



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), mayo-junio 2024,
Volumen 8, Número 3.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3

**CARACTERIZACIÓN DE LAS ZONAS
DE RIESGO SUSCEPTIBLES A
ENFERMEDADES PREVENIBLES POR
VACUNACIÓN EN MENORES DE 5 AÑOS
QUITO-ECUADOR**

**CHARACTERIZATION OF RISK ZONES SUSCEPTIBLE
TO VACCINATION PREVENTABLE DISEASES IN CHILDREN
UNDER 5 YEARS OF AGE IN THE METROPOLITAN
DISTRICT, QUITO ECUADOR**

Carolina Isabel Arce Becerra
Universidad UTE, Ecuador

Liseth Karina Zambrano Mejía
Universidad UTE, Ecuador

Carmen Nicola
Universidad UTE, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11769

Caracterización de las Zonas de Riesgo Susceptibles a Enfermedades Prevenibles por Vacunación en Menores de 5 Años Quito-Ecuador

Carolina Isabel Arce Becerra¹carolina.arce@ute.edu.ec<https://orcid.org/0009-0004-5110-5950>

Universidad UTE

Ecuador

Liseth Karina Zambrano Mejíaliseth.zambrano@ute.edu.ec<https://orcid.org/0009-0008-2430-6801>

Universidad UTE

Ecuador

Carmen Nicolasnicola@ute.edu.ec

Universidad UTE

Ecuador

RESUMEN

La enfermedad por SARS COV 2 afectó a programas prioritarios como la inmunización en la población infantil. Se realizó el presente estudio para definir las zonas de riesgo transmisibles, y describir las coberturas de vacunación en las parroquias rurales y urbanas del Distrito Metropolitano de Quito durante el periodo 2019-2022. Se trata de un estudio observacional, ecológico de tipo exploratorio. Se trabajó con los datos consolidados obteniendo el indicador de cobertura clasificada por parroquias urbanas y rurales, y mediante el programa de regresión Joinpoint se evaluó las tendencias temporales de la cobertura de vacunación mensual, y se procedió a representar mediante mapas las zonas de riesgo. Resultados: en el periodo 2019- 2022 en las parroquias urbanas la cobertura del biológico pentavalente corresponde a un 70 %, 73 %, 93 % y 96 %, respectivamente; a diferencia de las parroquias rurales, durante el mismo periodo hay una disminución significativa del 42 %, 42 %, 75 % y 66 % respectivamente. La parroquia rural con mejor cobertura es Zámbriza y la de menor Chavezpamba. Por otro lado, en las parroquias urbanas la de cobertura superior fue Centro Histórico y la más baja Ñaquito. En un análisis de joinpoint la disminución de la cobertura de vacunación fue durante el mes de abril del año 2020; que se relaciona con el periodo más alto de contagio durante la pandemia por covid 19. En conclusión, la pandemia por covid- 19 afectó la inmunización infantil a las parroquias rurales evidenciando zonas con riesgo de enfermedad inmunoprevenibles.

Palabras clave: vacunación, covid-19, zonas de riesgo

¹ Autor principal

Correspondencia: carolina.arce@ute.edu.ec

Characterization of Risk Zones Susceptible to Vaccination Preventable Diseases in Children Under 5 Years of Age in the Metropolitan District, Quito Ecuador

ABSTRACT

The SARS VOC 2 disease affected priority programs such as immunization in the child population. The present study was conducted to define the transmissible risk areas, and to describe the vaccination coverage in rural and urban parishes of the Metropolitan District of Quito during the period 2019-2022. This is an observational, ecological, exploratory study. We worked with the consolidated data obtaining the coverage indicator classified by urban and rural parishes, and using the Joinpoint regression program we evaluated the temporal trends of monthly vaccination coverage, and proceeded to represent the risk areas by means of maps. Results: in the period 2019- 2022 in urban parishes the coverage of the pentavalent biologic corresponds to 70%, 73%, 93% and 96%, respectively; unlike rural parishes, during the same period there is a significant decrease of 42%, 42%, 75% and 66% respectively. The rural parish with the best coverage is Zámbara and the one with the lowest is Chavezpamba. On the other hand, in the urban parishes, the highest coverage was Centro Histórico and the lowest was Iñaquito. In a joinpoint analysis, the decrease in vaccination coverage was during the month of April 2020, which is related to the highest period of infection during the covid 19 pandemic. In conclusion, the covid-19 pandemic affected the immunization of children in rural parishes, showing areas at risk of vaccine preventable diseases.

Keywords: vaccination, covid-19, high-risk areas

*Artículo recibido 18 mayo 2024
Aceptado para publicación: 25 junio 2024*



INTRODUCCIÓN

La enfermedad por SARS COV 2 comenzó a finales del 2019 y rápidamente se expandió; convirtiéndose en una pandemia mundial y emergencia sanitaria. Las instituciones gubernamentales tomaron medidas para mitigar la transmisión como: confinamiento obligatorio, distanciamiento social; consecuentemente muchos programas prioritarios fueron desatendidos, entre ellos la inmunización infantil en menores de 5 años; quedando la población expuesta a enfermedad inmunoprevenibles (1)

En algunos países durante la pandemia se suspendió temporalmente las campañas de vacunación preventiva por el riesgo de transmisión y mantener el distanciamiento social durante las primeras etapas de Covid 19, fue una de las medidas implementadas para mitigar la transmisión; según datos de Organización Mundial de la Salud (OMS) y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), para el 2020 cerca de 23 millones de niños no se han vacunado, esta cifra supera en 3,7 millones a la del 2019; según la Organización panamericana de la salud (OPS) (2). A nivel de Latinoamérica la información es limitada, en una revisión sistemática realizada por Castrejon durante el 2022; se evaluó los datos de cobertura de vacunación en países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú), reportaron el cambio en la cobertura de vacunación antes y durante la pandemia de COVID-19 estuvo entre 2,5% y -11,5% para rotavirus, -3,0% y -11,0% para sarampión, 1,5% y -7,5% (PCV), 9,0% y -14,0% (pentavalente/hexavalente) (3). Según datos de la OPS con relación al 2019 hay una disminución del porcentaje de cobertura de vacunación; en el Ecuador de 85 % en el 2019 se reduce a un 70 %; lo que implica una susceptibilidad de enfermedades inmunoprevenibles. Se realizó el presente estudio para definir las zonas de riesgo transmisibles y describir las coberturas de vacunación en las parroquias rurales y urbanas del Distrito Metropolitano de Quito; adicionalmente se analizará el cambio mensual de los biológicos estudiados durante el período 2019-2022.

METODOLOGÍA

Estudio observacional, ecológico de tipo exploratorio, se trabajó con los reportes de los centros de salud pertenecientes a la Zona 9, Distrito Metropolitano de Quito, mismos que se agruparon en parroquias urbanas y rurales; donde se describió las coberturas de vacunación en los niños menores de 5 años, así como los cambios temporales desde el 2019 al 2022. Se elaboró la investigación con los datos



consolidados de la población de menores de 5 años vacunada en los centros de salud de la Zona 9, Distrito Metropolitano de Quito, en los años 2019, 2020, 2021 y 2022, corresponde a 135 centros de salud de la jurisdicción territorial de la Zona 9-Salud, según la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, SENPLADES, luego se agrupó según la parroquia de ubicación de cada unidad operativa, se clasificó y consolidó la información a nivel de parroquias. Además, se clasificó por área urbana (26 parroquias) y rural (33 parroquias). En ese contexto, el estudio comprende el análisis a nivel de parroquias pertenecientes al Distrito Metropolitano de Quito.

Se seleccionaron tres biológicos para el análisis del presente estudio: 1. Pentavalente, al ser una vacuna trazadora es decir que se aplica desde los 2 a 6 meses de acuerdo con el esquema nacional de inmunizaciones del Ecuador y además permite evaluar la continuidad de este, así como también al ser una vacuna que protege contra 5 enfermedades como difteria, tétanos, tosferina, Haemophilus influenzae tipo b y hepatitis B; 2. SRP 2° dosis, al ser un biológico aplicado a la población de 12 a 23 meses y proteger contra tres enfermedades: sarampión, rubéola y parotiditis. 3. bOPV 2° Refuerzo, que se aplica a la población de 5 años y protege contra el virus de la polio.

Las tres vacunas fueron seleccionadas por estar dirigido a un grupo diferente de la población de 5 años. Además, protege contra enfermedades de transmisión rápida con gran potencial de provocar brotes de enfermedades que el país se encuentra en proceso de eliminación o erradicación como parte de la Región de las Américas.

Las dosis aplicadas de vacuna pentavalente 3, SRP 2° dosis y bOPV 2° refuerzo, se obtendrán a partir de una fuente secundaria, un consolidado de vacunas, mismo que recoge dosis aplicadas por mes, año, tipo de vacuna y por centro de salud. Estos datos son recolectados primariamente desde los partes diarios de vacunación de cada centro de salud que al finalizar el mes consolidan la producción de dosis aplicadas.

La población objeto se obtendrá de las Estimaciones Poblacionales del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), mismas que se realizan a partir del último censo del 2010, procesadas y adjudicadas como población meta para cada unidad de salud.



De acuerdo con la información estadística proporcionada por la Coordinación Zonal de Salud 9, la cual contiene los datos de las coberturas de vacunación por unidad operativa para los años 2019, 2020, 2021 y 2022. Para el procesamiento de datos se utilizó una hoja de recogida en el programa Excel 2021(4). Para el análisis se utilizó estadística descriptiva que entre las más relevantes se establecieron: Tablas de frecuencia para cruzar diferentes variables y categorizar los resultados con la siguiente escala de riesgo: cobertura de vacunación menor o igual de 50%: riesgo muy alto; cobertura de vacunación mayor de 50% pero menor al 79%: riesgo alto; cobertura de vacunación mayor de 79% pero menor al 94%: riesgo moderado; y cobertura de vacunación mayor de 94%: Riesgo bajo.

También se calculó promedios de los porcentajes de vacunación, y se realizó cálculo de valores máximos y mínimos para determinar en qué parroquias existiría un cierto tipo de riesgo, mismo que se plasmaron mediante mapas del distrito metropolitano de Quito categorizada en parroquias urbanas y rurales.

Se analizó la tendencia de la cobertura de vacunación mediante el análisis de regresión de joinpoint. Este análisis proporciona una visión más detallada del comportamiento de vacunas por cada mes durante el período 2019-2022, mediante la tendencia de la cobertura. Se identificó, los momentos (es decir, puntos de unión) durante el período observado en los que surgió un cambio significativo en la tendencia. El análisis de regresión de joinpoint se realizó utilizando un software de código abierto versión 4.9.1.0 (5). La variable independiente fue el tiempo (es decir, los meses de cada año de los intervalos estudiados). Las variables dependientes fueron porcentajes por año (cobertura) para cada vacuna en el programa de inmunización. Se analiza la varianza del error como constante y no transformamos nuestros datos logarítmicamente. El número máximo de puntos de unión se predefinió en función del número de puntos de datos. Dado que analizamos la cobertura de vacunación durante cada mes de los años 2019-2022, el número máximo de puntos de unión se limitó a dos. Se tomó el nivel de p de 0,05 como límite superior de significación estadística.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La inmunización es de vital importancia en la eliminación de la pobreza; con lo que disminuye los costes de tratamiento de enfermedades. La población infantil mal nutrida tiene mayor morbimortalidad por enfermedades infecciosas como diarrea, sarampión o neumonía (6). Por otra parte, la elaboración



de vacunas contribuye a la infraestructura industrial sobre todo en países de recursos limitados, otro beneficio es que se tendrá una población con fuerza de trabajo sana y productiva que aporta positivamente a la economía. La inmunización es una medida costo efectiva para promover la salud y bienestar de un país. La inmunización aumenta los logros educativos, ya que mejora el desarrollo cognitivo a largo plazo, además previene las enfermedades que afectan a los grupos vulnerables. En vista de ello, la inmunización protege la salud pública e impide la transmisión de enfermedades, consecuentemente mejora la sostenibilidad de las ciudades y comunidades (7). La eliminación de los obstáculos a la vacunación relacionados con el género contribuye a la igualdad, ya que apoya la plena participación de la mujer y la igualdad de oportunidades para acceder a los servicios de salud. Pues bien, cuando la vacunación es complementaria al acceso de servicios básicos como: agua potable, el saneamiento y la higiene, previene la mortalidad infantil por enfermedades transmisibles como las diarreicas.

La logística de la inmunización se fundamenta actualmente en técnicas limpias y sostenibles, basadas en la energía solar y otras fuentes de energía renovables. La capacidad de adaptación sobre todo al cambio climático, mejora con la inmunización sobre todo frente a brotes como la fiebre amarilla, la malaria, la meningitis y el cólera, y mitigar el riesgo de que mencionados brotes se produzcan (8). Unos sistemas de salud eficaces, seguros y centrados en las personas son la clave de las instituciones sociales, y la vacunación se considera como el punto de contacto regular de la población con el sistema. Los programas de inmunización amplían las alianzas y los enfoques multisectoriales y con ello favorecen a la sociedad civil, las comunidades y el sector privado (9).

La vacunación reduce el riesgo de infección y da una protección segura contra diversas patologías (10). La inmunización beneficia directamente a los niños o indirectamente a través de la inmunidad comunitaria, con lo que disminuye el riesgo de transmisión de enfermedades (11).

Actualmente se ha disminuido la carga de las enfermedades prevenibles por vacunación, así como la mortalidad en la infancia; en lo que respecta la inmunización, durante el 2010, se ha administrado tres dosis de vacuna contra la difteria, el tétanos y la tosferina (dtp3) al 85% de los lactantes de todo el mundo (unos 116 millones) (12). Por otro lado, el programa ampliado de inmunización (EPI) de la organización mundial de la salud (OMS) recomienda una combinación de la vacuna OPV bivalente tipo



1 y 3 (BOPV) e IPV para la inmunización infantil de rutina en países de bajos ingresos. La cobertura global de polio en el 2020 fue del 83%, mientras que la cobertura en las américas con IPV1 fue del 89% y 82% con polio 3 (10) La eficacia de la vacuna contra el sarampión, paperas y rubéola es del 95 %, 85 % y 90 % respectivamente, después de una dosis (13).

La pandemia de COVID-19 y los esfuerzos para reducir la transmisión del SARS-CoV-2 afectaron sustancialmente los servicios de salud en todo el mundo. Los gobiernos de todos los países implementaron medidas para mitigar la propagación del virus mediante confinamiento y distanciamiento social consecuentemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió directrices para la suspensión temporal de la ejecución de los programas de inmunización masiva en todo el mundo (14).

Según datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud, Alianza global para vacunas e inmunización, y el Instituto de Vacunas Sabin, la inmunización sistemática en al menos 68 países se ha visto limitada y es muy probable que afecte a aproximadamente 80 millones de niños menores de 1 año (15).

A nivel mundial durante 2020 según reporta Causey, la cobertura de vacunación estimada fue de 76,7 % para DTP3, y 78,9 % para SRP1; lo que representa reducciones relativas de 7,7 % y 7,1 % para SRP1, en comparación con las dosis esperadas administradas antes de la pandemia de COVID-19. Se estima cerca de 30 millones de niños que no recibieron dosis de DTP3 y 27,2 millones para SRP1, según las brechas esperadas representaron 8,5 millones adicionales de niños no vacunados de forma rutinaria con DTP3 y 8,9 millones no vacunados para SRP1, atribuible a la emergencia sanitaria. Las interrupciones mundialmente coinciden las más altas en abril de 2020, con 4,6 millones de niños sin dosis de DTP3 y 4,4 millones de niños a los que le falta SRP 1 (16).

Zhong en el 2021, compararon la aplicación de vacunas infantiles en centros de salud en Singapur de enero a abril de 2020, se reportó una caída del 0,4 % al 10,3 % para la influenza polio-Haemophilus inactivada contra la difteria, el tétanos y la tos ferina. Se requiere priorizar los esfuerzos de salud pública para mantener una cobertura óptima de la inmunización infantil posterior a la pandemia (17).

Las interrupciones de los servicios de inmunización, incluso durante un breve periodo, provocan un aumento del número de personas susceptibles de contraer enfermedades prevenibles mediante



vacunación y del riesgo de brotes de dichas enfermedades (por ejemplo, el sarampión, la poliomielitis, la difteria, la tos ferina, la enfermedad meningocócica, la fiebre tifoidea, el cólera, la gripe y la fiebre amarilla), lo que acarrea una mayor morbilidad y mortalidad (18).

ILUSTRACIONES, TABLAS, FIGURAS

Caracterización de población estudiada de los biológicos estudiados

De manera general se puede evidenciar en la Tabla 1, que existe una diferencia en el comportamiento de las coberturas de vacunación, entre las parroquias urbanas y rurales, siendo las urbanas con mayor porcentaje de riesgo muy alto y alto de acuerdo a la escala de categorización, en promedio el 70% de las parroquias urbanas están con riesgo muy alto y alto según las coberturas de vacunación de pentavalente durante los años 2019 y 2020, posterior a este período el porcentaje incrementa a un 96% aproximadamente de las parroquias urbanas con ese riesgo muy alto y alto. En cuanto al comportamiento de las parroquias rurales, en 2019 y 2020 existe aproximadamente el 57% de parroquias, según categorización con riesgo moderado y bajo; mientras que tras este período: 2021 a 2022, disminuye este porcentaje, y aumenta el riesgo muy alto y alto en el 70% de parroquias rurales. En el Distrito Metropolitano de Quito, de un total de 26 parroquias urbanas durante el 2019, con respecto a la cobertura de vacunación de pentavalente, el 70 % tuvieron un riesgo alto y muy alto de desarrollar difteria, tosferina, tétanos, *Haemophilus influenzae* tipo b y hepatitis b; en el 2020 se produce un ligero aumento a un 73 %; posteriormente durante el 2021 se evidencia un incremento mayor del 93 % y finalmente en el 2022 aumenta un poco más al 96 % de riesgo alto y muy alto. Mientras que, en las parroquias rurales, durante el 2019 al 2020 el 42 % pertenece a un riesgo alto y muy alto; incrementa considerablemente este porcentaje durante el 2021 al 75 % y en el 2022 hay un ligero descenso al 66 %; de igual manera sucede con la cobertura de vacunación de SRP 2, en las parroquias urbanas durante el periodo 2019-2022 el porcentaje varía de 66 %, 81 %, 96 % y 100 % respectivamente; a diferencia de las zonas rurales en el mismo periodo corresponde al 51 %, 48 %, 54 % y aumenta a riesgo alto y muy alto a un 78 % de presentar enfermedades como: sarampión, parotiditis y rubéola. Sucede algo similar con la cobertura de bOPV 2 en el mismo periodo estudiado; en las zonas urbanas el porcentaje varía entre 66 %, 43 %, 88 % y 100 % de presentar un riesgo alto muy alto; y en las parroquias rurales corresponde a un 48 %, 30 %, 42 % y aumenta a un 79 % el riesgo para poliomielitis.



Tabla 1. Categorización de parroquias rurales y urbanas del distrito metropolitano de Quito según riesgo de susceptibilidad a enfermedades prevenibles por vacunación de acuerdo con indicador de cobertura.

Año	Clasificación de Riesgo	Vacuna											
		Penta 3				SRP2				bOPV 2º Refuerzo			
		Parroquias Urbanas		Parroquias Rurales		Parroquias Urbanas		Parroquias Rurales		Parroquias Urbanas		Parroquias Rurales	
		(n=26)	%	(n=33)	%	(n=26)	%	(n=33)	%	(n=26)	%	(n=33)	%
2019	Muy alto	9	35	4	12	9	35	4	12	8	31	6	18
	Alto	9	35	10	30	8	31	13	39	9	35	10	30
	Moderado	4	15	11	33	4	15	5	15	3	12	5	15
	Bajo	4	15	8	24	5	19	11	33	6	23	12	36
2020	Muy alto	10	38	4	12	12	46	5	15	2	8	4	12
	Alto	9	35	10	30	9	35	11	33	9	35	6	18
	Moderado	7	27	11	33	5	19	9	27	8	31	6	18
	Bajo	0	0	8	24	0	0	8	24	7	27	17	52
2021	Muy alto	16	62	10	30	11	42	7	21	10	38	2	6
	Alto	8	31	15	45	14	54	11	33	13	50	12	36
	Moderado	2	8	2	6	1	4	7	21	0	0	6	18
	Bajo	0	0	6	18	0	0	8	24	3	12	13	39
2022	Muy alto	15	58	8	24	17	65	11	33	15	58	8	24
	Alto	10	38	14	42	9	35	15	45	11	42	18	55
	Moderado	1	4	7	21	0	0	3	9	0	0	3	9
	Bajo	0	0	4	12	0	0	4	12	0	0	4	12

La cobertura de pentavalente en las parroquias rurales desde el 2019 (promedio: 79,5%) al 2022 (promedio: 66,2%) ha ido en descenso, manteniendo un comportamiento de las parroquias con mejores coberturas en la parroquia de Zámbriza y con más bajas coberturas en la parroquia Chavezpamba, mientras que, en las parroquias urbanas del Distrito Metropolitano de Quito, el comportamiento es similar desde el 2019 (promedio: 64,6%) al 2022 (promedio: 44,0%), con respecto a las parroquias rurales, pero con un porcentaje menor de cobertura evidenciado, cómo lo describe la Tabla 2. Las parroquias urbanas con mejores coberturas es Centro Histórico y entre las de más baja cobertura Iñaquito.

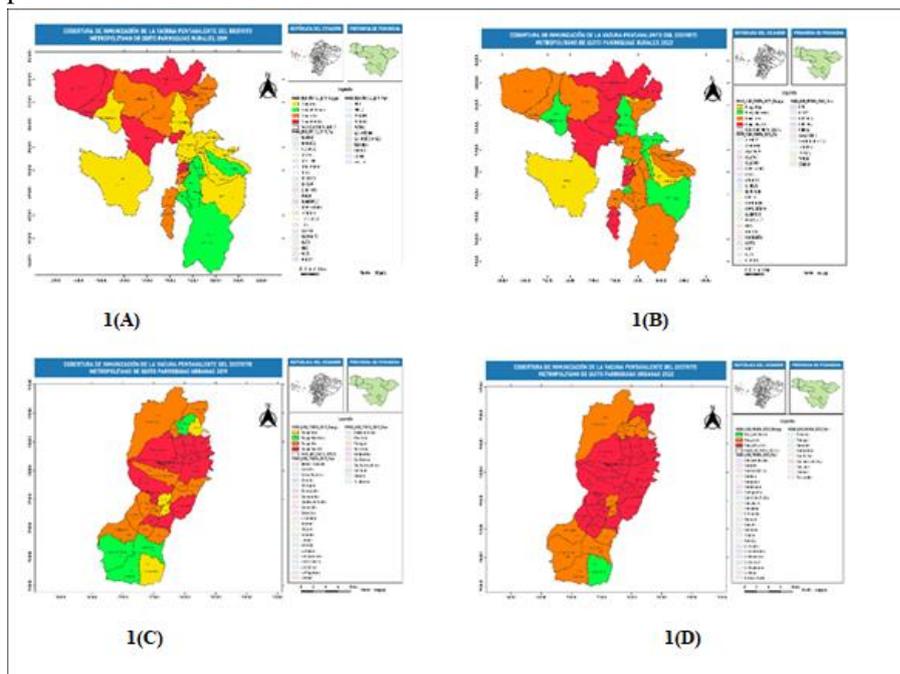
Tabla 2. Parroquias rurales y urbanas con coberturas de vacunación de pentavalente, SRP 2, bOPV 2, más alta y baja, en el período 2019-2022, del distrito metropolitano de Quito.

Zona	Vacuna	Datos	2019	2020	2021	2022
Rural	Penta 3	Promedio anual	79,50%	77,30%	64,30%	66,20%
		Cobertura máxima	135%	137%	121%	108%
		Parroquia	Zambiza	Zambiza	Perucho	Lloa
		Cobertura mínima	28,50%	22,70%	17,10%	11,20%
		Parroquia	Chavezpamba	Chavezpamba	Chavezpamba	Chavezpamba
	Srp 2	Promedio anual	81,30%	78,40%	73,10%	60,40%
		Cobertura máxima	131%	108%	152%	101%
		Parroquia	Zambiza	Zambiza	Zambiza	Zambiza
		Cobertura mínima	34,60%	31,20%	38,00%	17,60%
		Parroquia	Chavezpamba	Nayon	Nono	Nono
	bOPV2	Promedio anual	84,50%	99,50%	85,60%	64,70%
		Cobertura máxima	199%	260%	136%	143%
		Parroquia	Guangopolo	Zambiza	Zambiza	Tababela
		Cobertura mínima	17,20%	17,50%	42,40%	19,80%
		Parroquia	Atahualpa	Chavezpamba	Nayon	San José de minas
Urbana	Penta 3	Promedio anual	64,60%	58,30%	46,90%	44,00%
		Cobertura máxima	113%	94%	93%	81%
		Parroquia	Centro histórico	Guamaní	Centro histórico	Turubamba
		Cobertura mínima	17,70%	12,70%	13,40%	11,40%
		Parroquia	San isidro del inca	Iñaquito	San isidro del inca	Iñaquito
	SRP2	Promedio anual	62,70%	56,10%	49,80%	43,50%
		Cobertura máxima	107%	93%	82%	72%
		Parroquia	Centro histórico	Guamaní	Centro histórico	Turubamba
		Cobertura mínima	17,00%	13,10%	15,20%	9,30%
		Parroquia	San isidro del inca	Iñaquito	San isidro del inca	Iñaquito
	bOPV 2	Promedio anual	70,60%	79,70%	59,40%	43,60%
		Cobertura máxima	147%	118%	121%	72%
		Parroquia	Turubamba	Quitumbe	Centro histórico	Turubamba
		Cobertura mínima	19,20%	29,90%	14,40%	10,10%
		Parroquia	San isidro del inca	Iñaquito	Iñaquito	Iñaquito

1. Mapas de riesgo de las coberturas de vacunación de los biológicos estudiados

El análisis de la cobertura de vacunación para el biológico de pentavalente, que se puede evidenciar los cambios del 2019 al 2022, según reporta la Figura 1, se detectó cambios para la cobertura de vacunación en las parroquias rurales, se observa siete parroquias con riesgo muy alto en el 2019 de susceptibilidad de pentavalente (Pacto, Pomasqui, San José de Minas, Nayon, Guala, Nono Y Chavezpamba); y su cambio al 2022 aumenta a ocho parroquias con riesgo muy alto (Amaguaña, Atahualpa, Cumbayá, Calcali, San José de Minas, Nayon, Nono y Chavezpamba). La cobertura promedio registrada para estas parroquias con muy alto riesgo fue de 39 % en el 2019, valores superiores al de 36 % registrados en 2022; siendo la parroquia Pacto la de mayor riesgo pasando a riesgo alto en el 2022. En lo que respecta a las parroquias urbanas, existieron 9 parroquias con riesgo muy alto (Kennedy, Cochapamba, San Bartolo, Puengasi, San Juan, La Ferroviaria, La Libertad, Iñaquito, San Isidro Del Inca), con diferencia en el 2022 a 12 parroquias con riesgo muy alto (Solanda, Itchimbia, La Mena. Carcelén, Kennedy, Cochapamba, San Bartolo, Puengasi, San Juan, La Ferroviaria, La Libertad, Iñaquito, San Isidro Del Inca- La cobertura promedio registrada para estas parroquias con muy alto riesgo fue de 37% en el 2019, valores superiores al de 29 % registrados en 2022; siendo la parroquia Kennedy la de mayor riesgo pasando a riesgo alto en el 2022 de un 49 % al 34 %.

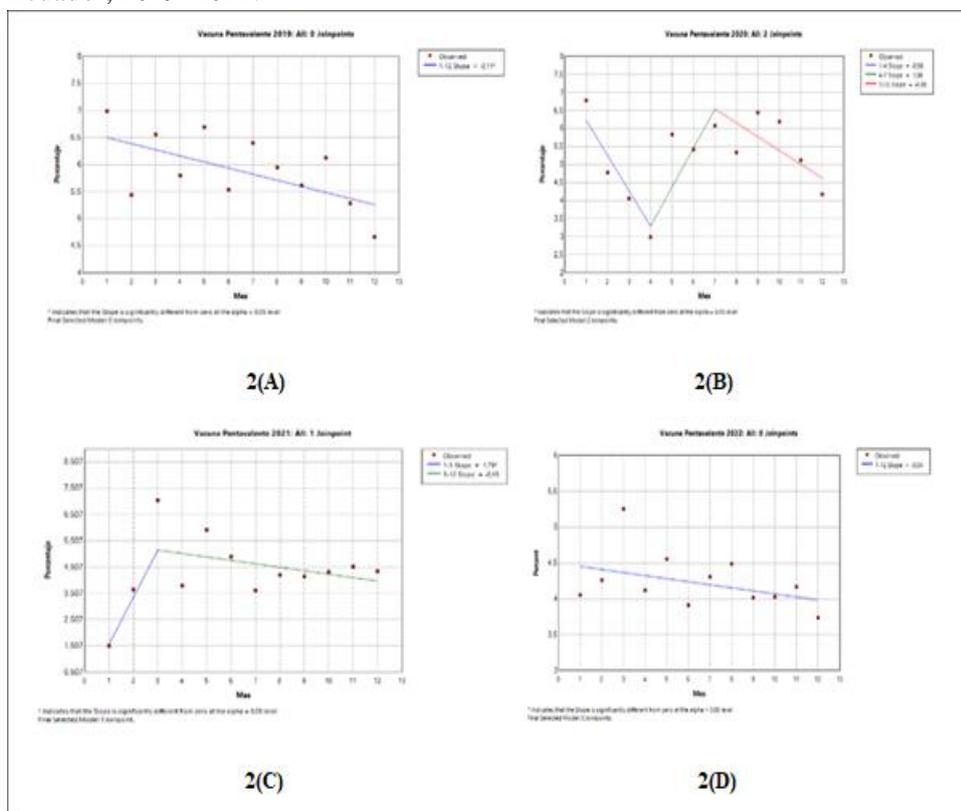
Figura 1. Mapas de zonas de riesgos por parroquia del distrito metropolitano de Quito para el biológico pentavalente del 2019- 2022.



Tendencias temporales de las coberturas de vacunación

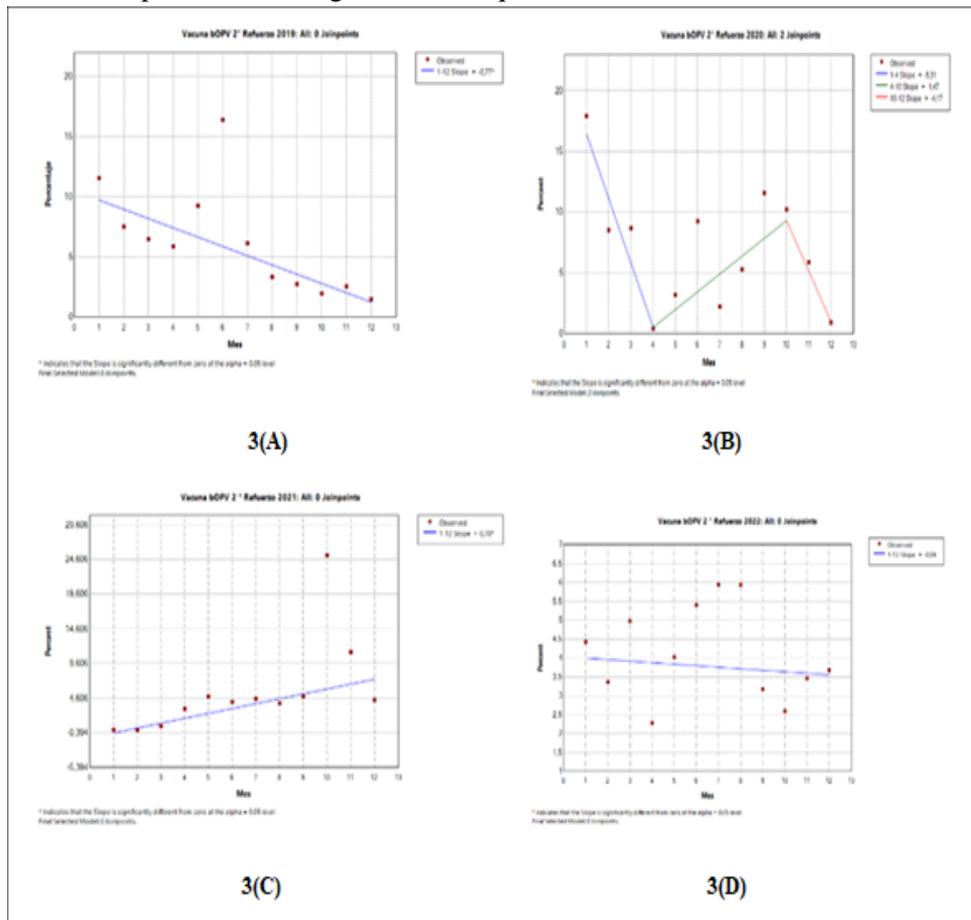
El análisis de regresión de join point que se puede visualizar en el Gráfico 2, presenta como máximo un punto de unión para las vacunas del programa de inmunización pentavalente. Se observaron puntos de unión para la vacuna pentavalente para el año 2020 en el mes de abril y julio; así como durante el 2021 en el mes de marzo presenta punto de unión. Este análisis evidenció la tendencia a la baja en la cobertura de vacunación contra la difteria, el tétanos, la tos ferina, Haemophilus influenzae del tipo B y Hepatitis B durante en el año 2020 y 2021.

Figura 2: visualización gráfica del análisis de regresión de joinpoint de la cobertura de vacunación contra la difteria, tosferina, tétanos, Haemophilus influenzae tipo b y hepatitis b, según vacunas, Quito-Ecuador, 2019–2022.



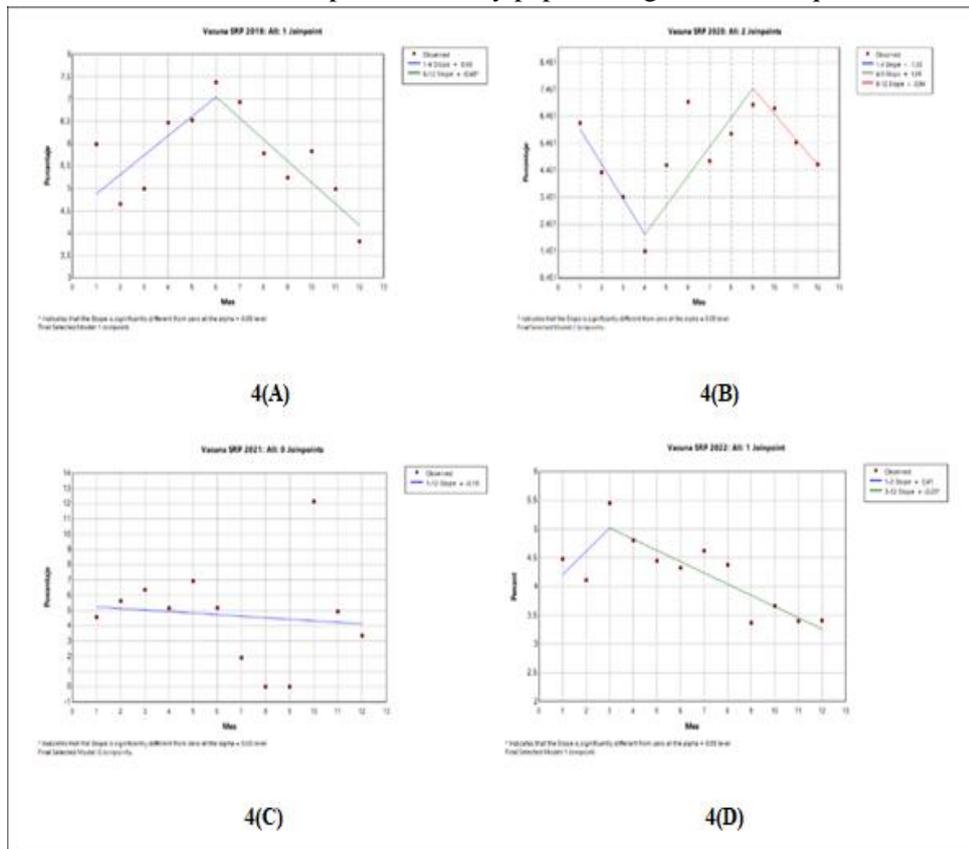
El análisis de regresión de joinpoint mostró como máximo un punto de unión para las vacunas del programa de inmunización pentavalente bOPV2. Se observaron puntos de unión para la vacuna bOPV2 para el año 2020 en el mes de abril, y octubre. Este análisis evidenció la tendencia a la baja en la cobertura de vacunación contra la poliomielitis durante en el año 2020, como se puede observar en la Figura 3.

Figura 3: visualización gráfica del análisis de regresión de joinpoint de la cobertura de vacuna bivalente oral contra poliomielitis, según vacunas, quito-ecuador, 2019–2022.



El análisis de regresión de joinpoint mostró como máximo un punto de unión para las vacunas del programa de inmunización val, SRP 2, Se observaron puntos de unión para la vacuna SRP 2 para el año 2019 en el mes de junio; posteriormente en el año 2020 se observa punto de unión en el mes de abril y septiembre; así como durante el 2022 en el mes de marzo presenta punto de unión. Este análisis evidenció la tendencia a la baja en la cobertura de vacunación contra sarampión rubéola y parotiditis durante en el año 2019. 2020 y 2022 como se lo puede observar en el Figura 4.

Figura 4: visualización gráfica del análisis de regresión de joinpoint de la cobertura de vacunación SRP contra enfermedades sarampión, rubéola y paperas, según vacunas, quito-ecuador, 2019–2022.



CONCLUSIONES

Nuestro estudio concluye que en el Distrito Metropolitano de Quito durante el período 2019 al 2022 hubo una reducción de las coberturas de vacunación de los biológicos Pentavalente 3° dosis, SRP 2° dosis, bOPV 2° refuerzo, y por lo tanto las parroquias tienen un incremento alto y muy alto de susceptibilidad de presentar enfermedades inmunoprevenibles, en la población menores de 5 años. La reducción de la cobertura de vacunación del esquema regular en niños menores de 5 años en el Distrito Metropolitano de Quito coincide de acuerdo con las tendencias temporales analizadas durante los diferentes meses del 2019 a 2022, con los picos más altos de contagio y confinamiento social.

Declaración de la Junta de Revisión Institucional: El estudio se realizó de acuerdo con las directrices de la Declaración de Helsinki y fue aprobado por la Junta de Revisión Institucional (o Comité de Ética) de Universidad de Cuenca (código de protocolo 2024-001EO-IE y fecha de aprobación 9/01/2024).

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Peeling RW, Heymann DL, Teo YY, Garcia PJ. Diagnostics for COVID-19: moving from pandemic response to control. Vol. 399, *The Lancet*. Elsevier B.V.; 2022. p. 757–68.
- Dhalaria P, Kapur S, Singh AK, Priyadarshini P, Dutta M, Arora H, et al. Exploring the Pattern of Immunization Dropout among Children in India: A District-Level Comparative Analysis. *Vaccines (Basel)*. 2023 Apr 1;11(4).
- Castrejon MM, Leal I, de Jesus Pereira Pinto T, Guzmán-Holst A. The impact of COVID-19 and catch-up strategies on routine childhood vaccine coverage trends in Latin America: A systematic literature review and database analysis. *Hum Vaccin Immunother*. 2022;18(6).
- Novedades de Excel 2021 para Windows - Soporte técnico de Microsoft.
- Programa de investigación de vigilancia [Internet]. Available from:
<https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
- Decouttere C, De Boeck K, Vandaele N. Advancing sustainable development goals through immunization: a literature review. Vol. 17, *Globalization and Health*. BioMed Central Ltd; 2021.
- Hogan D, Gupta A. Why Reaching Zero-Dose Children Holds the Key to Achieving the Sustainable Development Goals. *Vaccines (Basel)*. 2023 Apr 1;11(4).
- Dyea C, Acharyab S. How can the sustainable development goals improve global health? Call for papers. Vol. 95, *Bulletin of the World Health Organization*. World Health Organization; 2017. p. 666.
- Buse K, Hawkes S. Health in the sustainable development goals: Ready for a paradigm shift? Vol. 11, *Globalization and Health*. BioMed Central Ltd.; 2015.
- Saito M, McGready R, Tinto H, Rouamba T, Mosha D, Rulisa S, et al. Pregnancy outcomes after first-trimester treatment with artemisinin derivatives versus non-artemisinin antimalarials: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *The Lancet*. 2023 Jan 14;401(10371):118–30.
- Schuchat A. Human Vaccines and Their Importance to Public Health. *Procedia Vaccinol*. 2011;5:120–6.



Parkman PD. Making Vaccination Policy: The Experience with Rubella [Internet]. Available from:

https://academic.oup.com/cid/article/28/Supplement_2/S140/300057

Frieden TR, Harold Jaffe DW, Cardo DM, Moolenaar RL, Leahy MA, Martinroe JC, et al. Prevention of Measles, Rubella, Congenital Rubella Syndrome, and Mumps, 2013 Summary Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) Morbidity and Mortality Weekly Report Centers for Disease Control and Prevention MMWR Editorial and Production Staff MMWR Editorial Board. 2013.

Voo TC, Smith MJ, Mastroleo I, Dawson A. COVID-19 vaccination certificates and lifting public health and social measures: ethical considerations. Eastern Mediterranean Health Journal [Internet]. 2022 Jun 30;28(6):454–8. Available from:

<https://applications.emro.who.int/EMHJ/V28/06/1020-3397-2022-2806-454-458-eng.pdf>

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. American Journal of Transplantation. 2020 Jul 1;20(7):1930–1.

Causey K, Fullman N, Sorensen RJD, Galles NC, Zheng P, Aravkin A, et al. Estimating global and regional disruptions to routine childhood vaccine coverage during the COVID-19 pandemic in 2020: a modelling study. The Lancet. 2021 Aug 7;398(10299):522–34.

Zhong Y, Clapham HE, Aishworiya R, Chua YX, Mathews J, Ong M, et al. Childhood vaccinations: Hidden impact of COVID-19 on children in Singapore. Vaccine. 2021 Jan 29;39(5):780–5.

Ackerson BK, Sy LS, Glenn SC, Qian L, Park CH, Riewerts RJ, et al. Pediatric vaccination during the COVID-19 pandemic. Pediatrics. 2021 Jul 1;148(1).

Agrela Rodrigues, F. de A., Luíza Oliveira Zappalá, Avila, E., & Gonçalves de Carvalho, L. F. (2024). Possíveis razões para o "d-lay" específico em pessoas de alto QI. Revista Veritas De Difusão Científica, 5(1), 24–38. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i1.53>

Baicus A. History of polio vaccination. World J Virol. 2012;1(4):108.

Rohova M;, Radeva N;, Gigov K. Conteúdo principal Busca Rodapé +A A-A □ Alto contraste □

Rural-urban disparities and COVID-19 vaccination coverage in Bulgaria [Internet]. Available



from: <https://pesquisa.bvsalud.org/global-literature-on-novel-coronavirus-2019-ncov/resource/pt/covidwho-2318676>

Chandir S, Siddiqi DA, Setayesh H, Khan AJ. Impact of COVID-19 lockdown on routine immunisation in Karachi, Pakistan. Vol. 8, The Lancet Global Health. Elsevier Ltd; 2020. p. e1118–20. 22. DPE-DDP-2021-0077-O.

Rodríguez Gómez, J. C. (2023). La importancia de la diversidad y la inclusión en el ámbito educativo. *Estudios Y Perspectivas Revista Científica Y Académica*, 3(2), 16–47. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v3i2.30>

Silveira MF, Tonial CT, Goretti K, Maranhão A, Teixeira AMS, Hallal PC, Maria B, Menezes A, et al. Missed childhood immunizations during the COVID-19 pandemic in Brazil: Analyses of routine statistics and of a national household survey. *Vaccine*. 2021 Jun 8;39(25):3404–9.

Suárez-Rodríguez GL, Salazar-Loor J, Rivas-Condo J, Rodríguez-Morales AJ, Navarro JC, Ramírez-Iglesias JR. Routine Immunization Programs for Children during the COVID-19 Pandemic in Ecuador, 2020—Hidden Effects, Predictable Consequences. *Vaccines (Basel)*. 2022 Jun 1;10(6).

Sánchez Madriz, L. J., Soto Benavides, D. C., Palma González, L. D., Camacho Arias, N. P., & Shion Pérez, J. F. (2024). Tromboembolismo Pulmonar: Actualización Post Pandemia de COVID - 19. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 5(2), 422–434. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v5i2.143>

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 - OPS_OMS _ Organización Panamericana de la Salud.

Vaccination in Acute Humanitarian Emergencies: A Framework for decision-making [Internet]. 2020. Available from: <http://www.jogh.org/documents/issue201802/jogh-08-020601.htm>https://www.who.int/immunization/documents/who_ivb_17.03/en/4<https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>

