the number of COVID-19 cases per month. We found a significant association between the annual absolute change of Penta3 and the subnational Human Development Index. The pandemic significantly weakened the performance of the routine vaccination program. Interventions are needed to recover and maintain lost vaccination coverage, reducing the risk of outbreaks of preventable diseases, especially in those provinces with less human development.

ARTICLE HISTORY

Received 10 June 2021
Revised 29 July 2021
Accepted 20 August 2021

KEYWORDS

COVID-19; immunization coverage; public health; routine immunization; vaccination

Introduction

In March 2020, the World Health Organization (WHO) officially declared the COVID-19 pandemic.¹ Since the first case was reported in December 2019 in Wuhan, China, the disease has caused more than 150 million cases and 3.1 million deaths worldwide.² The impact of the pandemic has weakened most health systems and services around the world, causing the biggest global health crisis of this generation.³

Health crises and emergencies caused by epidemics can dramatically increase mortality, either directly from the outbreak or indirectly from failures in the health system to meet the demand for preventable and treatable conditions.⁴ The WHO and the United Nations Children's Fund have warned that public health interventions to deal with the pandemic can affect coverage and access to routine vaccines.⁵ Recent studies have revealed that approximately 80 million infants are vulnerable to immune-preventable diseases in 68 countries that have reported interruptions in vaccination services due to COVID-19.^{6,7} The situation is alarming, since the pandemic could increase the risk of outbreaks of immunopreventable diseases and their complications, especially in infants.⁸

Since the confirmation of the first cases in March 2020, the Dominican Republic decreed a state of national emergency in response to the pandemic. The measures adopted included: sanitary and epidemiological controls, restriction of mobility and social activities, closure of borders and ports, suspension of

classes and limitation of productive activities and public transport, among others.⁹ As of April 30, 2021, the country has confirmed 266,214 cases, including 3,471 deaths.²

Although considerable efforts have been made to describe the magnitude of the problem on a global level, many important questions remain unresolved; the consequences of COVID-19 on vaccination programs are unknown in many countries.^{7,8} This study could provide evidence for the design of public health strategies and policies that allow, in a precise way, to expand the scope and benefits of vaccination programs, especially during situations of public health crisis. To our knowledge, this is the first study that has examined the effects of the COVID-19 pandemic on the vaccination programs in the Dominican Republic. Similar studies are being reported for other countries.^{10,11} For the above reasons, the aim of our study was to assess the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccination in the Dominican Republic.

Methods

Study design

We conducted a retrospective observational study to analyze the vaccination program before (2019, baseline) and during (2020) the COVID-19 pandemic. The Dominican Republic is an upper-middle-income country (Per-capita gross national income: USD \$ 18,300).¹² It has a territorial extension of

CONTACT Manuel Colomé-Hidalgo manuel.colome@intec.edu.do Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, Spain

 Supplemental data for this article can be accessed on the publisher's website at <https://doi.org/10.1080/21645515.2021.1972708>.

© 2021 Taylor & Francis Group, LLC

48,671 km², equivalent to 64% of the island of Hispaniola that it shares with Haiti.¹³ It is divided into 31 provinces and a National District (which occupies the capital). The estimated population is 10.5 million inhabitants (population density = 220 inhabitants/km²), where 9% are under five years of age.¹⁴ 81.8% live in urban areas and 21% live in poverty; life expectancy is 73.8 years.¹² The Expanded Program of Immunization provides routine vaccinations free of charge in public and private health facilities.¹⁵ The recommended vaccines during the first year of life include: Bacillus Calmette-Guérin, Hepatitis B, Pentavalent (prevents against diphtheria, tetanus, pertussis, hepatitis B and invasive diseases caused by *Haemophilus influenzae* type B.), rotavirus, polio, the pneumococcal conjugate vaccine and the measles-mumps-rubella (MMR) vaccine (Table 1).¹⁶ In 2020, the program's annual target population was 189,843 infants.¹⁴ The application of the combined diphtheria-tetanus-pertussis (DTP) vaccine before the first year of life has been used to monitor the vaccination program.¹⁷ We described the coverage by type of vaccine and analyzed the whole program through the pentavalent vaccine.

Data source

Coverage estimates of infant vaccination for 2019 and 2020 were obtained from the Ministry of Public Health (MSP) through the Single Access to Information Request Portal.¹⁸ Coverage was calculated by the number of infants who received a vaccine, divided by the estimated population of children under one year of age from the National Statistical Office.¹⁴ The sub-national data for the Human Development Index (HDI) were obtained from the Global Data Lab¹⁹ and those of COVID-19 from the public information platform of the MSP^{20,21} and WHO.²

Data analysis

We summarized the vaccination coverage data using frequencies and percentages for categorical data and by mean and standard deviation (SD) for continuous data. We analyzed the performance of the program in terms of access and coverage through the first (Penta1) and third (Penta3) doses of the pentavalent vaccine.¹⁷ We calculated the dropout rate

$[(\text{Penta1}-\text{Penta3}) \times 100 / \text{Penta1}]$ in each geographic area, as well as the number of partially immunized infants $[(100-\text{Penta3}) / \text{population} < 1 \text{ year}]$ and not immunized $[(100-\text{Penta1}) / \text{population} < 1 \text{ year}]$. Coverage and absolute change were adjusted for data above 100% in order to more accurately estimate the dropout rate and the regression model. Finally, we calculated the percentage of absolute annual change for each indicator by subtracting the most recent value from that of the previous year.

To follow the progress in coverage and access to vaccination services, we reported the trends of Penta3 and the dropout rate by month and year and compared them with the number of reported COVID-19 cases. We applied a linear logistic regression model to analyze the association between the dropout rate and the monthly number of COVID-19 cases. We used the HDI to analyze the scope of coverage during the pandemic according to the socioeconomic level of the provinces. The index is a geometric average of three-dimensional indicators: health (child survival, population affiliated with social security, doctors, and beds per 10,000 inhabitants), education (completion of studies, literacy and schooling) and income level (income per-capita); the closer to one, the greater human development. The details of the HDI methodology are described in this UNDP technical note.²²

We explored differences between annual averages using the Student's t test; analysis of the slope of the line and a simple regression model were used to test the association between Penta3 coverage, dropout rate and number of COVID-19 cases per month and between changes in Penta3 coverage and HDI. Variables with a *p* value < .05 were considered statistically significant. The analyses were carried out using SPSS version 25 and Microsoft Excel.

Results

Overview of the vaccination program coverage

There was a general downward trend in vaccination coverage and performance indicators during the COVID-19 epidemic in the Dominican Republic. Table 2 shows vaccination program performance and coverage by vaccine at the national level in 2019–2020. Compared to 2019, vaccination coverage for all vaccines decreased during 2020, showing a mean drop of -10.4 (SD,3.6) percentage points. Of all the studied vaccines, the BCG had the highest coverage (99.2%) and the second-highest negative change, surpassed only by MMR (-14%); whereas the hepatitis B had the lowest coverage (71.4%) and the rotavirus vaccine showed the lowest negative change (-3%). The comparison of means showed much more significant differences in annual coverage (*p* < .05) for the BCG, hepatitis B, polio, pneumococcal, MMR, Penta1 and Penta3 vaccines. This indicates that during the pandemic the changes in coverage were significant. The vaccination targets of the Immunization Action Plan for the Region of the Americas 2015–2020 (goal = 95%) were not achieved for most vaccines, except for the BCG and Penta1.²³ Penta3 coverage, used as a proxy for vaccination performance,¹⁷ decreased nine percentage points (2019: 90.1% - 2020: 81.1%) leaving more than 34,000 children vulnerable to immune-preventable diseases,

Table 1. National vaccination schedule for infants in the Dominican Republic.

Age	Antigen	Dose
Birth	Bacillus Calmette-Guérin (BCG) Hepatitis B	Single
2 months	Rotavirus	1 st
	Polio	
	Pneumococcal	
4 months	Pentavalent	2 nd
	Rotavirus	
	Polio	
6 months	Pneumococcal	3 rd
	Pentavalent	
	Polio	
12 months	Pentavalent	1 st
	Measles-mumps-rubella (MMR) Pneumococcal	
		Booster

Source: National vaccination schedule¹⁴

Table 2. Mean vaccine coverage and performance of the immunization program at the national level, Dominican Republic 2019–2020.

	2019	2020	Change 2020–2019	p-value
Bacillus Calmette–Guérin (%)	113 [51.6]	99.2 [67.7]	–13.8	0.016
Hepatitis B (%)	80.6 [39.7]	71.4 [44.7]	–9.2	0.017
Rotavirus (%)	80.2 [16.7]	76.9 [18.6]	–3.3	0.330
Polio (%)	91.5 [15.5]	79.9 [18.0]	–11.6	0.000
Pneumococcus (%)	93.2 [18.1]	81.3 [20.7]	–11.9	0.000
Measles-mumps-rubella (%)	96.2 [18.5]	82.2 [16.8]	–14	0.013
Penta1 (%)	107.3 [12.1]	94.1 [17.1]	–13	0.006
Penta3 (%)	90.1 [8.9]	81.1 [12.3]	–9.0	0.000
Dropout rate (Penta1–Penta3)	9.0 [7.7]	10.1 [6.0]	+1.1	0.745
Number of areas Penta3 ≥ 80%	29.0	25.0	–4	0.063
Number of areas with dropout ≤ 10%	24.0	21.0	–3	0.348
Number of partially immunized children	20591 [1630]	34185 [2393]	+13594	0.007
Number of unimmunized children	1487 [360]	7079 [468]	+5593	0.724
Number of surviving infants	190745 [9089]	189843 [3441]	–902	0.008

[SD] = Standard deviation.
 p = significant value for t-student.

of which 20.7% (7,079) never received the first dose of pentavalent. In 2020, the national dropout rate increased 1.1%. On the other hand, the number of geographic areas that had achieved coverage ≥80% ($p = .063$) and a dropout rate ≤10% ($p = .745$) were reduced by 14% and 12% respectively, compared to the baseline.

Infant vaccination trends and COVID-19

Figure 1 shows the Penta3 coverage trends, dropout rate, and number of COVID-19 cases per month during the study period. After the report of the first case of COVID-19, the declaration of a state of emergency and the implementation of

confinement as part of the measures to mitigate the pandemic, our analysis revealed a significant drop in vaccination coverage of at least 30 percentage points (approximately 56,952 infants) and an increase in the dropout rate as of March 2020 compared to the same month of 2019.⁹ As of May 2020, there was an increase in Penta3's coverage rates (percentage difference: 66%) and a decrease in the dropout rate (percentage difference: 57.1%) that coincides with the gradual reopening of the economy and the flexibilization of mobility measures, despite the monthly increase in the number of COVID-19 cases.⁹

We used a simple linear regression to predict the Penta3 coverage and the dropout rate based on the number of COVID-19 cases per month. A significant regression equation

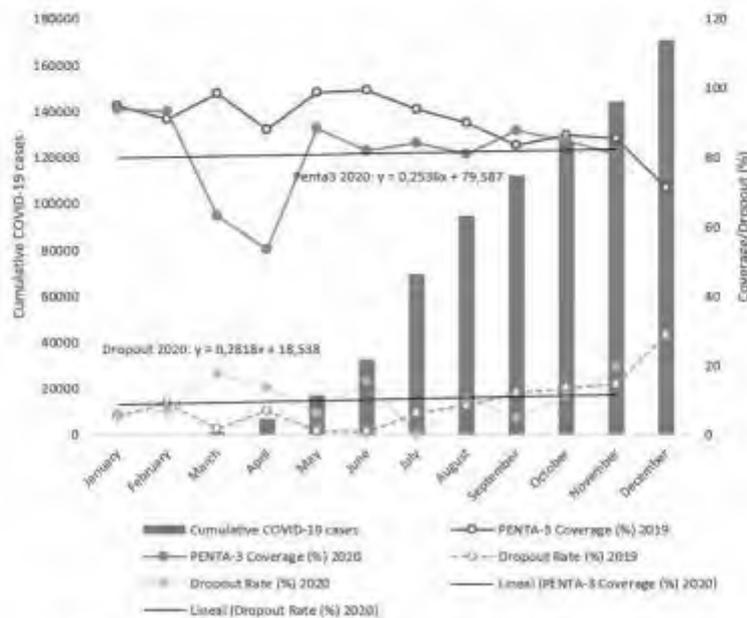


Figure 1. Trends in immunization coverage, dropout rate and cumulative COVID-19 cases by month, 2019–2020. Penta3 2020 = third dose of the pentavalent vaccine coverage in 2020.

was found for Penta3 ($\beta = 79,587$; $p = .000$; $R^2 = 0.16$) and dropout rate ($\beta = 18,538$; $p = .000$; $R^2 = 0.474$); therefore, the Penta3 coverage and the dropout rate increased on average by 79% and 18%, respectively, for each unit of COVID-19 monthly cases.

Subnational vaccine coverage by incidence of COVID-19

Vaccination indicators were compared at the subnational level according to HDI and mean annual incidence rate of COVID-19 in Supplementary Table 1. During 2020, Pental coverage rates differed substantially at the subnational level (range: 81% [El Seibo] to 146.6% [Santo Domingo]), showing negative changes in 27 out of 32 areas. Likewise, Penta3 coverage levels also showed variations between provinces (range: 61.6% [Elias Piña] to 120.4% [Pedernales]). When comparing with the previous year, six provinces (Elias Piña [61.6%], Santo Domingo [72.6%], Monte Cristi [73.2%], Azua [77%], Valverde [77.4] and Santiago [79.4]) showed negative changes in vaccinations and coverage below the reference standard ($\geq 80\%$). Compared to the previous period, the number of infants who did not complete the series (13,594) and who did not receive any dose (5,593) of the pentavalent vaccine increased 66% and 376%, respectively. About 23,000 partially immunized infants (68%) resided in four provinces: Santo Domingo (56.5%), Distrito Nacional (18.3%), Santiago (15.4%) and San Cristóbal (9.9%). Santiago, San Cristóbal, Puerto Plata, Azua and La Vega, with an estimated 8,415 partially immunized infants, represented 64% of the total unvaccinated infants in the country. The provinces with a cumulative incidence of COVID-19 above the national average (1,265.5 cases per 100,000 inhabitants) showed the lowest Penta3 coverage levels and concentrated 54% of partially immunized and 87% of unvaccinated infants.

Figure 2 shows in a scatter chart the relationship between Penta3 coverage changes and HDI. We found a moderate to strong negative correlation, which means that in the provinces with higher HDI, greater changes in coverage occurred. We then calculated a simple linear regression to predict the percentage change in Penta3 coverage based on the provincial HDI.

A significant regression equation was found [$\beta = 64,428$; $p = .045$]. The coefficient indicates that for each point of HDI increase, a 64% increase in Penta3 coverage can be expected.

Discussion

Our study revealed that, during the COVID-19 pandemic, a significant deterioration in the performance of the vaccination program of the Dominican Republic occurred and is still underway. Before the pandemic, Penta3 coverage was 90%, still below the goal of the Pan American Health Organization's Plan of Action on Immunization of 95% or more.²³ Current coverage gaps leave more than 34,000 infants vulnerable to preventable diseases and threaten the country's progress in reducing infant mortality.²⁴ The findings of this study could be explained in part by several factors, including the implementation of public health policies and measures to limit the transmission of the virus, the decrease in the demand for services due to the perception of the risk of contagion in the population, the limitations of economic, human, and logistics resources, among others, to combat the pandemic.⁸ On the other hand, regardless of the epidemiological situation, the dimensions of social inequalities (sex of the child, place of residence, maternal education, socioeconomic level, and others) limit the probability of overcoming the gaps in order to obtain a better health outcomes.²⁵

Combined, the national coverage of the third dose of the pentavalent vaccine below 90%, the reduction in the number of areas with coverage of Penta3 $\geq 80\%$ and the dropout rate $> 10\%$ widen the limitations of the Dominican Republic to achieve a functional and equitable vaccination program. They also diminish the possibilities of achieving the strategic objectives of the WHO Global Vaccine Action Plan 2011–2020, including achieving universal health coverage.²⁶ The analysis of the indicators at the subnational level suggests that the most vulnerable infants reside in the places most affected by COVID-19 and with the least human development.

Furthermore, there is a correlation between changes in vaccination program performance at the subnational level and the HDI. This indicated that there are inequities in relation

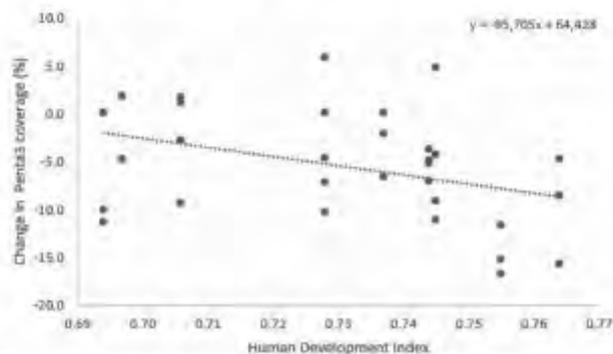


Figure 2. Correlation of change in Penta3 coverage with the Human Development Index, by province, 2019–2020. Dropout 2020 = dropout rate for 2020.

to access to vaccination. Previous studies have identified negative changes in comprehensive vaccination coverage over time among infants from disadvantaged households.²⁷ Taking into account the decrease in subnational coverage of Penta3 below the threshold recommended by the WHO, the increase in the number of partially and unvaccinated infants and the appearance of sporadic cases of diphtheria, tetanus and pertussis, there is a significant risk of outbreaks of immunopreventable diseases in these provinces that could be exacerbated by the current pandemic.^{8,28}

Compared to 2019 and until March 2021, the incidence rate of diphtheria (0.38), tetanus (0.34) and pertussis (0.19) per 100,000 inhabitants increased 383%, 45% and 21%, respectively. In April of 2021, the MSP issued an epidemiological alert due to the report of 10 cases of diphtheria (four confirmed and six probable, including eight deaths; all with incomplete vaccination schedules). The cases were reported in Monte Plata (4), Santo Domingo (2), San Cristóbal (2), Peravia (1) and Bahoruco (1);²⁹ provinces identified with low or medium-low HDI, with the first three being among those with the highest number of partially vaccinated infants.³⁰ This situation underscores the need to guarantee timely and homogeneous coverage.²³

To our knowledge, this is the first study that provides evidence of the impact of COVID-19 on the vaccination program in the Dominican Republic. Vaccination coverage was seriously affected during the pandemic, suggesting a similar behavior for the rest of routine vaccinations. This deterioration coincides with that reported in previous studies by other countries affected by the pandemic.^{51–53} Our findings reflect the impact of the COVID-19 pandemic on the vaccination services of an upper-middle-income country. However, they are critically relevant for other countries in the region when it comes to systematizing experiences for the reestablishment of services. We hope that these results can contribute to the strengthening of policies for the provision of vaccination services during pandemics. Policies should be geared toward: (1) maintaining the routine vaccination platform with a focus on infection prevention and control; (2) adapting vaccination strategies and campaigns to the specific health situation at any particular time; (3) involving groups of experts and immunization advisory technicians; (4) strengthening the surveillance of preventable diseases and performing risk assessment and (5) ensuring the provision of supplies, equipment and logistics for vaccinations.^{34,35}

The findings of this study are subject to certain limitations. Being a retrospective observational study, we cannot establish a causal association.³⁶ Data of coverage estimates may be biased due to underestimation or overestimation of applied doses, population migration or inaccurate population estimates, among others.³⁷ Penta1 and Penta3 coverage for the month of December of 2020 was not available at the time of analysis. Despite its limitations, this study provides an essential contribution to improving our understanding of the impact of COVID-19 on vaccination services.

Conclusions

Our findings demonstrate a decline in vaccination coverage during the COVID-19 pandemic in the Dominican Republic. The vaccination program could be considered relatively

poor, even before the pandemic.¹⁷ The health crisis and its aftermath exposed the limitations of the system in the country. Successful reinstatement of vaccination depends on making the necessary modifications to safely deliver services.³⁴ Vaccination is one of the most successful and cost-effective public health strategies to reduce morbidity and mortality from preventable diseases, and has been recognized by the WHO as a central element of the right to health.²⁶ Ensuring that all children have access to vaccines is a challenge, which involves identifying and dealing with vaccination gaps in terms of accessibility and individual determinants, especially during health crises.^{38,39} Additional efforts are needed to ensure continuity of infant vaccination services and to ensure that unvaccinated infants are brought up to date as soon as possible. Future research should include an analysis of infant vaccination coverage with data from demographic surveys at the level of the different subgroups of the population, evaluating inequalities according to the sex of the child, place of residence, level of education of the mother and socioeconomic level of the household, among others.³⁰

Acknowledgments

We thank Carlos Sosa for statistical comments and Antonio Peramo for comments, suggestions, and language improvement.

Author contributions

MC conceived and designed the study, carried out the statistical analysis, and drafted the paper; JD and AG analyzed the data, interpreted the results, and contributed drafting the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Disclosure of potential conflicts of interest

No potential conflicts of interest were disclosed.

ORCID

Manuel Colomé-Hidalgo  <http://orcid.org/0000-0002-4562-6491>
Juan Donado Campos  <http://orcid.org/0000-0002-8230-6286>

References

1. Novelli G, Biancolella M, Mehrian-Shai R, Erickson C, Godri Pollitt KJ, Vasiliou V, Watt J, Reichardt JKV. COVID-19 update: the first 6 months of the pandemic. *Hum Genomics*. 2020;14(1):1–9. doi:10.1186/s40246-020-00298-w.
2. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) dashboard; 2021 [accessed 2021 Apr 30]. <https://covid19.who.int/>.
3. Peter R, Tim L. PM: COVID-19 "Worst public health crisis in a generation; 2020 [accessed 2021 Feb 5]. <https://www.medscape.com/viewarticle/926710>.
4. Pan American Health Organization. The immunization program in the context of the COVID-19 pandemic; 2020 [accessed 2021 Feb 20]. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51992>.
5. World Health Organization. La OMS y UNICEF advierten de un descenso en las vacunaciones durante la COVID-19; 2020 [accessed 2021 Feb 5]. <https://www.who.int/es/news/item/15-07-2020-who-and-unicef-warn-of-a-decline-in-vaccinations-during-covid-19>.

6. Dinleyici EC, Borrow R, Safadi MAP, van Damme P, Munoz FM. Vaccines and routine immunization strategies during the COVID-19 pandemic. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;17(20):400-07. doi:10.1080/21645515.2020.1804776.
7. World Health Organization. Pulse survey on continuity of essential health services during the COVID-19 pandemic; 2020. [accessed 2021 Apr 30]. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1297631/retrieve>.
8. Ali I. Impact of COVID-19 on vaccination programs: adverse or positive? *Hum Vaccin Immunother.* 2020;16(11):2594-600. doi:10.1080/21645515.2020.1787065.
9. Sistema de la Integración Centroamericana. Decretos y medidas adoptadas por República Dominicana • Portal del SICa. Obs. Reg. SICa COVID 19; 2021 [accessed 2021 Feb 5]. <https://www.sica.int/corona-virus/observatorioSICACOV19/medidas/republicadominicana>.
10. Aizawa Y, Katsuta T, Sakiyama H, Tanaka-taya K, Moriuchi H. Changes in childhood vaccination during the coronavirus disease 2019 pandemic in Japan. *Vaccine.* 2021;39(29):4006-12. doi:10.1016/j.vaccine.2021.05.050.
11. Alves JG, Figueira JN, Urquia ML. Impact of COVID-19 on immunization of Brazilian infants. *Int J Infect Dis.* 2021;107(2021):252-53. doi:10.1016/j.ijid.2021.04.089.
12. World Bank. Open data. Dominic. Repub; 2021 [accessed 2021 Feb 22]. <https://datos.bancomundial.org/>.
13. Pan American Health Organization. Health in the Americas+, 2017 edition. Summary: regional outlook and country profiles. Washington (D.C): PAHO; 2017. [accessed 2021 Apr 30]. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34321>.
14. Oficina Nacional de Estadística. Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100; 2014 [accessed 2021 Feb 6]. <https://www.one.gob.do/demograficas/proyecciones-de-poblacion>.
15. Garib Z, Vargas AL, Trumbo SP, Anthony K, Díaz-Ortega JL, Bravo-Alcántara P, Leal I, Danovaro-Holliday MC, Velandia-González M. Missed opportunities for vaccination in the Dominican Republic: results of an operational investigation. *Biomed Res Int.* 2016;2016:1-9. doi:10.1155/2016/4721836.
16. World Health Organization. Immunization country profile: Dominican Republic. WHO vaccine-preventable dis. *Monit. Syst.* 2020 Glob; 2020 [accessed 2021 Mar 8]. https://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/countries?countrycriteria%5Bcountry%5D%5B%5D=DOM.
17. Pan American Health Organization. Tools for monitoring the coverage of integrated public health interventions. Washington (DC): PAHO; 2017. [accessed 2021 Apr 30]. <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/34510>.
18. Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental. Portal Único de Solicitud de Acceso a la Información Pública; 2021 [accessed 2021 Feb 6]. <https://www.saip.gob.do/>.
19. Global Data Lab. Subnational HDI 4.0; 2021 [accessed 2021 Apr 24]. https://globaldatalab.org/shdi/shdi/DCIM/?levels=1+4&interpolation=0&extrapolation=0&nearest_real=0&years=2018.
20. Ministerio de Salud Pública. Plataforma de Información Pública sobre COVID-19. Actualización epidemiológica COVID-19, República Dominicana; 2021 [accessed 2021 Feb 6]. <https://coronavirusrd.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/176bffa1f562438b82a3be0a88aad467>.
21. Ministerio de Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal 53-2020; 2020. [accessed 2021 Feb 6]. <http://digepisalud.gob.do/docs/Boletinesepidemiologicos/Boletinessemanales/2020/BoletinSemanal53-2020.pdf>.
22. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Humano Provincial de República Dominicana. Mapa Interactivo del Desarrollo Humano; 2019 [accessed 2021 Feb 6]. <https://mapa.pnud.org.do/map>.
23. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción sobre inmunización. Washington (DC): PAHO; 2015. [accessed 2021 Feb 6]. <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/CD54-7-s.pdf>.
24. Countdown-2030. Dominican Republic. Country profiles; 2021 [accessed 2021 Apr 30]. <https://profiles.countdown2030.org/#/cp/DOM>.
25. Wariri O, Edem B, Nkereuwem E, Nkereuwem OO, Umeh G, Clark E, Idoko OT, Nomhwange T, Kampmann B. Tracking coverage, dropout and multidimensional equity gaps in immunisation systems in West Africa, 2000-2017. *BMJ Glob Health.* 2019;4(5):1-10. doi:10.1136/bmjgh-2019-001713.
26. World Health Organization. Global vaccine action plan 2011-2020. Geneva, Switzerland:WHO; 2013. [accessed 2021 Apr 30]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85398/9789243504988_spa.pdf?sequence=1.
27. Colomé-Hidalgo M, Campos JD, De Miguel ÁG. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica.* 2020;44(56):1-8. doi:10.26633/RPSP.2020.56.
28. Santoli JM, Lindley MC, DeSilva MB, Kharbanda EO, Daley MF, Galloway L, Gee J, Glover M, Herring B, Kang Y, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on routine pediatric vaccine ordering and administration • United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(19):591-93. doi:10.15585/mmwr.mm6919e2.
29. Ministerio de Salud Pública. Alerta epidemiológica: difteria en República Dominicana 8 de abril 2021. Santo Domingo; 2021. [accessed 2021 Apr 30]. http://digepisalud.gob.do/docs/Vigilancia%20Epidemiologica/Alertas%20epidemiologicas/Difteria/Actualizacion%20depi%20difteria%2008_04_2021.pdf.
30. Ministerio de Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal 13-2021; 2021 [accessed 2021 Apr 30]. <http://www.digepisalud.gob.do/docs/Boletinesepidemiologicos/Boletinessemanales/2021/BoletinSemanal13-2021.pdf>.
31. Masresha BG, Luce JR, Shibeshi ME, Ntsama B, Ndiaye A, Chakanya J, Poy A, Mihigo R. The performance of routine immunization in selected African countries during the first six months of the COVID-19 pandemic. *Pan Afr Med J.* 2020;37(1):1-12. doi:10.11604/pamj.supp.2020.37.12.26107.
32. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, Shen AK. Decline in child vaccination coverage during the COVID-19 pandemic • Michigan care improvement registry, May 2016-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(20):630-31. doi:10.15585/mmwr.mm6920e1.
33. World Health Organization. Resumen de la situación de los programas nacionales de inmunización durante la pandemia de COVID-19; 2020 [accessed 2021 Apr 30]. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52520>.
34. Centers for Disease Control and Prevention. Operational considerations for routine immunization services during COVID-19 in Non-US settings focusing on lower-middle income countries. *Clin. Mitig.* 2021 [accessed 2021 Feb 21]. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/global-covid-19/maintaining-immunization-services.html>.
35. World Health Organization. Mantenimiento de los servicios de salud esenciales: orientación operativa para la orientación provisional del contexto COVID-19: orientaciones provisionales; 2020 [accessed 2021 Apr 30]. <https://www.who.int/publications/item/WHO-2019-nCoV-essential-health-services-2020.1>.
36. Rezigalla AA. Observational study designs: synopsis for selecting an appropriate study design. *Cureus.* 2020;12(1):1-6. doi:10.7759/cureus.6692.
37. World Health Organization. Immunization analysis and insights. Immunization-vaccines-and-biologicals; 2021 [accessed 2021 Apr 30]. <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/immunization-analysis-and-insights/global-monitoring/immunization-coverage/administrative-method>.
38. Guzman-Hobst A, DeAntonio R, Prado-Cohas D, Julio P. Barriers to vaccination in Latin America: a systematic literature review. *Vaccine.* 2020;38(3):470-81. doi:10.1016/j.vaccine.2019.10.088. Available from
39. Colomé-Hidalgo M, Campos JD, De Miguel ÁG. Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean. *BMC Public Health.* 2021;21(1):1-7. doi:10.1186/s12889-020-10127-3.
40. Glatman-Freedman A, Nichol K. The effect of social determinants on immunization programs. *Hum Vaccin Immunother.* 2012;8(3):293-301. doi:10.4161/hv.19003.

Tracking impact of COVID-19 pandemic on infant routine vaccination in Dominican Republic

Authors: Manuel Colomé-Hidalgo, Juan Donado Campos and Ángel Gil de Miguel

Supplementary Table 1. Coverage levels (%), numbers of infants unvaccinated and undervaccinated for Pentavalent vs. HDI and COVID-19 incidence, 2019-2020

Area	Penta1 (%)			Penta3 (%)			Dropout (%)			Partially immunized (n)			Not immunized (n)			HDI	COVID-19 cumulative incidence*
	2019	2020	C	2019	2020	C	2019	2020	C	2019	2020	C	2019	2020	C		
Azua	102.3	85.1	-17.2	82.3	77.0	-5.3	19.5	9.5	-10.0	782	985	203	-100	639	739	0.744	994.8
Bahoruco	103.8	94.3	-9.5	94.1	91.2	-2.9	9.4	3.3	-6.1	136	201	65	-89	129	218	0.706	1052.4
Barahona	109.1	113.4	4.3	79.2	80.2	1.0	27.4	29.3	1.9	831	774	-57	-364	-525	-161	0.706	1188.3
Dajabón	129.8	118.8	-10.9	104.6	100.6	-4.0	19.4	15.4	-4.0	-54	-7	47	-347	-221	126	0.694	848.5
Distrito Nacional	110.3	104.7	-5.6	87.3	82.5	-4.8	20.8	21.2	0.4	3059	4233	1175	-2500	-1140	1360	0.764	4561.0
Duarte	96.9	90.0	-6.9	85.2	90.0	4.8	12.0	-0.1	-12.1	742	500	-242	157	503	346	0.745	1712.9
El Seibo	76.5	81.0	4.5	69.0	74.9	5.8	9.7	7.6	-2.2	593	476	-117	450	360	-90	0.728	638.5
Elías Piña	87.1	87.1	0.0	66.4	61.6	-4.8	23.8	29.4	5.6	519	568	48	199	190	-9	0.697	425.9
Españillat	106.6	94.9	-11.7	93.1	81.3	-11.7	12.7	14.3	1.6	266	718	452	-254	195	449	0.755	1360.5
Hato Mayor	109.6	106.0	-3.6	108.5	108.7	0.3	1.0	-2.6	-3.7	-132	-136	-3	-150	-93	58	0.728	642.5
Hermanas Mirabal	104.5	95.3	-9.2	98.7	87.5	-11.2	5.6	8.2	2.6	21	187	166	-69	71	140	0.745	1378.2
Independencia	119.8	111.3	-8.5	101.6	90.5	-11.0	15.2	18.7	3.5	-22	130	151	-275	-155	120	0.706	1371.0
La Altagracia	133.6	109.1	-24.6	103.7	95.3	-8.4	22.4	12.6	-9.7	-257	318	575	-2322	-614	1709	0.728	1773.3
La Romana	99.7	95.2	-4.5	98.1	87.7	-10.4	1.6	7.9	6.3	104	656	552	17	254	237	0.728	1947.9
La Vega	106.0	91.5	-14.5	93.4	91.2	-2.2	11.9	0.4	-11.6	466	615	148	-421	592	1013	0.737	1689.8
María Trinidad Sánchez	110.3	109.0	-1.2	102.8	95.6	-7.2	6.8	12.3	5.6	-63	99	162	-231	-204	26	0.745	1234.6
Monseñor Nouel	113.1	103.2	-9.8	104.4	93.4	-11.0	7.7	9.5	1.9	-134	202	335	-398	-98	300	0.737	1574.5
Monte Cristi	95.2	86.6	-8.6	83.4	73.2	-10.1	12.4	15.5	3.1	337	520	182	98	260	162	0.694	607.4
Monte Plata	120.5	106.3	-14.2	97.4	81.7	-15.7	19.2	23.2	4.0	99	698	599	-778	-240	539	0.764	385.8
Pedernales	114.0	122.3	8.3	98.4	120.4	22.0	13.7	1.6	-12.1	12	-147	-159	-103	-161	-59	0.706	1637.3
Peravia	117.3	114.9	-2.4	92.3	88.6	-3.8	21.3	22.9	1.6	299	440	142	-676	-573	102	0.744	787.6
Puerto Plata	112.1	87.1	-25.1	99.5	82.7	-16.8	11.2	5.0	-6.2	28	952	925	-674	711	1385	0.755	1526.9
Samaná	115.3	96.8	-18.5	97.0	87.8	-9.2	15.9	9.3	-6.5	60	240	180	-304	63	367	0.745	556.4
San Cristóbal	98.4	93.3	-5.1	89.2	82.1	-7.1	9.3	12.0	2.7	1376	2298	923	207	859	652	0.744	877.6
San José de Ocoa	114.6	104.4	-10.2	103.0	95.1	-7.9	10.1	8.9	-1.2	-28	44	72	-136	-39	96	0.744	1231.5
San Juan	91.6	91.0	-0.6	84.5	86.2	1.7	7.8	5.2	-2.5	662	563	-99	358	368	10	0.697	1171.7
San Pedro de Macorís	113.9	98.2	-15.8	103.1	92.8	-10.3	9.5	5.5	-4.0	-182	417	599	-809	105	914	0.728	701.7
Sánchez Ramírez	118.9	114.4	-4.5	103.0	103.2	0.2	13.4	9.8	-3.6	-75	-81	-6	-473	-366	106	0.737	1605.5
Santiago	106.0	90.6	-15.4	94.7	79.4	-15.4	10.6	12.3	1.7	905	3565	2660	-1035	1631	2666	0.755	1717.2
Santiago Rodríguez	137.2	137.1	-0.1	121.1	113.8	-7.3	11.7	17.0	5.3	-185	-121	64	-326	-325	1	0.694	1379.5
Santo Domingo	100.7	146.6	46.0	81.3	72.6	-8.7	19.3	50.5	31.2	8946	13090	4144	-315	-22271	-21956	0.764	1194.6
Valverde	106.6	95.2	-11.4	88.8	77.4	-11.4	16.6	18.6	2.0	347	695	347	-204	149	353	0.694	718.1
National	108.8	102.3	-6.4	94.0	88.3	-5.7	13.6	13.7	0.1	19459	32707	13248	-11864	-19946	5593	0.745	1648.3

C=Change 2019-2020

*Includes confirmed and probable cases per 100,000 inhabitants

HDI = Human Development Index

10. DISCUSIÓN

10. DISCUSIÓN

Este estudio ha investigado las desigualdades en la cobertura de inmunización infantil en países seleccionados de América Latina y el Caribe: estudio ecológico-analítico y de tendencia temporal.

10.1. Fase descriptiva-exploratoria

Estudio de exploración de las desigualdades relacionadas con la riqueza en la cobertura de salud materno-infantil en América Latina y el Caribe

Tras haber concluido el plazo establecido por las metas de los ODM, la mayoría de los países del mundo mostraron avances importantes en la salud de mujeres y niños, como la reducción de la mortalidad materna y de niños menores de cinco años, así como también la mejora en el acceso a anticonceptivos, asistencia calificada al parto y la vacunación contra sarampión. Aun así, los países no alcanzaron todas las metas propuestas en los ODM, especialmente en ALC, la región que es considerada como la más desigual del mundo (123) (4) (124).

Nuestro estudio revela la existencia de brechas de desigualdad que impiden alcanzar la cobertura sanitaria universal a mujeres y niños en los países de ALC. Las intervenciones de del cuidado continuo muestran un patrón desigual que se expresa en detrimento del quintil más pobre de la población. La brecha de desigualdad absoluta tendió a ser mayor en aquellas intervenciones RMNCH preventivas y curativas y empeoró en aquellas intervenciones que requerían un sistema de salud funcional y la interacción recurrente con personal sanitario, excepto en las intervenciones de inmunización (125). La brecha de cobertura de inmunización observada en nuestros hallazgos contrasta con el último reporte de la OMS, indicando que la brecha ha ido ampliándose a nivel global; por lo que probablemente los países de la región no estén muy lejos de esta realidad en la actualidad (126).

Si bien es cierto que aproximadamente el 80% de las mujeres y niños de ALC se benefician de las intervenciones RMNCH, en más de la mitad de los países la cobertura es aún menor en los más pobres, exceptuando Costa Rica y El Salvador, quienes alcanzaron este nivel en el quintil más pobre. Por otra parte, Haití, Bolivia Guatemala, Perú y Nicaragua, mostraron una cobertura nacional inferior y una desigualdad absoluta superior a la mediana regional; hallazgos que coinciden con lo reportado en otros estudios (127). Esto puede ser explicado en parte, a que estos países tienen altos índices de pobreza multidimensional en la región (128). Colombia mostró una desigualdad de cobertura mayor en los quintiles superiores a pesar de no tener una brecha amplia como otros países. La relación entre el ICC y el PAR porcentual sugiere que para reducir la brecha de cobertura de servicios de salud la implementación de políticas y programas puede ser efectiva para abordar las desigualdades dentro de cada país (129).

La pandemia de la COVID-19 supone una amenaza para el progreso de la cobertura sanitaria universal, especialmente en aquellos países con desigualdades y sistemas de salud en desarrollo (130). Una mirada rápida a los avances en las intervenciones del cuidado continuo previo a la pandemia nos indica que las brechas de cobertura se están cerrando de manera acelerada. Los cinco indicadores con el porcentaje de cierre de brecha más alto durante los periodos 2010-2014 y 2015-2019 fueron: el tratamiento de mujeres embarazadas que viven con el VIH (71%), visita posnatal para recién nacidos (69%), inmunización contra rotavirus (64%), asistencia calificada del parto (54%) y protección contra el tétanos neonatal (27%). En contraste, en nuestro estudio, los cinco indicadores con el cierre de brecha más bajo durante el mismo periodo fueron: cobertura de la tercera dosis de DTP (-25%), cobertura de la vacuna contra el sarampión (-22%), lactancia materna continua durante al menos un año (0%), SRO (2%) y DFPS (8%) (126). Hasta la fecha, los estudios sobre el impacto de la pandemia en las intervenciones combinadas de RMNCH son escasos, sin embargo los más recientes se enfocan en el impacto en los programas de inmunización y muestran un retroceso en la cobertura de las vacunas de rutina durante la pandemia (131) (132).

A raíz de nuestros hallazgos, podemos deducir que la pandemia traerá un retroceso en el progreso hacia la cobertura sanitaria universal. Esto plantea la necesidad de restablecer y fortalecer cuanto antes los servicios de salud en el contexto de COVID-19 (133). Actualmente, la situación de la desigualdad en la salud de mujeres y niños de los países de ALC es preocupante. Con relación a nuestro estudio, varios factores pueden explicar la situación observada en la región, entre estos tenemos la existencia de sistemas de salud débiles y/o deficientes; el bajo gasto público en salud; un financiamiento de la seguridad social deficiente y con un aporte importante del gasto de bolsillo de las familias; personal sanitario insuficiente, infraestructura de prestación de salud deficitaria, entre otros factores (134) (135). Los hallazgos de este estudio implican la necesidad de tener sistemas de salud que prioricen cuidados adecuados para reducir las brechas en mujeres y niños de los hogares más pobres (124) (127). El monitoreo de las desigualdades en la cobertura de RMNCH permite identificar los grupos desaventajados y reorientar hacia ellos y de manera eficiente las políticas públicas, programas y prácticas de salud pública (136). Las políticas de salud pública deberían estar enfocadas el desarrollo de la infraestructura sanitaria; la promoción de la salud y la prevención de enfermedades; la provisión de personal sanitario capacitado; el financiamiento adecuado y ético de salud y la prestación de servicios de salud con calidad y calidez (137) (138) (139). Finalmente, más allá de analizar la cobertura se encuentra la necesidad de evaluar y trabajar para mejorar la calidad de los servicios de salud, alto sentido de humanización, equidad y profesionalismo (140).

10.2. Fase de análisis de series temporales

Estudio de seguimiento de los cambios en las desigualdades con respecto a la cobertura de la inmunización completa en lactantes en América Latina y el Caribe

Desde el establecimiento del PAI en la región de las Américas, los países de América Latina y el Caribe han mostrado avances importantes en la reducción de la morbilidad en niños menores de cinco años (141) (142). Se estima que solo entre el año 2006 y el año 2011 se evitaron aproximadamente 174.000 muertes en ALC en niños menores de cinco años (31).

En este estudio, se encontró que los países de ALC han progresado bastante para lograr la cobertura todas las vacunas de rutina para el primer año de vida. El seguimiento de las desigualdades según el nivel socioeconómico reveló la existencia y la persistencia a través del tiempo de brechas de cobertura de la inmunización completa entre y dentro los países (1). En la mayoría de los países, la cobertura del quintil más pobre reflejó ligeramente las de la población general y la mejora de la cobertura fue directamente proporcional al nivel de mejoría del nivel socioeconómico. Estos resultados apoyan aún más la idea que expresa la teoría de la equidad inversa y a su vez respaldan ciertos patrones similares en otros países del mundo (141) (83). El desarrollo de un mejor entendimiento de la situación de cada país es necesario para identificar las barreras existentes y las oportunidades de mejora (141) (142).

El análisis de cambio a través del tiempo mostró diferentes patrones de mejora en la cobertura para todos los países. Se observó que los niños de los hogares más pobres obtuvieron mayores avances de cobertura y reducción de la desigualdad en Bolivia, Colombia, El Salvador y Perú, mostrando una progresión en la equidad hacia la cobertura sanitaria universal. Esto puede ser explicado debido que estos países han realizado reformas importantes en materia de salud y seguridad social dirigidas a proteger poblaciones vulnerables y con alto riesgo epidemiológico (143).

En cambio, la cobertura en los niños de los hogares más pobres de República Dominicana y Haití mostró tendencias negativas junto a una reducción del promedio nacional. En el caso de la República Dominicana, a pesar de tener un sistema de salud renovado, muchas de estas reformas no se han puesto en práctica y atraviesa por serios problemas de rectoría y de prestación de servicios de salud (144). Por otra parte, el sistema de salud de Haití tiene varias limitaciones presupuestarias, de infraestructura y de gestión que impiden la operación adecuada de los servicios esenciales (145).

El informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y el Banco Mundial sobre el panorama de la salud en ALC 2020, muestra resultados muy similares a los expresados en nuestro estudio, donde la diferencia de la cobertura de la inmunización completa de niños entre 15-23 meses fue sustancial entre los quintiles de ingresos más bajos y más alto, siendo Haití (39,9%) y Jamaica (20,0%) los países con la mayor brecha de desigualdad absoluta; México (0,3%) fue el único país que mostró la desigualdad más baja; el resto de los países mostró una brecha de desigualdad absoluta cercada a la media regional (11,0%) (146). Los promedios globales esconden grandes desigualdades (147). Los avances de inmunización deben verse en términos de reducir las disparidades y en relación con los diferentes subgrupos sociales, especialmente en los menos favorecidos.

Desafortunadamente, pocos países experimentaron reducciones importantes en la disparidad entre grupos socioeconómicos. Si bien parece haber disminuciones en la brecha relativa en muchos países, estas disminuciones son pequeñas, como han descrito otros estudios (148). El informe más reciente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo sobre desarrollo humano en la región concluye que, a pesar de las décadas de progreso, ALC se encuentra una «trampa de desarrollo» y que la pandemia de COVID-19 amenaza con desaparecer lo que se ha logrado (149).

Esto implica que para la mayoría de los países existen pocos avances entre los grupos más pobres y que los efectos de la pandemia podrían ser devastadores, por lo tanto, se debe hacer un esfuerzo especial para mejorar la situación de vacunación de los infantes de los hogares vulnerables, atendiendo a las características políticas, económicas y sociales de la población que impactan nivel individual y colectivo en cada país. El seguimiento a la cobertura de vacunación entre los diferentes subgrupos de la población permite planificar e implementar estrategias que garanticen el acceso equitativo a las vacunas en los grupos más vulnerables. Las políticas de salud pública para afrontar el desafío que suponen las desigualdades deben estar orientadas a: la incorporación del monitoreo de la cobertura en todos los subgrupos; al desarrollo de estrategias que integren los programas y servicios de salud; el fortalecimiento de las alianzas intersectoriales entre actores clave; la identificación y priorización de los grupos vulnerables; y finalmente, la sistematización de experiencias exitosas tanto a nivel nacional como internacional (31) (142). Al prevenir enfermedades, las vacunas aportan al bienestar de los países y la salud global, reduciendo la pobreza, los costos sanitarios y aumentando el desarrollo económico y la calidad de vida de la población.

10.3. Fase de análisis mixto

Estudio de seguimiento del impacto de la pandemia COVID-19 en la vacunación infantil de rutina en la República Dominicana

Este estudio demostró la existencia de un deterioro significativo del desempeño del sistema de inmunización de la República Dominicana durante la pandemia de COVID-19. El deterioro provocó que todas las vacunas infantiles de rutina disminuyeran considerablemente (150). En el 2019, la cobertura de la tercera dosis de la vacuna DTP era de un 90,1% y posterior a la pandemia fue de 81,1%, en ambos periodos la cobertura fue inferior a la meta establecida en PAMV de la OMS y el RIAP de la OPS (meta= $\geq 95\%$) (8). Estos hallazgos nos indican que el sistema de inmunización era débil, incluso antes de la pandemia, corroborando los resultados planteados por Garib y colabores quienes consideran que a pesar de los logros del PAI, no se ha logrado una cobertura de vacunación homogénea (151). Las brechas de cobertura actuales dejan a más de 34 mil niños vulnerables a enfermedades inmunoprevenibles y amenazan los avances del país para reducir la mortalidad infantil, la cual muestra un porcentaje de incremento del 21% hasta la Semana Epidemiológica (SE) No. 33 del año 2021 con relación al mismo periodo en el año anterior (152) (153). Los hallazgos de este estudio podrían explicarse en parte, por varios de los siguientes factores (154): (I) Implementación de políticas y medidas de salud pública para limitar la transmisión del virus: las intervenciones no farmacológicas para la contención, mitigación y supresión de la COVID-19 han afectado considerablemente la prestación de servicios de salud (155); (II) Disminución de la demanda de servicios por la percepción de riesgo de contagio de la población: a pesar de que una parte de la población tiene los conocimientos para prevenir la transmisión del virus, el miedo a enfermar implica una barrera para la búsqueda de atención médica (156) (157) y (III) Limitaciones de recursos de tipo económicos, humanos, suministros, logísticos y otros para combatir la pandemia: la carencia de recursos de todo tipo limita la prestación adecuada de los servicios de salud, al no contar con los medios necesarios para sus operaciones (158).

El estudio de los factores antes mencionados puede contribuir considerablemente al diseño de intervenciones específicas para garantizar la prestación de servicios de salud de forma segura en situaciones de emergencia, por lo que se podrían plantear nuevas líneas de investigación para identificar y cerrar brechas oportunamente. Por otra parte, los determinantes sociales en los que se expresan las desigualdades (como el sexo del infante, el lugar de residencia, la educación materna, el nivel socioeconómico, entre otros elementos que podrían favorecer la discriminación o el estigma), limitan en los grupos más desaventajados la probabilidad de superar las brechas para tener un mejor estado de salud (77) (110). La correlación existente entre los cambios en el desempeño del programa de inmunización a nivel subnacional, el IDH y la frecuencia de COVID-19 nos sugiere que los infantes más vulnerables residen en aquellas provincias más afectadas de COVID-19 y con menor desarrollo humano. Esto apunta a que existen desigualdades con relación al acceso a la vacunación; hallazgo que corrobora lo establecido en estudios previos (1).

En abril de 2021 el MSP emitió una alerta epidemiológica ante el reporte de 10 casos de difteria (cuatro confirmados y seis probables, incluidas ocho defunciones; todos con esquema de vacunación incompletos). Los casos proceden de Monte Plata (4), Santo Domingo (2), San Cristóbal (2), Peravia (1) y Bahoruco (1); (159) provincias identificadas con IDH bajo/medio bajo, encontrándose las primeras tres entre las de mayor número de infantes parcialmente vacunados (98). La aparición de brotes y el incremento de la incidencia de difteria, tétanos y tosferina en la República Dominicana durante el año 2020 podrían explicarse en parte, al detrimento del sistema de inmunización. A partir de este hallazgo podemos inferir que a raíz de la pandemia, el riesgo de brotes de enfermedades inmunoprevenible podría agudizarse en aquellas provincias con baja cobertura, alto número de infantes parcialmente vacunados y no vacunados, alta tasa de deserción, así como también con bajo y medio IDH (154)-(160). Esta situación subraya la necesidad de garantizar coberturas oportunas y homogéneas con un enfoque de equidad (8).

La situación del PAI durante la pandemia en la República Dominicana, amenaza el cumplimiento de los objetivos estratégicos del Plan de Acción Mundial sobre Vacunas 2011-2020 de la OMS (51). Esta amenaza está dada fundamentalmente por mostrar una cobertura nacional de la tercera dosis DTP <90%, junto a la reducción del número de áreas con cobertura $\geq 80\%$ y una tasa de abandono >10%. Esta situación amplía la brecha del país para lograr un sistema de inmunización funcional y equitativo; reduciendo también las posibilidades de alcanzar una cobertura sanitaria universal de cara a la Agenda de Inmunización 2030 (9) .

A nuestro entender, este es el primer estudio que muestra el impacto de pandemia de COVID1-9 en el sistema de inmunización de la República Dominicana. Demostramos que la cobertura de inmunización fue seriamente afectada durante la pandemia y como las desigualdades influyen en los cambios del sistema, situación que exhibe un comportamiento similar a lo reportado en otros países (131) (161) (21). La República Dominicana necesita de manera urgente políticas para fortalecer la provisión de servicios de inmunización durante la pandemia. Las políticas deberían ser enfocadas en el mantenimiento de la plataforma de inmunizaciones de rutina con enfoque de prevención y control de infecciones; la adaptación de estrategias y campañas de vacunación a la situación sanitaria; el involucramiento de grupos de expertos y técnicos asesores de inmunización; el fortalecimiento de la vigilancia de enfermedades inmunoprevenibles y evaluación de riesgos y finalmente, el aseguramiento del suministro, equipos y logística para la vacunación (162)(24) .

10.4. Fortalezas y limitaciones

Esta tesis presenta fortalezas y limitaciones en cada uno de los métodos de investigación empleados. En el caso de la fase descriptiva-exploratoria, dentro de las fortalezas destaca el uso de datos recientes de encuestas demográficas que son nacionalmente representativas, así como también la utilización del método más fiable para explorar brechas en la cobertura de atención RMNCH entre subgrupos de la población, permitiendo así realizar un análisis robusto y actualizado sobre el estado de la cuestión (163). Dentro de las limitaciones, se encuentran aquellas que son inherentes al uso de encuestas demográficas (disponibilidad y calidad de los datos); la configuración del nivel socioeconómico varía por país y año, y finalmente, la fuerte correlación entre los indicadores de las intervenciones RMNCH impide estimar el error estándar (124).

Respecto a la parte del estudio realizada en la fase de análisis de series temporales, dentro de las fortalezas, destaca también el uso de datos de encuestas demográficas que metodológicamente son comparables entre sí; los análisis abordan diferencias específicas entre los más ricos y los más pobres y los análisis de desigualdad incorporan medidas simples y complejas, lo que permite tener una apreciación más completa de las desigualdades en la cobertura de la inmunización completa. Por otro lado, en las limitaciones, aparece la dificultad por el diseño empleado para realizar inferencia causal de los hallazgos a nivel individual (164); la ausencia de sistematicidad en la realización de encuestas demográficas en algunos países; la calidad y la validez de nuestros hallazgos dependen de las fuentes empleadas; los análisis de desigualdad no consideran diferencias entre grupos intermedios de la población y el uso de diferentes fuentes de datos podría limitar la comparabilidad entre periodos.

Finalmente, en el caso de la fase de análisis mixto, dentro de las fortalezas destaca su carácter nacional, al incluir una representación de todas las áreas geográficas del país y combinar diversas fuentes de datos nacionales oficiales aporta información valiosa para mejorar nuestra comprensión del impacto del COVID-19 en los servicios de inmunización. Por otro lado, dentro de las limitaciones podemos mencionar las limitaciones propias del diseño (164); el uso o de datos de cobertura administrativa, lo que supone en algunos casos una sobreestimación o subestimación que depende de varios factores como el número de dosis aplicadas, los efectos de la migración de la población, el uso de estimaciones inexactas de población y otros factores; finalmente, la cobertura de las vacunas de rutina solo estaban disponibles hasta el mes de noviembre del año 2020 (165).

11. CONCLUSIONES

11. CONCLUSIONES

1ª El análisis más reciente de la situación de RMNCH reveló desigualdades en los países de ALC. Estas desigualdades se expresan entre los diferentes indicadores a nivel nacional y a nivel de los subgrupos socioeconómicos de la población.

2ª Debido a las desigualdades, las mujeres y niños de los hogares más pobres de ALC se están quedando atrás en el camino hacia la cobertura sanitaria universal. La brecha de desigualdad en la cobertura de intervenciones RMNCH fue menor a medida que mejoró el nivel socioeconómico del hogar.

3ª Las mayores brechas de la cobertura entre las mujeres y niños de los hogares más ricos y los más pobres, se registraron en las intervenciones de partos realizados por personal calificado, seguidos de la atención prenatal, la demanda satisfecha de métodos modernos de planificación familiar, niños menores de cinco años con síntomas de neumonía llevados a un centro de salud. También se encontraron desigualdades en la cobertura de inmunización, aunque en menor medida.

4ª Durante los últimos 30 años los países de América Latina y el Caribe han exhibido un progreso notable hacia el logro de la cobertura de la inmunización completa en los infantes y en la reducción de las desigualdades socioeconómicas.

5ª A pesar de los avances que han experimentado los países de América Latina y el Caribe en la reducción de las desigualdades socioeconómicas respecto a la cobertura de la inmunización completa en los infantes, todavía son insuficientes, por tanto, las desigualdades aún persisten y se hacen sentir en los subgrupos más vulnerables de la población.

6ª Las variaciones en la cobertura de la inmunización completa en los infantes están íntimamente relacionadas con la brecha de desigualdad socioeconómica absoluta en la población, por lo tanto, los avances en la cobertura nacional no se traducen hacia los subgrupos menos favorecidos de la población.

7ª Durante la pandemia de la COVID-19 hubo una disminución importante de la cobertura de vacunación en la República Dominicana, situación que varió según el IDH a nivel subnacional. La crisis sanitaria provocada por la pandemia y sus secuelas dejaron al descubierto y han exacerbado las limitaciones en los sistemas y servicios de inmunización en la República Dominicana, limitaciones que ya existían incluso antes de la pandemia.

8ª El éxito del restablecimiento de las vacunas de rutina a través del Programa Ampliado de Inmunizaciones de la República Dominicana está condicionado a la flexibilidad para adaptarse y realizar las modificaciones necesarias prestar servicios de forma segura durante la pandemia de la COVID-19.

12. RECOMENDACIONES

12. RECOMENDACIONES

Exploramos la situación más reciente en relación con las desigualdades en la cobertura de inmunización en ALC. A partir de los hallazgos de esta tesis, podemos establecer las siguientes recomendaciones:

PRIMERA: Los países de América Latina y el Caribe deberían hacer un esfuerzo especial para mejorar las condiciones de las mujeres y niños que pertenecen a los hogares más pobres de la población, considerando la situación política, económica y características sociales que tienen impactos a nivel individual y colectivo. Nuestros resultados pueden contribuir al desarrollo de políticas de salud pública que garanticen la cobertura universal y el acceso equitativo a las vacunas, particularmente para las mujeres y niños menos favorecidos. Cuatro estrategias pueden impulsar en los países para mejorar el progreso hacia la cobertura sanitaria universal: compromisos legislativos que protejan la salud y los derechos de mujeres, niños y adolescentes; mejora del proceso de gobernanza en cuanto a la adopción e implementación de programas de salud acordes a las necesidades de la población; mayor inversión financiera acorde con la carga de enfermedad y los servicios de salud de los hogares; y finalmente, la prestación de servicios de salud de calidad con personal sanitario capacitado y suficiente, medicamentos, suministros y recursos suficientes.

SEGUNDA: Es necesario que los programas de inmunización de los países de América Latina y el Caribe empiecen a monitorear la cobertura de inmunización en la población infantil considerando las dimensiones de la desigualdad: lugar de residencia, sexo del infante, nivel socioeconómico del hogar, nivel de educación de la madre, grupo étnico, entre otros. Estos datos deberán emplearse para planificar estrategias orientadas a superar las brechas entre los diferentes subgrupos y ampliar el alcance del PAI. Adicionalmente, la estrategia deberá considerar el contexto político y socioeconómico (gobernanza, políticas macroeconómicas, políticas sociales, políticas públicas, cultura y valores), circunstancias materiales, factores conductuales, biológicos y psicológicos de la población.

TERCERA: En cuanto a la pandemia de la COVID-19, la República Dominicana necesita encaminar esfuerzos para garantizar la operatividad de los servicios de inmunización infantil y de asegurarse de poner al día lo antes posible a los infantes no vacunados. El país tiene un reto de identificar y cerrar las brechas de inmunización para garantizar a los infantes el acceso y la cobertura oportuna a todas las vacunas. La realización de un estudio de las desigualdades podría contribuir a orientar las estrategias de vacunación para llegar a los más necesitados. Mientras tanto, se deben implementar estrategias urgentes para los niños más vulnerables, fundamentalmente aquellos que residen en zona de bajo desarrollo humano y con limitaciones socioeconómicas. Algunas de las estrategias a emplear son: campañas de vacunación masiva previa evaluación de riesgo, distanciamiento social, extremar medidas de higiene de manos y prevención y control de infecciones, mantener la vigilancia EPV, microplanificación, mantenimiento de inventarios, vacunas y cadenas de suministros, capacitación del personal sanitario, entre otras acciones.

CUARTA: Los países de América Latina y el Caribe todavía requieren de evidencias que contribuyan al diseño de políticas públicas y estrategias para reducir las desigualdades en mujeres y niños. Se necesitan más estudios que incluyan el análisis de la cobertura de vacunación infantil utilizando datos de encuestas demográficas a nivel de los diferentes subgrupos de la población. Se necesitan más estudios de cobertura de inmunización con enfoque de equidad para seguir los avances de los países hacia el cumplimiento de los ODS, de esta manera nadie se quedará atrás.

QUINTA: Es necesario que ALC constituya una *Task Force* regional sobre desigualdades e inequidades en salud, siendo la inmunización una de sus áreas. Este grupo sería de carácter multidisciplinario y tendría como principal tarea garantizar un enfoque ético en el diseño y la implementación de políticas de salud pública en los países de la región.

13. BIBLIOGRAFÍA

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Colomé-Hidalgo M, Campos JD, de Miguel ÁG. Monitoring inequality changes in full immunization coverage in infants in Latin America and the Caribbean. *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Heal.* 2020;44:1–8.
2. Martínez González C. Aspectos bioéticos. *Vacunas* [Internet]. 2017;531–7. Available from: http://www.aeped.es/sites/default/files/vacunas._aspectos_bioeticos-_libro_vacunas_2017.pdf
3. Organización Mundial de la Salud. Cobertura vacunal [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 14]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/immunization-coverage>
4. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Más allá del ingreso, más allá de los promedios, más allá del presente: Desigualdades del desarrollo en el siglo XXI [Internet]. Informe sobre Desarrollo Humano 2019. New York; 2019. Available from: http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_spanish.pdf
5. Sastre Paz M, Terol Caramonte M, Zoni AC, Esparza Olcina M^a J, del Cura González M^a I. Tomando conciencia sobre las desigualdades sociales en la Salud infantil. *Pediatr Aten Primaria.* 2016;18(71):203–8.
6. Puyol Á. Ética, Equidad Y Determinantes Sociales De La Salud. *Gac Sanit* [Internet]. 2012;26(2):178–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.08.007>
7. United Nations. Resolution A/RES/70/1. Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development. In: Seventieth United Nations General Assembly, New York, 15 September 2015–13 [Internet]. 2016 [cited 2020 Apr 25]. Available from: <https://undocs.org/sp/A/RES/70/1>
8. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción sobre inmunización [Internet]. Washington, D.C., United States; 2015. Available from: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/CD54-7-s.pdf>

9. World Health Organization (WHO). Immunization Agenda 2030. 2019;(August):1–24.
Available from:
https://www.who.int/immunization/ia2030_Draft_One_English.pdf?ua=1
10. Andrus JK, Danovaro- MC, Dietz V, Domingues C, Peter J, Posenato L, et al. El pasado , el presente y el futuro de la inmunización en las Américas *. 2017;1–5.
11. Arsenault C, Harper S, Nandi A, Mendoza Rodríguez JM, Hansen PM, Johri M. An equity dashboard to monitor vaccination coverage. *Bull World Health Organ.* 2017;95(2):128–34.
12. Mujica OJ, Moreno CM. From words to action: measuring health inequalities to "leave no one behind. *Pan Am J public Heal.* 2019;43:e12.
13. World Health Organization. La OMS y UNICEF advierten de un descenso en las vacunaciones durante la COVID-19 [Internet]. Comunicado de prensa. 2020 [cited 2021 Feb 5]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/15-07-2020-who-and-unicef-warn-of-a-decline-in-vaccinations-during-covid-19>
14. World Health Organization (WHO). Actas Oficiales 2T Asamblea Mundial Parte I [Internet]. Geneva; 1974. Available from:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/95324/1/Official_record217_spa.pdf
15. Vakili R, Hashemi AG, Khademi G, Abbasi MA, Saeidi M. Immunization coverage in WHO Regions: A review article. Vol. 3, *International Journal of Pediatrics.* Mashhad University of Medical Sciences; 2015. p. 111–8.
16. Báscolo E, Cid C, Pablo Pagano J, Soledad Urrutia M, Del Riego A. The challenge of sustainability of expanded programs on immunization. *Rev Panam Salud Pública* [Internet]. 2017;41:1. Available from:
<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/34450>
17. Vakili R, Hashemi AG, Khademi G, Abbasi MA, Saeidi M. Immunization coverage in WHO Regions: A review article. Vol. 3, *International Journal of Pediatrics.* Mashhad University of Medical Sciences; 2015. p. 111–8.

18. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Wong KLM, Johnson HL, Pariyo G, Wehrmeister FC, et al. Missed opportunities in full immunization coverage: Findings from low- and lower-middle-income countries. *Glob Health Action*. 2016;9(1):1–6.
19. Organización Mundial de la Salud. 10 datos sobre la inmunización [Internet]. 2021. 2021 [cited 2021 Sep 11]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/facts-in-pictures/detail/immunization>
20. Li X, Mukandavire C, Cucunubá ZM, Echeverría Londono S, Abbas K, Clapham HE, et al. Estimating the health impact of vaccination against ten pathogens in 98 low-income and middle-income countries from 2000 to 2030: a modelling study. *Lancet* [Internet]. 2021;397(10272):398–408. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32657-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32657-X)
21. World Health Organization. Resumen de la situación de los programas nacionales de inmunización durante la pandemia de COVID-19 [Internet]. 2020. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52520>
22. Organización Mundial de la Salud. Los nombres de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) y del virus que la causa [Internet]. Orientaciones Técnicas. 2020 [cited 2021 Sep 19]. Available from: [https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it](https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it)
23. World Health Organization (WHO). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard | WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 11]. Available from: <https://covid19.who.int/>
24. World Health Organization. Mantenimiento de los servicios de salud esenciales: orientación operativa para la orientación provisional del contexto COVID-19 [Internet]. COVID-19: Guía operativa para mantener los servicios de salud esenciales durante un brote: Guía provisional. 2020. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-essential-health-services-2020.1>

25. Arsenault C, Harper S, Nandi A, Mendoza Rodríguez JM, Hansen PM, Johri M. Monitoring equity in vaccination coverage: A systematic analysis of demographic and health surveys from 45 Gavi-supported countries. *Vaccine* [Internet]. 2017;35(6):951–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.12.041>
26. Daugherty MA, Hinman AR, Cochi SL, Garon JR, Rodewald LE, Nowak G, et al. The Global Vaccine Action Plan – insights into its utility, application, and ways to strengthen future plans. *Vaccine* [Internet]. 2019;37(35):4928–36. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.07.042>
27. Chard AN, Gacic-dobo M, Diallo MS, Sodha S V, Wallace AS. Routine Vaccination Coverage — Worldwide , 2019. 2020;69(45):1706–10.
28. Organización Mundial de la Salud. La pandemia de COVID-19 causa un importante retroceso en la vacunación infantil, según se desprende de los nuevos datos publicados por la OMS y el UNICEF [Internet]. Comunicados de prensa. 2021 [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/15-07-2021-covid-19-pandemic-leads-to-major-backsliding-on-childhood-vaccinations-new-who-unicef-data-shows>
29. Organización Mundial de la Salud. 20 millones de niños no recibieron vacunas vitales contra el sarampión, la difteria y el tétanos en 2018 [Internet]. Comunicados de prensa. 2019 [cited 2021 Sep 13]. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/15-07-2019-20-million-children-miss-out-on-lifesaving-measles-diphtheria-and-tetanus-vaccines-in-2018>
30. World Health Organization (WHO). Diphtheria tetanus toxoid and pertussis (DTP3) immunization coverage among 1-year-olds (%) [Internet]. Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Sep 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/diphtheria-tetanus-toxoid-and-pertussis-\(dtp3\)-immunization-coverage-among-1-year-olds-\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/diphtheria-tetanus-toxoid-and-pertussis-(dtp3)-immunization-coverage-among-1-year-olds-(-))
31. Etienne C. El Programa Ampliado de Inmunización en la Región de las Américas: 40 años. *Pan Am J Public Heal*. 2017;384(9939):228.

32. Pan American Health Organization (PAHO). Inmunización en las Américas, Resumen 2019 [Internet]. Washington, D.C; 2019. Available from:
<https://www.paho.org/es/documentos/inmunizacion-americas-resumen-2019>
33. Pan American Health Organization (PAHO). Plan de Acción sobre Inmunización: Informe de progreso 2019. Washington, D.C; 2019.
34. Pan American Health Organization (PAHO). Regional Immunization Action Plan (RIAP) [Internet]. Vol. 2020. Washington, D.C, United States; 2016. Available from:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=13101:regional-immunization-action-plan&Itemid=42296&lang=pt
35. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Inmunización en las Américas. Organ Panam la Salud [Internet]. 2020;1(OMS):1–12. Available from:
www.paho.org/inmunizacion/Datos.
36. WHO UNICEF coverage estimates WHO World Health Organization: Immunization, Vaccines And Biologicals. Vaccine preventable diseases Vaccines monitoring system 2020 Global Summary Reference Time Series: DTP3 [Internet]. [cited 2021 Jan 16]. Available from:
https://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/timeseries/tswucovereddtp3.html
37. Monika Sawhney. Epidemiology of the Unimmunized Child. Findings from the Peer-Reviewed Published Literature 1999-2009 [Internet]. Arlington; 2009. Available from:
https://www.who.int/immunization/sage/CDC_UNVACC_REPORT_FINAL_v2.pdf
38. Arcaya MC, Arcaya AL, Subramanian S V. Inequalities in health: Definitions, concepts, and theories. *Glob Health Action*. 2015;8(1).
39. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Manual para el Monitoreo de las Desigualdades en Salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos. Inversión en infraestructura pública y reducción de la pobreza en América Latina. Washington, D.C; 2016. 41–64 p.

40. Pan American Health Organization (PAHO). Determinantes e inequidades en salud. 14 Sept 2012 [Internet]. 2012;15. Available from:
http://www.paho.org/saludenlasamericas/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=55&lang=en%5Cnhttp://www.paho.org/SaludenlasAmericas/index.php?id=58&option=com_content
41. Glatman-Freedman A, Nichols K. The effect of social determinants on immunization programs. *Hum Vaccin Immunother*. 2012;8(3):293–301.
42. World Health Organization. Inequality monitoring in immunization: a step-by-step manual [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019. Available from:
<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329535/9789241516532-eng.pdf?ua=1>
43. Krouse HJ. COVID-19 and the Widening Gap in Health Inequity. *Otolaryngol - Head Neck Surg (United States)*. 2020;163(1):65–6.
44. Bambra C, Riordan R, Ford J, Matthews F. The COVID-19 pandemic and health inequalities. *J Epidemiol Community Health*. 2020;74(11):964–8.
45. Hanvoravongchai P, Obando C, Petrosyan V, Rao KD, Ruano AL, Shi L, et al. Health equity and COVID-19 : global perspectives. *Int J Equity Health*. 2020;19(104):1–16.
46. Williams DR, Cooper LA. COVID-19 and Health Equity - A New Kind of “herd Immunity.” *JAMA - J Am Med Assoc*. 2020;323(24):2478–80.
47. Pan American Health Organization (PAHO). 168th Session of the Executive Committee [Internet]. 2021 p. 1–7. Available from: <http://wphna.org/wp-content/uploads/2014/06/2014-06-PAHO-Plan-to-end-child-adolescent-obesity-English.pdf>
48. Mantel C, Cherian T. New immunization strategies: adapting to global challenges. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz*. 2020;63(1):25–31.
49. Organización Mundial de la Salud. Agenda de Inmunización 2030 Una estrategia mundial para no dejar a nadie atrás [Internet]. Washington, D.C; 2020. Available

- from: https://www.who.int/immunization/IA2030_draft_4_WHA_SP.pdf
50. Duclos P, Okwo-Bele J-M, Gacic-Dobo M, Cherian T. Global immunization: status, progress, challenges and future. *BMC Int Health Hum Rights*. 2009;9(S1):1–11.
 51. World Health Organization. *Global Vaccine Action Plan 2011-2020*. Switzerland; 2013.
 52. Grupo de Expertos en Asesoramiento Estratégico en materia de inmunización. *Plan de acción mundial sobre vacunas 2011-2020. Examen y enseñanzas extraídas* [Internet]. Geneva; 2019. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/330025>
 53. Pan American Health Organization. *PAHO disease elimination initiative: A policy for an integrated sustainable approach to communicable diseases in the Americas*. 57th Directing Council 71st Session of the Regional Committee of WHO for the Americas. Resolution CD57.R7 [Internet]. Washington, D.C; 2019. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=50598-cd57-r7-e-disease-elimination-initiative&category_slug=cd57-en&Itemid=270&lang=en
 54. Pan American Health Organization. *Epidemiological Update: Diphtheria in Hispaniola (2 March 2021)* [Internet]. Vol. 2019, *Epidemiological Update*. Washington, D.C; 2021. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/53380>
 55. Organización Panamericana de la Salud. *Actualización Epidemiológica Sarampión (1 de marzo de 2021)* [Internet]. Washington, D.C; 2021. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/53379/EpiUpdate1March2021_spa.pdf?sequence=2&isAllowed=y
 56. Borbón JA. *América Latina frente a la reconfiguración Global* [Internet]. Vol. 22, *Flacso*. 2019. 183–194 p. Available from: https://www.flacso.org/sites/default/files/Documentos/publicaciones/libro_geopolitica_global_flacso_2019.pdf
 57. World Bank. *Poverty and shared prosperity: Taking on inequality 2016*. World Bank, editor. Vol. 3. Washington, D.C: World Bank; 2016. 54–67 p.

58. Torres DO. WHO and the global paradigm: The social determinants of health or the rhetoric of inclusion. *Rev Fac Nac Salud Publica* [Internet]. 2020;38(2). Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7385632>
59. De La Guardia Gutiérrez MA, Ruvalcaba Ledezma JC. La salud y sus determinantes, promoción de la salud y educación sanitaria. *J negat no posit results*. 2020;5(1):81–90.
60. Solar O, Irwin A. A conceptual framework for action on the social determinants of health [Internet]. Geneva; 2010. Available from: http://www.who.int/sdhconference/resources/ConceptualframeworkforactiononSDH_eng.pdf
61. Evans T, Whitehead M, Diderichsen F. Desafío a la falta de equidad en la salud. De la ética a la acción. Washington, D.C; 2002. 1–165 p.
62. Monika Sawhney. Epidemiology of the unimmunized child [Internet]. World Health Organization. 2009. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/8541>
63. Aharona Glatman-Freedman & Katherine Nichol. The effect of social determinants on immunization programs. *Hum Vaccines Immunother*. 2012;8(7):916–20.
64. Cardona D, Acosta LD, Bertone CL. Inequidades en salud entre países de Latinoamérica y el Caribe (2005-2010). *Gac Sanit*. 2013;27(4):292–7.
65. Countdown to 2030 Collaboration. Tracking progress towards universal coverage for reproductive, maternal, newborn, and child health. *ResearchOnline*. 2018;61(1):27–37.
66. United Nations Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. Levels & Trends in childhood mortality [Internet]. Report 2020. New York: UNICEF; 2020. 1–56 p. Available from: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/unpd_2020_levels-and-trends-in-child-mortality-igme-.pdf

67. Colomer-Revuelta C, Colomer-Revuelta J, Mercer R, Peiró-Pérez R, Rajmil L. La salud en la infancia. *Gac Sanit* [Internet]. 2004;18(Supl.1):39–46. Available from: <http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.fulltext?pident=13062250>
68. Dover DC, Belon AP. The health equity measurement framework: a comprehensive model to measure social inequities in health. *Int J Equity Health* [Internet]. 2019;18(1):36. Available from: <https://equityhealthj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12939-019-0935-0>
69. Fielding JE, Bolam B, Danchin MH. Immunisation coverage and socioeconomic status - questioning inequity in the 'No Job, No Pay' policy. *Aust N Z J Public Health* [Internet]. 2017 Oct [cited 2018 Sep 1];41(5):455–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/1753-6405.12676>
70. Arcaya MC, Arcaya AL, Subramanian S V. Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías. *Rev Panam Salud Pública*. 2015;38(4):261–71.
71. Hosseinpoor AR, Bergen N, Koller T, Prasad A, Schlottheuber A, Valentine N, et al. El monitoreo orientado a la equidad en el contexto de la cobertura universal de salud*. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2014;38(1):2015. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/10004/v38n1a4.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
72. Briggs J, Embrey M, Maliqi B, Hedman L, Requejo J. How to assure access of essential RMNCH medicines by looking at policy and systems factors: an analysis of countdown to 2015 countries. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):1–12.
73. Arsenault C, Johri M, Nandi A, Mendoza Rodríguez JM, Hansen PM, Harper S. Country-level predictors of vaccination coverage and inequalities in Gavi-supported countries. *Vaccine* [Internet]. 2017;35(18):2479–88. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.03.029>
74. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. América Latina y el Caribe: una mirada al futuro desde los objetivos de desarrollo del milenio: informe regional de monitoreo de los objetivos de desarrollo de milenio (ODM) en América Latina y el

- Caribe 2015 [Internet]. Santiago; 2015. Available from:
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/38923/S1500709_es.pdf
75. Franco-Giraldo Á. Salud global : una visión latinoamericana. *Rev Panam Salud Pública*. 2016;39(2):128–36.
76. Russell Peter, Locke Tim. PM: COVID-19 “Worst Public Health Crisis in a Generation” [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 5]. Available from:
<https://www.medscape.com/viewarticle/926710>
77. Colomé-hidalgo M. Consideraciones éticas sobre el impacto del COVID-19 y las desigualdades. *Estud Soc* [Internet]. 2020;XLIII(161):121–8. Available from:
<https://estudiosociales.bono.edu.do/index.php/es/article/view/949>
78. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica Poliovirus asociado a la vacuna , Sabin tipo 3 [Internet]. Washington, D.C; 2018. Available from:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=poliomelitis-3100&alias=47091-27-de-noviembre-de-2018-actualizacion-epidemiologica-de-poliovirus-asociado-a-la-vacuna-sabin-tipo-3&Itemid=270&lang=es
79. McLuhan; Bruce, Powers C. La aldea global [Internet]. 3rd ed. Vol. 1, Delito y Sociedad. Oxford: Oxford University Press; 1989. 105–112 p. Available from:
https://monoskop.org/images/2/2c/McLuhan_Marshall_Powells_BR_La_aldea_global.pdf
80. Oleribe O, Kumar V, Awosika-Olumo A, Taylor-Robinson SD. Individual and socioeconomic factors associated with childhood immunization coverage in Nigeria. *Pan Afr Med J*. 2017;26:1–14.
81. Gram L, Soremekun S, ten Asbroek A, Manu A, O’Leary M, Hill Z, et al. Socio-economic determinants and inequities in coverage and timeliness of early childhood immunisation in rural Ghana. *Trop Med Int Health*. 2014;19(7):802–11.
82. Tudor Hart J. The Inverse Care Law. *Lancet*. 1971;297(7696):405–12.

83. Victora CG, Joseph G, Silva ICM, Maia FS, Vaughan JP, Barros FC, et al. The inverse equity hypothesis: Analyses of institutional deliveries in 286 national surveys. *Am J Public Health*. 2018;108(4):464–71.
84. Levin KA. Study design VI – ecological studies. *Evid Based Dent*. 2006;7(4):108.
85. United States Agency for International Development. The DHS Program - Search [Internet]. Demographic Health Survey. 2021 [cited 2020 May 23]. Available from: <https://dhsprogram.com/search/>
86. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerados [Internet]. 2018 [cited 2018 Sep 18]. Available from: <http://mics.unicef.org/surveys>
87. Borja-Aburto VH. Estudios ecológicos. *Salud Publica Mex*. 2000;42(6):533–8.
88. World Health Organization. Technical notes. Reproductive, maternal, newborn and child health (RMNCH) interventions, combined [Internet]. New York; [cited 2020 Apr 25]. Available from: www.who.int/gho/indicator_registry/en/
89. World Health Organization. Composite coverage index (%) [Internet]. The Global Health Observatory. [cited 2020 Apr 24]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/4489>
90. World Health Organization. Global Health Observatory data repository [Internet]. Health Equity Monitor Database. World Health Organization; 2019 [cited 2019 Dec 21]. Available from: <https://apps.who.int/gho/data/node.main.nHE-1540?lang=en>
91. Schneider, María; Castillo-Salgado, Carlos; Bacallao, Jorge; Loyola, Enrique; Mujica, Oscar; Vidaurre MRA. Métodos de medición de las desigualdades. *Rev Panam Salud Pública*. 2002;12(1976):398–415.
92. Croft N. Trevor, Aileen MMJ, Courtney AK. Guide to DHS Statistics. 2018;645.
93. Rutstein SOJK. The DHS Wealth Index. DHS Comparative Reports No. 6. [Internet]. 1st ed. Measure DHS+, editor. Calverton, Maryland: ORC Macro; 2004. Available from: <https://dhsprogram.com/pubs/pdf/CR6/CR6.pdf>

94. Almeida G, Flavia Y, Sarti M. Medición de la evolución de las desigualdades en la salud y la utilización de la atención sanitaria relacionadas con los ingresos en países seleccionados de América Latina y el Caribe*. *Rev Panam Salud Publica* [Internet]. 2013;33(2):83–9. Available from: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&Itemid=270&gid=23441&lang=es
95. Dirección General de Ética e Integridad Gubernamental. Portal Único de Solicitud de Acceso a la Información Pública (SAIP) [Internet]. Departamento de Transparencia Gubernamental. 2021 [cited 2021 Feb 6]. Available from: <https://www.saip.gob.do/>
96. Ministerio de Salud Pública. Plataforma de Información Pública sobre COVID-19 [Internet]. Actualización epidemiológica de COVID-19, República Dominicana. 2021 [cited 2021 Feb 6]. Available from: <https://coronavirusrd.maps.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/176bffa1f562438b82a3be0a88aad467>
97. Ministerio de Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal 53-2020 [Internet]. Santo Domingo; 2020. Available from: [http://digepisalud.gob.do/docs/Boletines epidemiologicos/Boletines semanales/2020/Boletin Semanal 53-2020.pdf](http://digepisalud.gob.do/docs/Boletines%20epidemiologicos/Boletines%20semanales/2020/Boletin%20Semanal%2053-2020.pdf)
98. Ministerio de Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal 13-2021. [Internet]. Santo Domingo; 2021. p. 1–12. Available from: [http://www.digepisalud.gob.do/docs/Boletines epidemiologicos/Boletines semanales/2021/Boletin Semanal 13-2021.pdf](http://www.digepisalud.gob.do/docs/Boletines%20epidemiologicos/Boletines%20semanales/2021/Boletin%20Semanal%2013-2021.pdf)
99. Oficina Nacional de Estadística. Estimaciones y Proyecciones Nacionales de Población 1950-2100 [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 6]. Available from: <https://www.one.gob.do/demograficas/proyecciones-de-poblacion>
100. Global Data Lab. Subnational HDI 4.0 [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 24]. Available from: https://globaldatalab.org/shdi/shdi/DOM/?levels=1+4&interpolation=0&extrapolation=0&nearest_real=0&years=2018

101. World Health Organization. Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard [Internet]. 2021 [cited 2021 Apr 30]. Available from: <https://covid19.who.int/>
102. Central Intelligence Agency. Dominican Republic - The World Factbook [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/dominican-republic/>
103. Banco Mundial. República Dominicana Panorama general: noticias, investigación, datos sobre desarrollo | Banco Mundial [Internet]. 2021 [cited 2021 Sep 6]. Available from: <https://www.worldbank.org/en/country/dominicanrepublic/overview>
104. Pan American Health Organization. Tools for monitoring the coverage of integrated public health interventions [Internet]. Washington, D.C: PAHO; 2017. 347 p. Available from: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/34510>
105. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de Desarrollo Humano Provincial de República Dominicana [Internet]. Mapa interactivo del desarrollo humano. 2019 [cited 2021 Feb 6]. Available from: <https://mapa.pnud.org.do/map>
106. World Health Organization (WHO). Health Equity Monitor Compendium of Indicator Definitions [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 23]. Available from: www.who.int/gho/indicator_registry/en
107. World Health Organization. Health equity monitor: BCG immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-bcg-immunization-coverage-among-one-year-olds\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-bcg-immunization-coverage-among-one-year-olds(-))
108. Comité Asesor de Vacunas (CAV-AEP). Manual de Vacunas en línea de la AEP [Internet]. 2020 [cited 2021 Jun 5]. Available from: <https://vacunasaep.org/documentos/manual/manual-de-vacunas>
109. World Health Organization. Immunization schedules by diseases [Internet]. WHO vaccine-preventable diseases: monitoring system. 2020 global summary. 2020 [cited 2021 Jun 5]. Available from:

- https://apps.who.int/immunization_monitoring/globalsummary/schedules
110. Wariri O, Edem B, Nkereuwem E, Nkereuwem OO, Umeh G, Clark E, et al. Tracking coverage, dropout and multidimensional equity gaps in immunisation systems in West Africa, 2000-2017. *BMJ Glob Heal.* 2019;4(5):1–10.
 111. World Health Organization. Health equity monitor: Measles immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2020 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-measles-immunization-coverage-among-one-year-olds\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-measles-immunization-coverage-among-one-year-olds(-))
 112. Orenstein WA, Hinman A, Nkowane B, Olive JM RA. Measles and Rubella Global Strategic Plan 2012-2020 Midterm Review [Internet]. Switzerland; 2016. Available from: https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2016/october/1_MTR_Report_Final_Color_Sept_20_v2.pdf
 113. Centers for Disease Control and Prevention. CDC Global Health - Global Health Security Agenda: Action Packages [Internet]. CDC Global Health. 2021 [cited 2021 Aug 29]. Available from: <https://www.cdc.gov/globalhealth/security/actionpackages/immunizationap.htm>
 114. World Health Organization. Health equity monitor: Polio immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-polio-immunization-coverage-among-one-year-olds\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-polio-immunization-coverage-among-one-year-olds(-))
 115. World Health Organization. Health equity monitor: DTP3 immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-dtp3-immunization-coverage-among-one-year-olds\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-dtp3-immunization-coverage-among-one-year-olds(-))
 116. Feldstein LR, Mariat S, Gacic-Dobo M, Diallo MS, Conklin LM, Wallace AS. Global routine vaccination coverage, 2016. *Morb Mortal Wkly Rep.* 2017 Nov 17;66(45):1252–5.

117. World Health Organization. Health equity monitor: Full immunization coverage among one-year-olds (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-full-immunization-coverage-among-one-year-olds\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-full-immunization-coverage-among-one-year-olds(-))
118. World Health Organization. Health equity monitor: Composite coverage index (%) [Internet]. The Global Health Observatory. 2021 [cited 2021 Jun 4]. Available from: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-composite-coverage-index\(-\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/hem-composite-coverage-index(-))
119. The Countdown to 2030 Collaboration. Tracking progress towards universal coverage for women's, children's and adolescents' health. Countdown to 2030: Maternal, Newborn and Child Survival: The 2017 Report. [Internet]. 2017. 124 p. Available from: <https://data.unicef.org/resources/countdown-2030-tracking-progress-towards-universal-coverage-womens-childrens-adolescents-health/>
120. United States Agency for International Development. Research Topics - Wealth Index [Internet]. The DHS Program. 2021 [cited 2021 Aug 29]. Available from: <https://dhsprogram.com/topics/wealth-index/>
121. Rutstein SO. Steps to constructing the new DHS Wealth Index. The DHS Program. 2021.
122. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Índice de desarrollo humano (IDH) | Informes de desarrollo humano [Internet]. Informes de Desarrollo humano. 2021 [cited 2021 Jun 5]. Available from: <http://hdr.undp.org/en/content/human-development-index-hdi>
123. Naciones Unidas. Objetivos de Desarrollo del Milenio [Internet]. New York; 2015 [cited 2020 May 15]. Available from: [http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG 2015 rev \(July 1\).pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf)
124. Wehrmeister FC, Restrepo-Mendez MC, Franca GVA, Victora CG, Barros AJD. Summary indices for monitoring universal coverage in maternal and child health care.

- Bull World Health Organ. 2016;94(12):903–12.
125. Colomé-Hidalgo M, Campos JD, de Miguel ÁG. Exploring wealth-related inequalities in maternal and child health coverage in Latin America and the Caribbean. *BMC Public Health*. 2021;21(1):1–8.
 126. World Health Organization and the United Nations Children’s Fund. Protect the progress: rise, refocus and recover. 2020 progress report on the Every Woman Every Child Global Strategy for Women’s, Children’s and Adolescents’ Health (2016–2030) [Internet]. Geneva: The United Nations Children’s Fund; 2020. 1–92 p. Available from: <https://www.unicef.org/reports/protect-progress-rise-refocus-recover-every-woman-every-child-2020>
 127. Restrepo-Méndez MC, Barros AJD, Requejo J, Durán P, Serpa LAF, França GVA et al. Progress in reducing inequalities in reproductive, maternal, newborn, and child health in Latin America and the Caribbean: an unfinished agenda. *Rev Panam Salud Publica*. 2015;38(1):9–16.
 128. Alkire S, Conceição P, Barham A, Calderón C, Conconi A, Dirksen J, et al. Global Multidimensional Poverty Index 2019: Illuminating Inequalities. *Glob Multidimens Poverty Index 2019 Illum Inequalities* [Internet]. 2019;1–26. Available from: <http://hdr.undp.org/en/content/2019-MPI>
 129. Hosseinpoor AR, Victora CG, Bergen N, Barros AJD, Boerma T. Towards universal health coverage: The role of within-country wealth-related inequality in 28 countries in sub-Saharan Africa. *Bull World Health Organ*. 2011;89(12):881–90.
 130. Hussain R, Arif S. Universal health coverage and COVID-19: recent developments and implications. *J Pharm Policy Pract* [Internet]. 2021;14(1):21–4. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40545-021-00306-x>
 131. Masresha BG, Luce Jr R, Shibeshi ME, Ntsama B, Ndiaye A, Chakauya J, et al. The performance of routine immunization in selected African countries during the first six months of the COVID-19 pandemic. *Pan Afr Med J*. 2020;37(Supp 1):1–12.

132. Organización Panamericana de la Salud. El programa de inmunización en el contexto de la pandemia de COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 20]. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51991/immunizationsprogramcovid_03062020_es.pdf?sequence=5&isAllowed=y
133. Castro A. Maternal and child mortality worsens in Latin America and the Caribbean. *Lancet*. 2020;396,10262(January):19–21.
134. Organización Panamericana de la Salud. Salud y Economía: Una convergencia necesaria para enfrentar el COVID-19 y retomar la senda hacia el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe [Internet]. Hoja Informativa. 2020 [cited 2021 Sep 18]. Available from: https://www.cepal.org/sites/default/files/pr/files/hoja_informativa_-ops-cepal._final._spa.pdf
135. Mills A. Health Care Systems in Low- and Middle-Income Countries. *N Engl J Med*. 2014;370(6):552–7.
136. World Health Organization (WHO). State of inequality: Reproductive, maternal, newborn and child health [Internet]. Geneva; 2015. Available from: https://www.who.int/data/gho/health-equity/report_2015_rmnch
137. Lassi ZS, Salam RA, Das JK, Bhutta ZA. Essential interventions for maternal, newborn and child health: Background and methodology. *Reprod Health*. 2014;11(Suppl 1):1–7.
138. Brizuela V, Tunçalp Ö. Global initiatives in maternal and newborn health. *Obstet Med*. 2017;10(1):21–5.
139. Bright T, Felix L, Kuper H, Polack S. A systematic review of strategies to increase access to health services among children in low and middle income countries. *BMC Health Serv Res*. 2017;17(1):1–19.
140. Majid F. Moving beyond standard RMNCH coverage indicators. *Lancet Glob Heal* [Internet]. 2021;9(9):e1210. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/S2214->

109X(21)00305-3

141. World Health Organization. State of Inequality: Childhood immunization [Internet]. World Health Organization. Geneva; 2016. Available from: [https://www.who.int/data/gho/health-equity/report_2016_immunization#:~:text=In answering these questions%2C this,now than 10 years ago.](https://www.who.int/data/gho/health-equity/report_2016_immunization#:~:text=In%20answering%20these%20questions%2C%20this%2C%20now%20than%2010%20years%20ago.)
142. Restrepo-méndez MC, Barros JD, Wong LM, Johnson HL, Pariyo G. Inequalities in full immunization coverage: trends in low- and middle- income countries. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2016;94(July 2015):794–805. Available from: doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.15.162172>
143. Gómez-Camelo D. Análisis comparado de los sistemas de salud de la región Andina y el Caribe. *Rev Salud Pública*. 2005;7(3):305–16.
144. Rathe M, Moliné A. Sistema de salud de República Dominicana. *Salud Publica Mex*. 2011;53(SUPPL. 2):255–64.
145. Hashimoto K, Adrien L, Rajkumar S. Moving Towards Universal Health Coverage in Haiti. *Heal Syst Reform* [Internet]. 2020;6(1). Available from: <https://doi.org/10.1080/23288604.2020.1719339>
146. OECD/The World Bank. Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020 [Internet]. Panorama de la Salud: Latinoamérica y el Caribe 2020. Paris: OECD Publishing; 2020. Available from: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/34959/9789264973497.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
147. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La matriz de la desigualdad social en América Latina [Internet]. Vol. 101, I Reunión de la Mesa Directiva de la Conferencia Regional sobre Desarrollo Social de América Latina y el Caribe. Santiago: Naciones Unidas; 2016. A116.1-A116. Available from: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/matriz_de_la_desigualdad.pdf
148. Delamonica E, Minujin A, Gulaid J. Monitoring equity in immunization coverage. *Bull*

- World Health Organ. 2005;83(5):384–91.
149. Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo (PNUD). Informe regional de desarrollo humano 2021. Atrapados: Alta desigualdad y bajo crecimiento en América Latina y el Caribe [Internet]. Naciones Unidas, editor. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Nueva York; 2021. 21 p. Available from: https://www.latinamerica.undp.org/content/rblac/es/home/library/human_development/regional-human-development-report-2021.html
 150. Colomé-Hidalgo, Manuel, Donado Juan GA. Tracking the impact of the COVID-19 pandemic on routine infant vaccinations in the Dominican Republic. *Hum Vaccin Immunother.* 2021;215(2):83–4.
 151. Garib Z, Vargas AL, Trumbo SP, Anthony K, Diaz-Ortega JL, Bravo-Alcántara P, et al. Missed Opportunities for Vaccination in the Dominican Republic: Results of an Operational Investigation. *Biomed Res Int.* 2016;2016(October 2012).
 152. Ministerio de Salud Pública. Boletín Epidemiológico Semanal 33-2021. [Internet]. Santo Domingo; 2021. Available from: http://www.digepisalud.gob.do/docs/Boletines_epidemiologicos/Boletines_semanales/2021/Boletin_Semanal_33-2021.pdf
 153. Countdown-2030. Dominican Republic [Internet]. Country Profiles. 2021 [cited 2021 Apr 30]. Available from: <https://profiles.countdown2030.org/#/cp/DOM>
 154. Ali I. Impact of COVID-19 on vaccination programs: adverse or positive? *Hum Vaccines Immunother* [Internet]. 2020;16(11):2594–600. Available from: <https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1787065>
 155. Pan American Health Organization (PAHO). Informe de la evaluación rápida de la prestación de servicios para enfermedades no transmisibles durante la pandemia de COVID-19 en las Américas. Washington, D.C; 2020.
 156. Colomé-Hidalgo M, Herrera D, Rayneida MN, Torres Z, Méndez M, Japa J, et al. Conocimiento y percepciones que los adultos tienen del COVID-19, República Dominicana. *Cienc y Salud* [Internet]. 2021;V(1):27–42. Available from:

<https://revistas.intec.edu.do/index.php/cisa/article/view/2070>

157. States U, Czeisler MÉ, Marynak K, Clarke KEN, Salah Z, Shakya I, et al. Delay or Avoidance of Medical Care Because of COVID-19 – Related Concerns —. *Morb Mortal Wkly Rep* [Internet]. 2020;69(36). Available from: <https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/pdfs/mm6936a4-H.pdf>
158. Blanchet K, Alwan A, Antoine C, Cros MJ, Feroz F, Amsalu Guracha T, et al. Protecting essential health services in low-income and middle-income countries and humanitarian settings while responding to the COVID-19 pandemic. *BMJ Glob Heal*. 2020;5(10):1–9.
159. Ministerio de Salud Pública. Alerta epidemiológica: Difteria en República Dominicana 8 de abril 2021. Santo Domingo; 2021.
160. Santoli JM, Lindley MC, DeSilva MB, Kharbanda EO, Daley MF, Galloway L, et al. Effects of the COVID-19 Pandemic on Routine Pediatric Vaccine Ordering and Administration — United States, 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(19):591–3.
161. Bramer CA, Kimmins LM, Swanson R, Kuo J, Vranesich P, Jacques-Carroll LA, et al. Decline in child vaccination coverage during the COVID-19 pandemic — Michigan Care Improvement Registry, May 2016-May 2020. *Am J Transplant*. 2020;20(7):1930–1.
162. Centers for Disease Control and Prevention. Operational Considerations for Routine Immunization Services during COVID-19 in Non-US Settings Focusing on Lower-Middle Income Countries | CDC [Internet]. Clinical mitigation. 2021 [cited 2021 Feb 21]. p. 1–4. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/global-covid-19/maintaining-immunization-services.html>
163. Wehrmeister FC, Barros AJD, Hosseinpoor AR, Boerma T, Victora CG. Measuring universal health coverage in reproductive, maternal, newborn and child health: An update of the composite coverage index. 2020;1–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0232350>

164. Rezigalla AA. Observational Study Designs: Synopsis for Selecting an Appropriate Study Design. *Cureus*. 2020;12(1):1–8.
165. World Health Organization. Immunization Analysis and Insights [Internet]. Immunization-vaccines-and-biologicals. 2021 [cited 2021 Feb 20]. Available from: <https://www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/immunization-analysis-and-insights/global-monitoring/immunization-coverage/administrative-method>

14. ANEXOS

14. ANEXOS

14.1. Anexo 1. Certificado de aceptación de Comunicación Póster: Desigualdades socioeconómicas en la inmunización completa en niños 12-23 meses, República Dominicana

Fue presentado en la: XXXVI Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología y XIII Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia. Epidemiología en un Contexto Global. Lisboa, 11-14 de septiembre de 2018.



El Comité Científico del XXXVI Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y XIII Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE), celebrado en Lisboa los días 11 al 14 de septiembre de 2018, certifica que ha sido presentado como **póster electrónico con defensa** el trabajo titulado

DESIGUALDADES SOCIOECONÓMICAS EN LA INMUNIZACIÓN COMPLETA EN NIÑOS 12-23 MESES, REPÚBLICA DOMINICANA

cuyos autores son

MC. Colomé Hidalgo, JD. Donado Campos

Y para que así conste, se expide el presente certificado en Lisboa a 14 de septiembre de 2018.


Comité Científico
XXXVI Reunión Anual de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) y XIII
Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE)

XXXVI REUNIÓN CIENTÍFICA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE EPIDEMIOLOGÍA Y XIII CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE EPIDEMIOLOGIA

Epidemiología en un Contexto Global

Lisboa, 11-14 de septiembre de 2018

746. DESIGUALDADES SOCIOECONÓMICAS EN LA INMUNIZACIÓN COMPLETA EN NIÑOS DE ENTRE 12-23 MESES, REPÚBLICA DOMINICANA

M. Colomé Hidalgo, J. Donado Campos

Programa de Doctorado en Epidemiología y Salud Pública, Universidad Rey Juan Carlos; Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y Microbiología, Universidad Autónoma de Madrid.

Antecedentes/Objetivos: La vacunación continúa siendo la estrategia de salud pública más costo-efectiva para reducir la morbimortalidad infantil por enfermedades infecciosas. La República Dominicana adoptó el Programa Ampliado de Inmunizaciones en 1978, cuatro años después de ser aprobado por la Organización Mundial de la Salud. A 40 años de su inicio, un poco más de la mitad de los niños entre 18 y 29 meses de edad (53%) han recibido todas las vacunas recomendadas del esquema nacional. La dinámica de inmunización es compleja, ya que involucra la organización de sistemas y servicios de salud, características familiares y factores socioeconómicos. El objetivo del estudio es determinar los factores socioeconómicos relacionados con la inmunización completa en niños de 12-23 meses de edad.

Métodos: Estudio transversal basado en datos de la última versión de la Encuesta Demográfica de Salud 2013 de República Dominicana, utilizando el archivo de recodificación de niños del cuestionario de salud de la mujer. La inmunización completa fue la variable dependiente, considerando un niño de 12-23 meses de edad completamente inmunizado si había recibido una dosis de BCG, tres dosis de DPT o pentavalente, tres de polio—excluyendo polio al nacer—y antisarampionosa o triple vírica. Las variables explicativas fueron: del niño (sexo y procedencia), de la madre (educación, situación laboral, índice de riqueza, parto institucional, estado civil) y del hogar (sexo y edad del jefe del hogar y número de convivientes). Se realizó un modelo de regresión logística ajustado por las variables explicativas.

Resultados: Solo el 42,4% de los niños completó el esquema, (la meta nacional es del 80%) y de estos, el 57% vive en pobreza. La cobertura para vacunas específicas fue 92,7% para BCG, 92,5% para DPT3, 68,9% para Penta3, 65,0% para Polio3, 88,9% para antisarampionosa y 59,0% para triple vírica. El parto institucional resultó ser el único predictor de inmunización completa (AOR = 14,4; IC95%: 1,78-116,4). Así mismo, quintil de riqueza inferior/segundo (AOR = 1,13; IC95%: 0,81-1,58 en relación con los menos pobres), situación laboral (AOR = 1,02; IC95%: 0,74-1,40 en relación con desempleo) y madre convive con pareja (AOR = 1,19; IC95%: 0,82-1,71 relativo a no convive) resultaron no tener una asociación.

Conclusiones/Recomendaciones: La cobertura completa es inferior a la meta nacional. Los hallazgos sugieren que el parto institucional es el principal factor predictivo de completitud, por lo que se requiere de estrategias para mejorar el acceso a este. La implementación de políticas públicas basadas en determinantes de acceso a servicios de salud materno-infantiles contribuye a cerrar la brecha de desigualdad y aumenta la cobertura vacunal.

14.2. Anexo 2. Certificado de aceptación de Comunicación Oral: Desigualdades en la inmunización completa en niños 12-23 meses de América Latina y el Caribe

Fue presentado en la: Conferencia Nacional de Epidemiología 2020, Santo Domingo, República Dominicana. 17-18 de diciembre de 2020



14.3. Anexo 3. Estudios Sociales 161 (2020) 2636-2120. Consideraciones éticas sobre el impacto de la COVID-19 y las desigualdades

121

Estudios Sociales

Año 52, Vol. XLIII-Número 161

Enero-junio 2020

Consideraciones éticas sobre el impacto del COVID-19 y las desigualdades

Manuel Colomé-Hidalgo*

Introducción

La COVID-19 es una enfermedad emergente producida por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. A mediados de diciembre del 2019 se detectó un brote de neumonía de etiología desconocida en la ciudad de Wuhan, China; situación que disparó las alarmas de la comunidad internacional cuando se identificó un nuevo coronavirus como el causante de la enfermedad (1). Desde entonces la enfermedad se ha extendido rápidamente en todo el mundo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró al brote del nuevo coronavirus como una emergencia de salud pública de importancia internacional en enero del 2020, sin embargo, no fue hasta marzo cuando la OMS determinó que la COVID-19 podría considerarse como una pandemia (2). A la fecha suman más de 32 millones de casos confirmados y 985 mil muertes en todo el mundo. En cuanto a la distribución regional de los casos, el: 50% corresponde a las Américas, 20% en Asia Sudoriental, 17% en Europa, 7% en Mediterráneo Oriental, 4% en África y 2% en el Pacífico Occidental (3).

* Investigador asociado. Centro Nacional de Investigación en Salud Materno-Infantil (CENISMI). Escuela de Salud Pública. Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD). Email: mcolome17@uasd.edu.do . Texto basado en la presentación en el seminario web «Desigualdad y COVID-19: una mirada ética», organizado por la Comisión Nacional de Bioética de la República Dominicana (CNB), como parte de los seminarios de reflexión bioética en tiempos de COVID-19, y celebrado el 16 de abril de 2020.

Las desigualdades en tiempos de pandemia

El término desigualdades hace referencia a diferencias que se observan entre individuos o grupos y se traducen en una peor salud para la población menos favorecida. Estas diferencias, generalmente se expresan en función del género, lugar de residencia, educación, nivel socioeconómico y cualquier otra característica que se pueda prestar a la discriminación (4). A raíz de los efectos de la crisis sanitaria de la propagación del COVID-19, la pandemia ha exacerbado las desigualdades ya existentes en todos los países del mundo (5). El impacto de la enfermedad amenaza la estabilidad de los países en términos económicos, políticos, culturales, entre otros.

Estigma y discriminación

El hecho de que los primeros casos de infección por SARS-CoV-2 fueron detectados en China, ha provocado sesgo, discriminación y odio a la comunidad asiática, así como también estereotipos sociales, intimidación, insultos y acoso. La estigmatización provoca un efecto negativo en las personas, situándolo en un estatus inferior al resto de la sociedad. El estigma lo coloca en una situación que lo hace objeto de trato desfavorable y discriminación (6). Por otro lado, los trabajadores de la salud, los enfermos y los recuperados de COVID-19 también han sido víctimas de estigma, discriminación y asilamiento social. Existen reportes de comunidades que rechazan la convivencia con estos grupos por miedo a que puedan transmitir el virus. Este tipo de comportamientos puede limitar el acceso a los servicios de salud y conducir a un incremento del número de casos y muertes por COVID-19 (7).

Educación y brecha digital

La necesidad de suspender las clases presenciales en los centros educativos como parte de la estrategia de contención de

la propagación del COVID-19 ha traído consigo una transición hacia el aprendizaje virtual. Sin embargo, la migración de los contenidos a una oferta virtual implica limitaciones y dificultades sobre la equidad que constituyen una brecha digital (8). Solo aquellos que tengan los medios (ordenador, teléfono inteligente, tableta, etc.) y el acceso (electricidad, internet, vivienda, etc.), a la tecnología podrán recibir la educación.

Seguridad alimentaria

La pandemia de COVID-19 es un peligro para la seguridad alimentaria y la nutrición. El derecho a la alimentación consagrado en el Artículo 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, se ha visto amenazado por la escasez, el desabastecimiento y la especulación de los alimentos durante la pandemia (9) (10). Por otra parte, el confinamiento podría provocar cambios en los patrones de comportamiento alimentario y de consumo de la población, teniendo consecuencias en el estado nutricional y la calidad de vida, especialmente en los grupos más vulnerables (11).

Migración y derechos humanos

La crisis política, social y económica en varios países del mundo ha provocado un incremento del flujo migratorio y de refugiados. La cobertura limitada o ausente de servicios de salud y/o políticas de sistemas de protección de inmigrantes puede provocar temor en la búsqueda de atención médica en inmigrantes, siendo víctimas del estigma social, a pesar de que la salud es un derecho humano (12).

Empleo

Las medidas restrictivas para frenar los contagios han afectado más de 2,700 millones de trabajadores en todo el mundo. Con el trabajo desde casa como la “nueva normalidad” y los

cierres de ciudades, muchos trabajadores han perdido o pronto perderán sus empleos. La Organización Internacional del Trabajo ha estimado que se perdieron 195 millones de puestos de trabajo durante la primera mitad del año. Los trabajadores informales son más susceptibles que el resto de la población debido a que su situación laboral les impide quedarse en casa y cumplir con las medidas aislamiento y cuarentena emitidas por las autoridades de salud (13).

Pobreza

La crisis del COVID-19 ha afectado desproporcionadamente a la población que percibe menores ingresos y menos recursos financieros. Esta situación se agudiza por la reducción y/o pérdida del empleo, la reducción de las remesas y la limitación de los servicios básicos, salud, educación y seguridad. Según estimaciones del Banco Mundial, por primera vez desde 1998 la pobreza aumentará hasta un 9% en el 2020, las economías entrarán en recesión y caerá el producto interno bruto, provocando que una gran parte de la población viva en países con economías frágiles (14). El impacto económico del COVID-19 podría dejar a más de 500 millones de personas en la pobreza (15).

Grupos abandonados

Los indigentes, privados de libertad, minorías étnicas, ancianos, etc. tienen un mayor riesgo de vulnerabilidad a la COVID-19 debido a que tienen condiciones (hacinamiento e insalubridad) que les impiden cumplir con las medidas sanitarias recomendadas por las autoridades (16).

Víctimas de violencia de género

Fruto del confinamiento dispuesto por las autoridades sanitarias, existe un mayor riesgo de violencia interpersonal, estrés

y tensión financiera porque las víctimas pasan más tiempo en casa y su movilidad está limitada. Existen estudios que reportan un incremento del triple de casos de violencia doméstica en este año en comparación con el año anterior. Los países deben garantizar el acceso a los sistemas de protección, seguridad y apoyo familiar en todo momento para prevenir la violencia de género (17).

Agua y saneamiento

La principal medida preventiva contra el COVID-19 es el lavado de manos (18). Sin embargo, aproximadamente el 10% de la población mundial carece de acceso al agua potable y el 30% de acceso a saneamiento básico para poder cumplir estas medidas y protegerse del SARS-CoV-2 (19).

Consideraciones finales

La COVID-19 se ha extendido a nivel global, pero afecta de forma diferente según el sitio que se ocupe en la escala social y el nivel de acceso a servicios públicos. La enfermedad ha profundizado las desigualdades sociales dentro de cada país y podría agudizarlas a corto y mediano plazo. Vivimos en una sociedad desigual, donde el crecimiento económico de los países no se traduce en la economía de la población. Las personas que se encuentran en el quintil de riqueza inferior son más vulnerables al impacto de las desigualdades. Tras la crisis del nuevo coronavirus, se hace imperiosa la necesidad de implementar un Plan Marshall para reconstruir la salud global priorizando los siguientes elementos: I-Inversión en prevención; II-Contratación de personal sanitario bien remunerado en países de ingresos medios y bajos; III-Garantizar el acceso gratuito y universal a la asistencia sanitaria; IV-Establecer una red única de servicios de salud que integre de manera permanente la sanidad pública y privada y V-Producción y acceso a una vacuna eficaz, segura, gratuita y universal para toda la población (20).

La COVID-19 pone en relieve grandes desigualdades y suponen un reto social para la bioética dentro la comunidad internacional, en un mundo donde el 1% es más rico que el resto de la población y casi la mitad de la población mundial vive con menos de USD \$5.5 al día (21). La sociedad debe aspirar a lograr un equilibrio entre los principios éticos de igualdad y equidad. Desde la óptica de la bioética, la equidad debe ser considerada como una expresión de justicia social. Los determinantes sociales legitiman la equidad como un área sustantiva de la bioética, especialmente en tiempos de COVID-19. El análisis de la equidad abre nuevos campos de reflexión bioética desde el marco conceptual de los determinantes sociales de la salud (22). Lograr la equidad es un gran desafío ético. Para reducir las desigualdades, es necesario poner en marcha políticas públicas para mejorar las condiciones de vida y trabajo de las personas, especialmente en un ambiente de crisis humana y sanitaria producto de la pandemia.

Referencias bibliográficas

- Organización Mundial de la Salud. «Neumonía de causa desconocida - China». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unkown-cause-china/en/>
- Organización Mundial de la Salud. «COVID-19: cronología de la actuación de la OMS». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline--covid-19>
- Organización Mundial de la Salud. «WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://covid19.who.int/>
- Mariana C. Arcaya, Alyssa L. Arcaya y S. V. Subramanian, «Desigualdades en salud: definiciones, conceptos y teorías», *Revista Panamericana de Salud Pública* 8 (2015): 261, doi: <http://dx.doi.org/10.3402/gha.v8.27106>
- Rosa Rodríguez-Bailón. «Inequality viewed through the mirror of COVID-19 (La desigualdad ante el espejo del COVID-19)», *International Journal of Social Psychology*, 35:3 (2020), 647-655, DOI: 10.1080/02134748.2020.1796298

- Katherine J. Roberto, Andrew F. Johnson & Beth M. Rauhaus. «Stigmatization and prejudice during the COVID-19 pandemic, *Administrative Theory & Praxis*», 42:3 (2020), 364-378, DOI: 10.1080/10841806.2020.1782128
- Singh, Rakesh, and Madhusudan Subedi. «COVID-19 and stigma: Social discrimination towards frontline healthcare providers and COVID-19 recovered patients in Nepal» *Asian journal of psychiatry*, vol. 53 102222. 13 Jun. 2020, doi:10.1016/j.ajp.2020.102222
- Marion Lloyd. «Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19». *Educación y pandemia: una visión académica*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación.
- Rodríguez Osiac, Lorena, Egaña Rojas, Daniel, Gálvez Espinoza, Patricia, Navarro-Rosenblatt, Deborah, Araya B, Marcela, Carroza, María Begoña, & Baginsky G, Cecilia. «Evitemos la inseguridad alimentaria en tiempos de COVID-19 en Chile». *Revista chilena de nutrición*, 47(3) (2020), 347-349. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000300347>
- Clara Jusidman-Rapoport. «El derecho a la alimentación como derecho humano». *Salud Publica Mex*; 56 (2014) supl 1:S86-S91. https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/spm/v56s1/v56s1a13.pdf
- Arely Vergara-Castañeda, María Fernanda Lobato-Lastiri, Mariana Díaz-Gay, María del Rosario Ayala-Moreno. «Cambios en el comportamiento alimentario en la era del COVID-19». *Revista Latinoamericana de Investigación Social*, 3(1) (2020), 27-30. <https://repositorio.lasalle.mx/handle/lasalle/1767>
- Riggirozzi, Pía, Grugel, Jean, Cintra, Natalia. «¿Proteger a los migrantes o revertir la migración? COVID-19 y los riesgos de una crisis prolongada en América Latina», Acceso el 29 de septiembre de 2020. https://1bec58c3-8dcb-46b0-bb2a-fd4addf0b29a.filesusr.com/ugd/188e74_c6d657a05e0c46758c8052542c71e4e1.pdf
- BBC Mundo. «Coronavirus: “Se perderán 195 millones de empleos en solo 3 meses” por la pandemia, el alarmante informe de la OIT (y cómo afectará a América Latina)». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52220090>
- Banco Mundial. «Pobreza: Panorama general». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.bancomundial.org/es/topic/poverty/overview>

- Oxford Committee for Famine Relief. «Elijamos dignidad, no indignidad: Plan de rescate económico universal para abordar la crisis del coronavirus y construir un mundo más justo». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://oxfamilibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/620976/mb-dignity%20not%20destitution-an-economic-rescue-plan-for-all-090420-es.pdf>
- A. Serrano-Cumplido, P.B. Antón-Eguía Ortega, A. Ruiz García, V. Olmo Quintana, A. Segura Fragoso, A. Barquilla Garcia, Á. Morán Bayón. «COVID-19. La historia se repite y seguimos tropezando con la misma piedra». *Medicina de Familia. SEMERGEN*. Volume 46, Supplement 1 (2020), Pages 48-54, ISSN 1138-3593, <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.06.008>
- Isabel Ruiz-Pérez, Guadalupe Pastor-Moreno. «Medidas de contención de la violencia de género durante la pandemia de COVID-19». *Gaceta Sanitaria* (2020), ISSN 0213-9111. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.005>.
- Sajed, Ahmad Naeem, and Kapil Amgain. 2020. «Corona Virus Disease (COVID-19) Outbreak and the Strategy for Prevention». *Europasian Journal of Medical Sciences* 2 (1), 1-3. <https://doi.org/10.46405/ejms.v2i1.38>.
- Organización Mundial de la Salud. «Informe 2015 del PCM sobre el acceso a agua potable y saneamiento: datos esenciales». Acceso el 29 de septiembre de 2020. https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp-2015-key-facts/es/.
- Banco Interamericano de Desarrollo. «Plan Marshall 2020: Si hay que reconstruir el mundo, hagámoslo bien». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://blogs.iadb.org/transporte/es/plan-marshall-2020-si-hay-que-reconstruir-el-mundo-hagamoslo-bien/>
- Banco Mundial. «Casi la mitad de la población mundial vive con menos de USD 5,50 al día». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2018/10/17/nearly-half-the-world-lives-on-less-than-550-a-day>
- Organización Panamericana de la Salud. «Determinantes sociales de la salud». Acceso el 29 de septiembre de 2020. <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>.

