

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“INFLUENCIA DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN EL PROGRAMA
DE INMUNIZACIÓN RUTINARIA EN MENORES DE UN AÑO DEL
ECUADOR”**

Realizado por:

GIANINA LIZETH SUÁREZ RODRÍGUEZ

Director del proyecto:

Dr. José Rubén Ramírez Iglesias, Ph.D.

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN BIOMEDICINA

Quito, 16 de AGOSTO de 2021

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, GIANINA LIZETH SUÁREZ RODRÍGUEZ, con cédula de identidad 1720210978, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“INFLUENCIA DE LA PANDEMIA DE COVID-19 EN EL PROGRAMA DE
INMUNIZACIÓN RUTINARIA EN MENORES DE UN AÑO DEL ECUADOR”**

Realizado por:

GIANINA LIZETH SUÁREZ RODRÍGUEZ

como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN BIOMEDICINA

ha sido dirigido por el profesor

DR. JOSÉ RUBÉN RAMÍREZ IGLESIAS, PH.D.

quien considera que constituye un trabajo original de su autor

FIRMA



LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

Juan Carlos Navarro

Lino Arisqueta

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito, 16 de AGOSTO de 2021

DEDICATORIA

A Dios y mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A mi hijo y esposo.

A mis padres, hermanas y hermano.

A mis tutores José Rubén Ramírez y José Gabriel Salazar Loo.

A todos los profesores de la Maestría de Biomedicina.

Al Ministerio de Salud Pública.

A la Universidad Internacional SEK.

To be submitted:

Para ser sometido a: Travel Medicine and Infectious Disease

“Influencia de la pandemia de COVID-19 en el programa de inmunización rutinaria en menores de un año del Ecuador”

Gianina L Suárez Rodríguez^{1,3,*} Jackson Rivas⁴ José G Salazar^{1,2} Juan Carlos Navarro^{1,2} José R Ramírez Iglesias^{1,2}

¹Universidad Internacional SEK, Maestría en Biomedicina glsuarez.mbme@uisek.edu.ec

²Universidad Internacional SEK, Grupo de Investigación en Enfermedades Emergentes, Epidemiología y Biodiversidad, Facultad de Ciencias de la Salud, jose.ramirez@uisek.edu.ec; jose.salazar@uisek.edu.ec; juancarlos.navarro@uisek.edu.ec

³Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud, gianina.suarez@msp.gob.ec

⁴Ministerio de Salud Pública, Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control, jackson.rivas@msp.gob.ec

***Autor de correspondencia:**

Gianina L. Suárez Rodríguez, glsuarez.mbme@uisek.edu.ec/

gianina.suarez@msp.gob.ec

Running title: Pandemia de Covid-19, influencia en programa de inmunización rutinaria de Ecuador.

Resumen:

La pandemia de COVID-19 ha provocado una interrupción global de varios servicios, incluido el sistema de atención médica relacionado con las vacunas de rutina. Este efecto ha sido descrito en varios países, pero existen escasos estudios detallados en América Latina y no hay reportes sobre este tema en Ecuador. Por lo tanto, este trabajo tuvo como objetivo cuantificar en Ecuador, la reducción en el número de inmunizaciones de rutina y cobertura de vacunación para el grupo de menores de un año, durante la pandemia de COVID-19 en 2020, comparándolos con los dos años anteriores al inicio de la pandemia. Los datos de 2018, 2019 y 2020, se obtuvieron de la Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información en Salud y de la Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Se comparó a nivel nacional y regional las dosis aplicadas para 4 tipos de vacunas rotavirus (ROTA), antineumocócica (PCV), poliovirus (PV) y vacuna pentavalente (PENTA) y su correspondiente porcentaje de cobertura de vacunación, el cual se calculó mediante la división del número de inmunizados con determinada vacuna en un grupo de edad, para el número de personas que contenga dicho grupo y multiplicado por 100. De igual forma, se realizó un análisis específico de las inmunizaciones en los meses de abril y noviembre, en los cuales se aplicaron en Ecuador medidas de precaución estrictas y flexibles (en lo posible) respectivamente. Para los 4 antígenos en el año 2020, a nivel nacional, se determinó una reducción de 137.031 dosis, en comparación con el promedio de los dos años anteriores. En cuanto al porcentaje de cobertura de vacunación, se tuvo una reducción promedio de 14.18%. El antígeno más afectado para los dos casos fue PENT. En cuanto al análisis realizado a nivel regional sobre los porcentajes de coberturas de vacunación, la región Insular presentó un mayor impacto negativo, con un promedio de 69,33%. La pandemia afectó significativamente los programas de vacunación de menores de un año en el Ecuador. Este análisis retrospectivo

muestra una necesidad urgente de centrarse en la preparación para proteger las zonas y poblaciones vulnerables durante las emergencias de salud pública.

Palabras clave: Inmunización de rutina, COVID-19, menores de un año, dosis, cobertura, ROT, PV, PCV, PENT.

Introducción

En diciembre de 2019 se iniciaron los reportes sobre un brote de neumonía en la ciudad China de Wuhan, causado por un nuevo coronavirus denominado SARS-CoV-2 y produciendo una enfermedad ahora conocida como COVID-19 (Zhu et al., 2020). Posterior a su detección e identificación, se observó una propagación acelerada del número de casos y muertes por esta enfermedad (Chan et al., 2020)(Hua et al., 2020), lo cual llevó a su declaración como una emergencia de salud pública de importancia internacional (Organización Mundial de la Salud, 2020a). Para el 11 de marzo del 2020, la OMS declaró a la COVID-19 como una pandemia (OPS, 2020a), mientras que en octubre de 2020 el virus se encontraba presente en todo el mundo (Johns Hopkins University, 2020).

Una de las razones de la rápida diseminación del SARS-CoV-2 a nivel global está asociada a una elevada transmisión vía gotículas respiratorias o aerosoles en espacios cerrados (Leung, 2021). La transmisibilidad es reflejada en el número básico reproductivo (R_0) de la enfermedad, el cual se ha estimado que oscila entre 1.8 y 3.6, con un promedio de 2.5, valor superior al R_0 estimado de otros coronavirus como los causantes del Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS) y el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) (Petersen et al., 2020). Con base en este escenario de pandemia, en todos los países se tomaron medidas para reducir la transmisión de la COVID-19 y mitigar sus efectos en la población. Las medidas incluyeron el uso de equipos de protección personal, higiene rutinaria, distanciamiento físico, confinamiento en casa, restricción en movilidad, entre otras. Esto ocasionó interrupciones y la reducción en la prestación de una gran variedad servicios, incluidos los de salud, lo cual obligó a muchos países a tomar medidas excepcionales para el fortalecimiento de la infraestructura de los sistemas de salud (Bramer et al., 2020).

Los países han realizado grandes esfuerzos para dar continuidad a los programas de inmunizaciones como un servicio esencial, en especial dirigido a poblaciones vulnerables como

los niños. La vacunación ha sido y será una de las intervenciones más efectivas para disminuir la morbilidad y mortalidad infantil, consiguiendo erradicar algunas enfermedades como la viruela, junto con la cercana erradicación de la poliomielitis. La vacunación oportuna y completa confiere beneficios durante toda la infancia y es la intervención preventiva sanitaria más costo-efectiva, que evita entre dos y tres millones de muertes anualmente por tétanos, difteria, sarampión y tos ferina (Organización Mundial de la Salud, 2017) (Saxena et al., 2020). No obstante, las coberturas de vacunación se han visto afectadas por la situación de pandemia, con disminuciones a todo nivel (regional, nacional y local). Un estudio realizado en 19 de 41 países de las regiones de Asia Sudoriental y Pacífico Occidental reveló que el 95% de esos países notificaron interrupciones en la vacunación, viéndose más afectadas las vacunas de la primera infancia y de la edad de ingreso escolar, con un total de 665 antígenos alterados en 5 grupos de edad (Harris et al., 2021). Otro estudio realizado en Sindh, Pakistán, reportó una disminución del 51% en el promedio de inmunizaciones diarias durante el cierre por la pandemia (S et al., 2020). El estudio realizado en Michigan, Estados Unidos en cohortes de niños de 1, 3, 5, 7, 16, 19 y 24 meses en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2020 determinó que la cobertura de vacunación disminuyó en todas las cohortes de edad, en el año de pandemia. De hecho, todas las vacunas recomendadas disminuyeron en aproximadamente dos tercios de los niños (Bramer et al., 2020). De acuerdo a lo reportado por (Moraga-Llop et al., 2020) en España, las coberturas vacunales, dependiendo de la edad y del tipo de vacuna, han disminuido en todas las comunidades autónomas entre un 5 y un 60%.

Según lo reportado a la OMS, en 2020, 80 millones de niños de menos de un año se encuentran en países que han notificado cambios de algún tipo en los programas de inmunizaciones, lo cual genera el riesgo de que se produzcan brotes de enfermedades prevenibles mediante vacunación, como difteria, sarampión y poliomielitis (Organización Mundial de la Salud, 2020b) (OMS, 2020). Adicionalmente un análisis realizado por la Alianza

Global para Vacunas e Inmunizaciones (GAVI) indica que al menos 13. 5 millones de personas de 13 de los países menos desarrollados en el mundo podrían estar en riesgo de no estar protegidas contra enfermedades como poliomielitis, virus del papiloma humano y sarampión (GAVI, 2020). Algunas de las principales causas citadas para la disminución de la demanda de vacunación son el temor de las personas a exponerse a la COVID-19 y la falta de acceso al transporte público, por las limitaciones propias de la pandemia, que solicitan mantener distanciamiento físico y confinamiento (OPS, 2020b).

El 29 de febrero de 2020, el Ecuador realizó la notificación oficial del primer caso importado de COVID -19, a la Organización Panamericana de la Salud (OPS), por medio del Centro Nacional de Enlace del Ministerio de Salud Pública (MSP), cumpliendo con lo establecido en el Reglamento Sanitario Internacional (RSI) (OPS, 2020c). Mediante el Acuerdo Ministerial No 00126-2020, del 11 de marzo de 2020, publicado en Suplemento del Registro Oficial 160, el Ecuador declaró el estado de emergencia sanitaria en todos los establecimientos del sistema nacional de salud y dispuso medidas para controlar la transmisión del SARS-CoV-2 en la población (Andramuño, 2020).

Con relación al esquema de vacunación vigente en el territorio nacional, se presentan 8 vacunas con sus diferentes dosis a niños menores de un año (BCG, HB pediátrica, Rotavirus, Poliovirus (fIPV y bOPV)), Pentavalente (DPT+HB+Hib, neumococo conjugado, influenza pediátrica). Estas vacunas previenen enfermedades, discapacidades y defunciones por meningitis tuberculosa, tuberculosis pulmonar diseminada, hepatitis B por transmisión vertical, enfermedad diarreica aguda por rotavirus, poliomielitis, difteria, tosferina, tétanos, hepatitis B, neumonías y meningitis por *haemophilus influenzae* tipo b, neumonías, meningitis, otitis por *streptococo neumoniae* e influenza (Ministerio de Salud Pública, 2019). Sin embargo, no se conoce el grado de interrupción en los programas de vacunación, ni las alteraciones en las coberturas de dosis suministradas a la población diana en el territorio ecuatoriano. Las medidas

progresivas emprendidas para controlar la pandemia en Ecuador entre marzo y diciembre de 2020, representan una coyuntura importante para poder analizar los efectos de una pandemia en el esquema de vacunación rutinario en menores de un año, concientizar sobre los riesgos asociados a poblaciones de niños sin vacunación oportuna y proponer posibles soluciones y medidas para contrarrestar dichos efectos en un futuro. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue analizar la influencia de la situación de pandemia por COVID-19 en el programa de inmunizaciones del Ecuador en el año 2020, en niños menores de un año, para la vacunación contra rotavirus, poliovirus, neumococo conjugada y pentavalente.

Materiales y Métodos

1. Permisos de investigación y obtención oficial de datos

Los oficios de consultas formales acerca de permisos de investigación y uso de bases de datos, dirigidos a las diferentes autoridades del MSP, se encuentra como documentos Anexos. De acuerdo al oficio MSP-DIS-2021-0027-O (Anexo 1), emitido por la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud (DIS) del MSP, se manifestó la no necesidad de permisos de ejecución por parte de dicha autoridad ni por el Comité de Ética de Revisión Expedita de Investigaciones en COVID-19, para llevar a cabo la presente investigación. El oficio de solicitud de bases de datos a la Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control (DNEPC) y Dirección Nacional de Estadística y Análisis de la Información de Salud (DNEAIS) del Ministerio de Salud Pública del Ecuador se encuentra como (Anexo 2). Las bases de datos con el número de dosis de vacunas administradas al grupo de menores de un año, entre los años 2018, 2019 y 2020, edad, meses y regiones geográficas, fueron suministradas para su uso en el presente estudio por la DNEPC y DNEAIS del Ministerio de Salud Pública, mediante los oficios MSP-DNEPC-2021-0003-O (Anexo 3) y MSP-DNEAIS-2021-0069-O (Anexo 4), emitidos por cada dirección respectivamente. La información sobre el número de infantes menores de un año se obtuvo de la base de datos proporcionada por el Ministerio de Salud, que a su vez obtiene la

información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Cabe resaltar que las bases de datos proporcionadas por las diferentes direcciones del MSP no contienen ningún tipo de información personal.

2. Base de datos del programa de inmunizaciones rutinarias en Ecuador

Un total de 4 tipos de vacunas, pertenecientes al programa de inmunizaciones rutinarias para menores de 1 año en Ecuador, fueron analizadas: rotavirus (ROTA), antipoliomielítica oral e inactivada (PV), neumococo conjugado (PCV) y Pentavalente (PENTA), para los años de prepandemia 2018-2019 y el año 2020 de inicio de la pandemia de COVID-19. Se hizo una comparación a nivel nacional y regional de las dosis aplicadas para cada vacuna y su correspondiente porcentaje de cobertura, el cual se calculó de la división del número de inmunizados con determinada vacuna, en un grupo de edad (menores de un año), para el número de personas que contenga dicho grupo y multiplicado por 100. De igual forma, se realizó un análisis específico de las inmunizaciones en los meses de abril y noviembre, en los cuales se presentaron medidas estrictas y flexibles de restricción de movilidad, respectivamente, durante el año de pandemia e impuestas por el gobierno nacional. En la **Tabla 1**, se muestran las diferentes vacunas estudiadas en esta investigación junto con sus respectivas dosis, dependiendo de los meses del infante.

Tabla 1: Vacunas analizadas dentro del esquema de inmunizaciones para menores de un año en el Ecuador

GRUPOS PROGRAMÁTICOS	TIPOS DE VACUNA	ENFERMEDADES QUE PREVIENE LA VACUNA	TOTAL DOSIS	FRECUENCIA DE ADMINISTRACIÓN		
				NÚMERO DE DOSIS		
				1 DOSIS	2 DOSIS	3 DOSIS
Menores de 1 año*	Rotavirus (ROTA)	Enfermedad diarreica aguda por rotavirus	2	2 meses	4 meses	
	Poliovirus (PV)	Poliomielitis (Parálisis flácida aguda)	3	2 meses	4 meses	6 meses
	Neumococo (PCV)	Neumonías, meningitis, otitis por <i>Streptococo neumoniae</i>	3	2 meses	4 meses	6 meses
	Pentavalente (PENTA)	Difteria, tosferina, tétanos, hepatitis B, neumonías y meningitis por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	3	2 meses	4 meses	6 meses

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez

*El extracto de datos presentados, han sido obtenidos del Esquema Nacional de Vacunación vigente en el Ecuador para menores de un año presente en: https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/ESQUEMA-DE-VACUNACION%CC%81N.DIC_2019.ok_.pdf

3. Revisión ética

Debido a la ausencia total de información confidencial en las bases de datos manejadas, y que en ningún momento se tuvo contacto con seres humanos para el desarrollo del presente estudio, no se requirió de la aprobación para su ejecución por parte de un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH).

4. Análisis estadístico

Se realizó una prueba de contraste de normalidad para verificar el comportamiento de los datos ajustados a una distribución. Los análisis estadísticos en las comparaciones se efectuaron mediante una prueba de Kruskal-Wallis y las diferencias se consideraron estadísticamente significativas con una $p < 0,05$. Las gráficas, y pruebas estadísticas fueron realizadas en el programa IBM SPSS Statistics versión 25.

Resultados

1. Dosis y coberturas de vacunación a nivel nacional

El Ecuador se encuentra conformado por cuatro regiones, costa, sierra oriente e insular; cada una, con características geográficas y demográficas propias. La costa, ubicada en el oeste del país, está formada por colinas, elevaciones de poca altitud, llanuras fértiles y se divide en 7 provincias. La sierra se caracteriza por sus volcanes, elevaciones montañosas, nevados y está conformada por 10 provincias. El Oriente tiene una exuberante vegetación, propia de los bosques húmedos tropicales y comprende 6 provincias. Finalmente, la región insular está conformada por grandes islas volcánicas y comprende una sola provincia. Por otro lado, el Ecuador cuenta con una división de regiones administrativas en la cual se cuenta con 10 Zonas,

Con la intención inicial de saber si cualquier alteración en el programa de inmunizaciones aplicadas en Ecuador durante 2020 podría estar asociada a cambios en el número de niños menores de un año en este período, se procedió a comparar este dato con los años 2018 y 2019. De acuerdo a la información del MSP, en los años 2018, 2019 y 2020 se registraron un total de 332.505, 331.773 y 330.970 niños menores de un año respectivamente, en el territorio ecuatoriano, valores que no muestran variaciones significativas ($p > 0,05$) entre sí.

Con respecto a las últimas dosis aplicadas para las cuatro vacunas evaluadas a nivel nacional, se registran valores de 947.722 y 920.808 para los años 2018 y 2019 ($p > 0,05$), respectivamente, con un promedio de 934.265 para los años prepandemia. En el caso de 2020, se determinó que el número de últimas dosis aplicadas fue de 797.234, lo cual representa una reducción significativa ($p < 0,05$) de 137.031 dosis, en comparación con el promedio de los dos años anteriores (Figura 2).

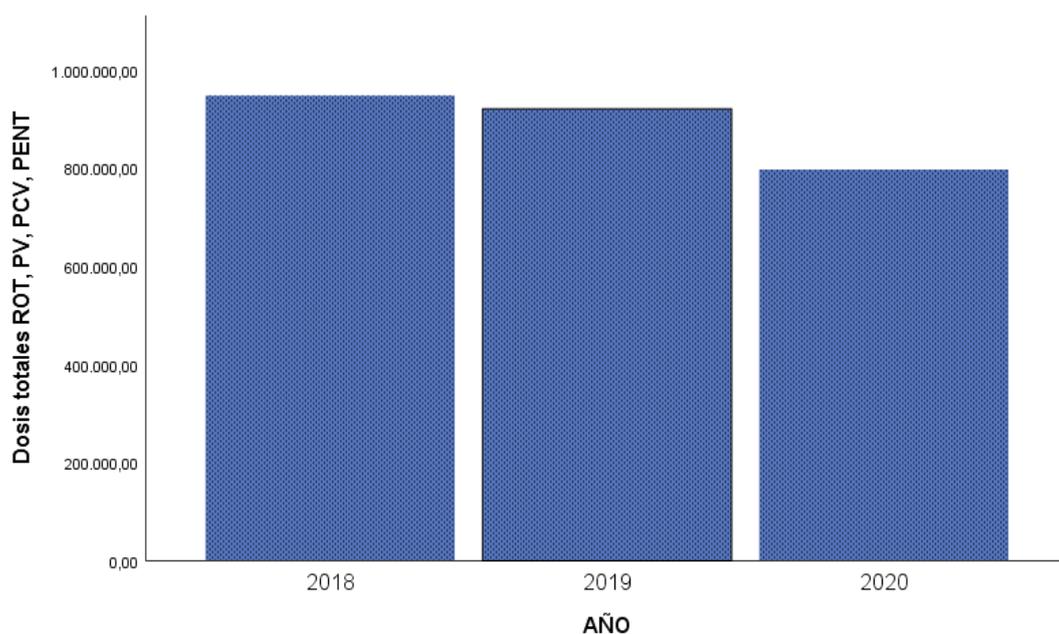


Figura 2: Últimas dosis de las 4 vacunas en estudio, aplicadas durante los meses de marzo a diciembre de los años 2018, 2019 y 2020, a nivel nacional.

La Tabla 2 muestra el detalle de las últimas dosis aplicadas para las cuatro vacunas a escala nacional, en la cual se puede observar la ausencia de diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los años prepandemia. Sin embargo, en el año 2020 se observan descensos significativos ($p < 0,05$) para la aplicación de las últimas dosis de los antígenos evaluados, al compararlos con 2018 y 2019. La mayor diferencia corresponde a la vacuna de PENT, seguida de PV, ROT y PCV, con valores promedio de reducción de dosis aplicadas iguales a 43.476, 39.389, 28.672 y 25.493 respectivamente.

Tabla 2: Últimas dosis aplicadas para las cuatro vacunas a nivel nacional.

VACUNA*	ÚLTIMAS DOSIS			Diferencia 2018-2019	P valor 2018- 2019	Diferencia 2018-2020	P valor 2018- 2020	Diferencia 2019-2020	P valor 2019- 2020	Diferencia años prepandemia - 2020
	2018	2019	2020							
ROT	234.000,00	231.167,00	203.911,00	2.833,00	0,61	30.089,00	0,00	27.256,00	0,00	28.672
PV	240.473,00	230.950,00	196.322,00	9.523,00	0,41	44.151,00	0,00	34.628,00	0,00	39.389
PCV	236.881,00	226.515,00	206.205,00	10.366,00	0,16	30.676,00	0,00	20.310,00	0,01	25.493
PENT	236.368,00	232.176,00	190.796,00	4.192,00	0,76	45.572,00	0,00	41.380,00	0,00	43.476

*Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar si las diferentes muestras están equidistribuidas y comprobar si pertenecen a una misma distribución, lo cual se puede observar con los años prepandemia a diferencia de lo que sucede con el año 2020.

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública

De manera similar, se determinó una reducción significativa en el número de las diferentes dosis aplicadas para cada vacuna **Figura 3 (A, B, C, D)**. De forma llamativa, se observa que las últimas dosis administradas fueron las que mayor reducción de aplicación tuvieron, con la dosis N°3 para PENT (190.796), dosis N°3 PV (196.322), seguida de las dosis N°2 para ROT (203.911) y la dosis N°3 de PCV (206.205), como las inmunizaciones más afectadas durante 2020 (**Figura 4**).

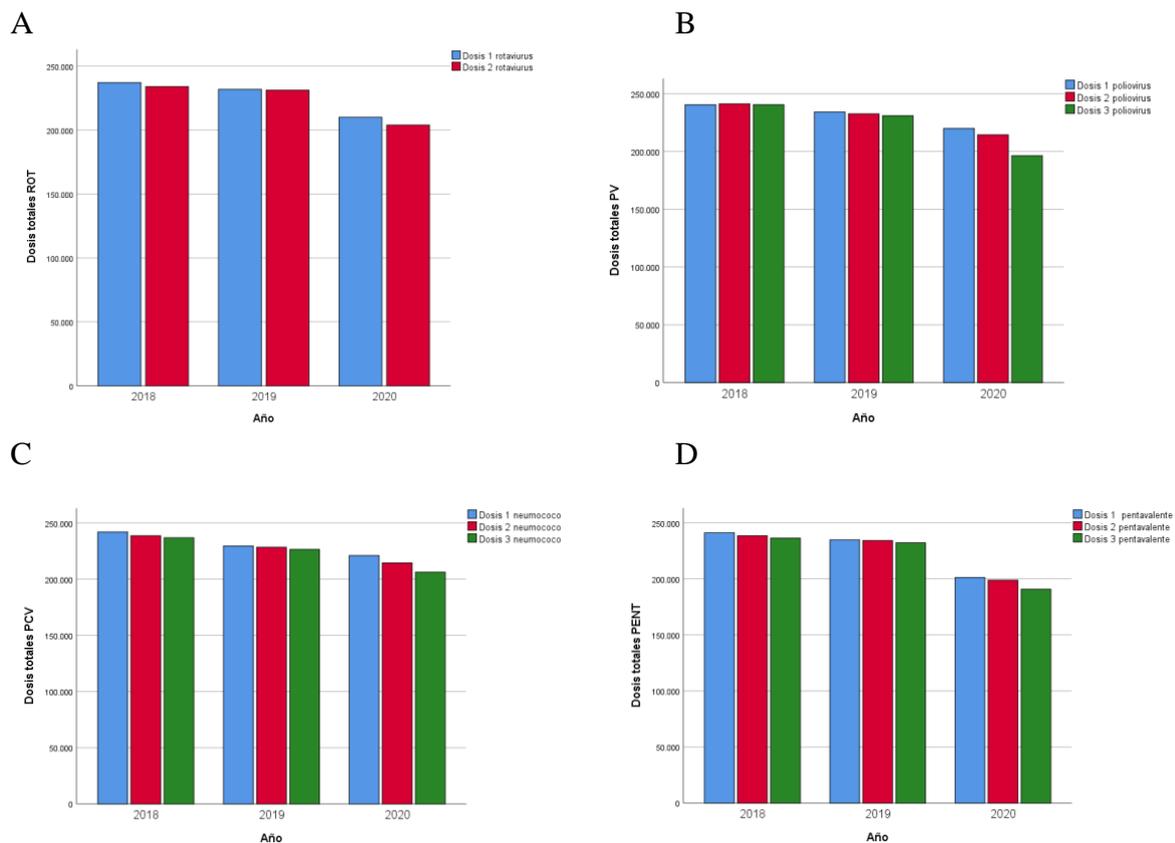


Figura 3: Número de dosis aplicadas por vacuna durante los años 2018, 2019 y 2020, a nivel nacional. **A:** rotavirus (primera y segunda dosis); **B:** poliovirus (primera, segunda y tercera dosis); **C:** neumococo (primera, segunda y tercera dosis); **D:** pentavalente (primera, segunda y tercera dosis).

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública 2020.

Con respecto al porcentaje de cobertura nacional de vacunación, se presenta un comportamiento similar al observado con los números de dosis administradas, con un promedio de disminución más destacado en la cobertura de la vacuna PENT, seguido de PV, ROT y PCV, con reducciones de 17.67%, 16.38%, 12.01% y 10.65%, para cada antígeno al compararlo con los años anteriores. En general, se observa un porcentaje promedio de 14.18% en la pérdida de cobertura de vacunación, para los cuatro antígenos. En este caso, también se determinó que los

datos de los años prepandemia pertenecen a una misma distribución, mientras que los valores del 2020 si presentaron alteraciones significativas.

Tabla 3: Coberturas de vacunación para las últimas dosis de las cuatro vacunas en estudio.

VACUNA*	COBERTURA ÚLTIMAS DOSIS			Diferencia 2018-2019	p valor 2018-2019	Diferencia 2018-2020	p valor 2018-2020	Diferencia 2019-2020	p valor 2019-2020	Diferencia años prepandemia - 2020
	2018	2019	2020							
ROT	70,37	69,68	61,61	0,98	0,840	12,45	0,002	11,58	0,003	12,01
PV	72,32	69,61	59,32	3,75	0,616	17,98	0,000	14,78	0,000	16,38
PCV	71,24	68,27	62,3	4,17	0,310	12,55	0,002	8,74	0,039	10,65
PENT	71,09	68,98	57,65	2,97	0,774	18,91	0,000	16,43	0,000	17,67

*Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar si las diferentes muestras están equidistribuidas y comprobar si pertenecen a una misma distribución, lo cual se puede observar con los años prepandemia a diferencia de lo que sucede con el año.2020.

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública 2020.

2. Porcentajes regionales de coberturas de vacunación

Teniendo en cuenta que en el año 2020 se presentó una notable disminución en todo el Ecuador en las inmunizaciones aplicadas para los 4 antígenos estudiados, se consideró necesario realizar un análisis de los porcentajes de coberturas de vacunación en las cuatro regiones del país. Esto permitió evidenciar una menor cobertura para las vacunas ROT y PENT en la Región Insular (Galápagos), mientras que para los antígenos PV y PCV la región Sierra (Pichincha-Distrito Metropolitano de Quito) fue la más afectada. En general, la Región Insular presentó un mayor impacto negativo en sus coberturas de vacunación, con un promedio de 69,33%, seguido de las Regiones Sierra (70,36%), Costa (75,74%) y Oriente (84,53%).

Tabla 4: Cobertura de vacunación en las regiones del Ecuador en 2020.

VACUNA ÚLTIMA DOSIS *	Porcentajes de COBERTURA			
	COSTA	SIERRA	ORIENTE	INSULAR
ROT	77,95	71,47	86,11	65,13
PV	75,94	68,06	83,66	71,16
PCV	77,47	72,04	87,23	72,74
PENT	71,59	69,87	81,13	68,30
Promedios	75,74	70,36	84,53	69,33

*La cobertura de vacunación regional se calculó obteniendo este dato para cada provincia que conforma la región y se realizó un promedio ponderado con los datos obtenidos.

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública 2020.

3. Inmunizaciones administradas durante los meses de abril y noviembre

Con la finalidad de estudiar la posible influencia de las medidas de mitigación contra la pandemia impuestas por el gobierno ecuatoriano sobre el proceso de inmunizaciones, se realizó un análisis específico de las dosis de antígenos administradas en los meses de abril y noviembre. En estos meses, el Gobierno del Ecuador, cumpliendo con las medidas dictadas por el Comité de Operaciones de Emergencia Nacional (COE-Nacional), por un lado, tomó medidas estrictas para mitigar la pandemia (abril) y, por otro lado, decidió ir flexibilizando las mismas en lo posible (noviembre). Este análisis resultó bastante interesante debido a que en el mes de abril se mantienen diferencias en las dosis aplicadas entre los años prepandemia con el 2020 (**Tabla 5**). La mayor diferencia corresponde a la vacuna de PV, seguida de PVC, PENT y ROT, con valores promedio de reducción de dosis aplicadas de 18.468, 12.449, 12.310 y 9.672 respectivamente. Sin embargo, para el mes de noviembre, el comportamiento de los 3 años evaluados, sigue la misma distribución ($p > 0,05$) (**Tabla 6**).

Tabla 5: Últimas dosis aplicadas para las cuatro vacunas a nivel nacional en abril de 2018, 2019 y 2020

VACUNA	ÚLTIMA DOSIS			Diferencia 2018-2019	p valor 2018-2019	Diferencia 2018-2020	p valor 2018-2020	Diferencia 2019-2020	p valor 2019-2020	Diferencia años prepandemia - 2020
	2018	2019	2020							
ROT	21.121,00	23.802,00	12.789,00	2.681,00	0,30	8.332,00	0,00	11.013,00	0,00	9.672,50
PV	23.770,00	24.590,00	5.712,00	820,00	0,81	18.058,00	0,00	18.878,00	0,00	18.468,00
PCV	22.956,00	24.656,00	11.357,00	1.700,00	0,58	11.599,00	0,00	13.299,00	0,00	12.449,00
PENT	22.712,00	24.512,00	11.302,00	1.800,00	0,47	11.410,00	0,00	13.210,00	0,00	12.310,00

*Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar si las diferentes muestras están equidistribuidas y comprobar si pertenecen a una misma distribución, lo cual se puede observar con los años prepandemia a diferencia de lo que sucede con el año.2020.

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública 2020.

Tabla 6: Últimas dosis aplicadas para las cuatro vacunas a nivel nacional en noviembre 2018, 2019 y 2020

VACUNA	ÚLTIMA DOSIS			Diferencia 2018-2019	P valor 2018-2019	Diferencia 2018-2020	P valor 2018-2020	Diferencia 2019-2020	P valor 2019-2020	Diferencia años prepandemia - 2020
	2018	2019	2020							
ROT	24.882,00	21.968,00	22.060,00	2.914,00	0,69	2.822,00	0,69	92,00	0,69	1.365,00
PV	23.831,00	21.783,00	20.892,00	2.048,00	0,55	2.939,00	0,55	891,00	0,55	1.915,00
PCV	23.603,00	20.316,00	18.084,00	3.287,00	0,18	5.519,00	0,18	2.232,00	0,18	3.875,50
PENT	23.310,00	22.174,00	19.017,00	1.136,00	0,05	4.293,00	0,05	3.157,00	0,05	3.725,00

*Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar si las diferentes muestras están equidistribuidas y comprobar si pertenecen a una misma distribución, lo cual se puede observar con los 3 años de estudio.

Elaborado por: Gianina Lizeth Suárez Rodríguez con datos del Ministerio de Salud Pública 2020.

Discusión

Este estudio proporciona un análisis de la influencia de la situación de la pandemia por COVID-19, durante el año 2020, en el programa de inmunizaciones en niños menores de un año de Ecuador, para la vacunación con los antígenos ROT, PV, PCV, PENT. Se comprobó la reducción en el número de dosis aplicadas de las 4 vacunas en el 2020, aspecto que podría estar relacionado con el contexto de pandemia, ya que difiere claramente del comportamiento habitual mostrado en los años 2018 y 2019. La pandemia por COVID-19, ha afectado a todos los países del mundo, indistintamente de su poder económico. Sin embargo, la amenaza es mayor en países de medianos y bajos ingresos, considerando que aparte de tener que luchar con los efectos propios de la pandemia, deberán afrontar los efectos indirectos de la misma. Uno de esos efectos, es la reducción de las coberturas de vacunación a nivel mundial, lo cual genera un problema importante, teniendo en cuenta que las vacunas son sensibles al tiempo, y si los niños no son vacunados dentro de la ventana de edad correcta, renuncian a los beneficios de la una inmunidad, lo cual podría implicar que, cohortes enteras de niños pueden quedar desprotegidas y de hecho poner en riesgo su vida a causa de enfermedades prevenibles, convirtiéndolos en víctimas silenciosas de la Pandemia (Nic Lochlainn et al., 2019).

En el Ecuador, de acuerdo a la información proporcionada por el MSP para los años prepandemia (2018-2019), se registraron un total de 332.505 y 331.773 niños menores de un año respectivamente, lo cual no representó una diferencia significativa con los menores reportados para el año 2020, que fueron 330.970. Esto permite entender que las alteraciones encontradas en el 2020, tanto a nivel de dosis aplicadas, como de cobertura de vacunación a nivel nacional, no tendría que ver con la existencia de una diferencia entre el número de niños menores de un año reportados por el MSP para los años estudiados.

Este es el primer estudio realizado en el Ecuador sobre la influencia de la pandemia ocasionada por COVID-19 en el esquema de vacunación de menores de un año. A nivel de Latinoamérica, existen pocos estudios, entre los cuales se puede mencionar el realizado en Brasil, mediante el análisis de datos del Sistema de Información del Programa Nacional de Inmunizaciones (SIPNI), sobre el número mensual de dosis de vacunas administradas a niños pequeños, y el cual mostró una disminución de alrededor del 20% en las vacunas administradas a niños de dos meses o más durante marzo y abril, cuando el distanciamiento social estaba en el nivel más alto del país. Después de mayo, los niveles de vacunación volvieron a los valores prepandémicos. Adicionalmente, en este estudio se realizaron encuestas sobre si los niños menores de tres años habían omitido alguna vacuna programada durante la pandemia y se fotografiaron sus tarjetas de vacunación. Los datos de la encuesta y tarjetas de vacunas, mostraron que el 19,0% y el 20,6% de los niños, respectivamente, no habían recibido vacunas (MF et al., 2021).

Para los 4 antígenos analizados en nuestro estudio en el año 2020, a nivel nacional, se determinó una reducción de 137.031 dosis, en comparación con el promedio de los dos años anteriores. De forma llamativa, se observó que las últimas dosis administradas de los 4 antígenos, fueron las que mayor reducción de aplicación tuvieron, lo cual no tiene una explicación clara y se deberían realizar estudios específicos que permitan entender los motivos.

No obstante, es posible que una de las razones pudo ser un pensamiento incorrecto de las personas asociado a que una sola dosis una sería suficiente o, para el caso de las de 3 dosis, dos lo serían. Esto también puede estar relacionado con el temor al contagio de COVID-19 al asistir a los centros de salud para completar el esquema de vacunación o a alguna de las otras medidas restrictivas, razones que en otros países se ha asociado directamente a la drástica reducción de las coberturas de vacunación (Lassie et al., 2021). En cuanto al porcentaje de cobertura de vacunación, se tuvo una reducción promedio de 14.18%. En los dos casos, se pudo también evidenciar que los datos de los años prepandemia siguen una misma distribución, mientras que los datos del 2020, presentaron alteraciones significativas. Llama la atención que tanto para el número de dosis, como para el porcentaje de cobertura de vacunación, el antígeno más afectado fue PENT, lo cual es preocupante, teniendo en cuenta que esta vacuna es muy importante para la población infantil menor de 5 años, dado que se trata de un antígeno combinado que protege a los niños de 5 enfermedades. Es por esto que existe la urgente necesidad de reforzar las actividades de inmunización con la finalidad de compensar las dosis omitidas y reducir desigualdades socioeconómicas y geográficas (UNICEF, 2021).

El análisis realizado en este estudio a nivel regional sobre los porcentajes de coberturas de vacunación, permitió evidenciar que la región Insular presentó un mayor impacto negativo, con un promedio de 69,33%. La región Insular del Ecuador, cuya única provincia es Galápagos, conocida a nivel mundial como “Islas Encantadas”, está localizada a 972 kilómetros al oeste de la costa ecuatoriana y fue declarada por la UNESCO como “Patrimonio Natural de la Humanidad”, “Reserva de la Biósfera” y “Reserva Marina de Galápagos en la lista de Patrimonios Naturales de la Humanidad” (Ecogal S.A., 2021). Esta provincia cuenta con solo 30.000 habitantes, en este sentido, se presume que este impacto en la región tuvo que ver con las estrictas medidas de confinamiento aplicadas por el Gobierno ecuatoriano y el Consejo de Gobierno de Galápagos, en las cuales el Archipiélago estuvo confinado por casi 4 meses

después de la detección del Covid-19 en el continente a finales de febrero de 2020 (France24, 2021). El análisis regional permitió además evidenciar, que también existe un mayor impacto en la reducción del porcentaje de cobertura de vacunación, con los antígenos ROT y PENT en la Región Insular mientras que para los antígenos PV y PCV la región Sierra fue la más afectada.

Un estudio similar se realizó en la provincia de Sindh en Pakistán, en el cual se buscó identificar el impacto en la tasa de cobertura de inmunización, mediante la comparación de los datos obtenidos del registro de inmunizaciones provincial desde el 23 de septiembre de 2019, hasta el 11 de julio de 2020, es decir 6 meses antes del cierre y en el período de cierre por pandemia. Los resultados obtenidos indican, que se tuvo la mayor disminución con el antígeno (BCG) con un 40,6%. Además indicaron que aproximadamente 8438 niños por día, no recibieron inmunización durante el cierre. Para el caso de el antígeno pentavalente-3 (penta-3) la probabilidad de inmunización se redujo en un 5% por cada semana de inscripción retrasada en el programa de inmunización, concluyendo que “Uno de cada dos niños en la provincia de Sindh no recibió sus vacunas de rutina durante el cierre provincial del COVID-19”. Por lo cual recomendaron que es prudente la realización de intervenciones para incentivar las visitas de vacunación y la prestación segura de servicios (S et al., 2020).

Según el artículo publicado por (Billon-Denis & Tournier, 2020), las medidas de contención aplicadas en Francia desde el 17 de marzo hasta el 11 de mayo de 2020, tuvieron impactos importantes en la vacunación de los niños pequeños, ya que para la vacuna hexavalente (difteria, tétanos, tosferina, polio, H influenzae y hepatitis B), más de 77.000 lactantes, de entre 3 y 18 meses, no fueron vacunados durante las 5 semanas de encierro. Reportan además, que para cuando culminó el confinamiento, más de 93.000 niños no habían recibido la vacuna trivalente (sarampión, paperas y rubéola) y 285.000 niños, adolescentes y adultos esperaban una vacuna de refuerzo contra el tétanos. Por lo tanto, es claro que si bien la mayoría de países han buscado cuidar a su población del contagio de COVID-19, no se puede

descuidar por la falta de acceso a vacunas, el posible resurgimiento de enfermedades prevenibles por vacunación como sarampión y poliomielitis.

No obstante, el estudio realizado en Inglaterra que buscó analizar los cambios en la administración de las primeras dosis de la vacuna hexavalente (difteria, tétanos, tosferina, poliomielitis, *Haemophilus influenzae* tipo b y hepatitis B) y la vacuna trivalente (sarampión, paperas y la rubéola) durante el brote de la enfermedad por coronavirus (COVID-19) hasta el 26 de abril de 2020 (semanas 1 a 17), encontró que los recuentos de la vacuna triple en las primeras 3 semanas de distanciamiento físico, fueron un 19,8% más bajas que en el mismo período de 2019; para el caso de la vacuna hexavalente, indican que tuvieron una disminución general en 2020 en comparación con 2019, pero no hay evidencia de un aumento en la tasa de disminución con la introducción de medidas de distanciamiento físico (McDonald et al., 2020). Finalmente mencionan que los recuentos de las dos vacunas aumentaron en las semanas 16 y 17, a pesar de que se mantuvieron las medidas de distanciamiento físico (McDonald et al., 2020). Este estudio coincide con otro realizado también en un país de altos ingresos como es Estados Unidos, en el cual, se indica que los recuentos de vacunas pediátricas de rutina disminuyeron después de que se declaró una emergencia nacional el 13 de marzo de 2020, y que se han recuperado para las vacunas que contienen sarampión en niños menores de 2 años, lo cual, de acuerdo a lo mencionado por los autores tiene que ver la implementación de estrategias para priorizar el cuidado infantil y la inmunización para este grupo de edad en el contexto de la pandemia (Santoli, 2020). Estos estudios pueden sugerir que los países más desarrollados, han logrado con mayor facilidad una recuperación de sus esquemas de vacunación, a diferencia de lo que podría suceder en países de bajos ingresos.

Desde la declaración del Estado de Emergencia Sanitaria en el Sistema Nacional de Salud del Ecuador, el Gobierno propuso varias estrategias para generar medidas de contención, que eviten una transmisión comunitaria y por ende, una mayor propagación del virus. Estas

estrategias, buscaron además, crear responsabilidad y conciencia en la población ecuatoriana para reducir el impacto de la Pandemia. En marzo y abril de 2020, dichas medidas fueron estrictas e incluyeron: restricción general de circulación de personas y vehículos, suspensión de vuelos nacionales, circulación del transporte internacional, interprovincial e intercantonal de pasajeros, eventos masivos, espectáculos públicos, jornada laboral presencial (con excepciones), clases presenciales, entre otras. Adicionalmente, como parte de estas medidas, en abril de 2020, se inició con la aplicación de un semáforo epidemiológico con distintos niveles de restricción, que categorizó a las provincias y cantones del Ecuador de acuerdo a su realidad en: rojo, amarillo o verde. Este semáforo tomó en cuenta cuestiones como el número de contagios, capacidad hospitalaria, número de fallecidos, tasa de reproducción del virus, variantes, entre otras (COE Nacional, 2020). No obstante, considerando necesidad de reactivación del país, el gobierno ecuatoriano fue variando en la medida de lo posible, las medidas antes mencionadas. En este contexto, los resultados del presente estudio sugieren que, las medidas de restricción aplicadas desde marzo de 2020 podrían estar relacionadas con la reducción de 52.899 dosis aplicadas en el mes de abril de 2020, en comparación con el promedio de las dosis aplicadas en abril de los años 2018 y 2019 para los 4 antígenos. Por el contrario, en el mes de noviembre de 2020 no hay variación significativa al compararla con el número de dosis aplicadas en noviembre de los años prepandemia. Algo similar sucede en el estudio publicado por (Causey et al., 2021), en el cual, se realizó una evaluación cuantitativa modelada de las interrupciones mundiales y regionales de la inmunización de rutina en 2020 y se encuentra que a nivel mundial, la cobertura estimada para 2020, bajó a 76,7 % para DTP3 (difteria, tétanos, tosferina), lo cual no se ha observado desde 2008 y a 78,9% para MCV1 (sarampión) algo no observado desde 2006. Al igual que en nuestro estudio se pudo evidenciar que las interrupciones relacionadas con COVID-19, fueron más graves en los primeros meses del 2020, alcanzando un punto más bajo en abril, en este caso la segunda mitad de 2020 mostró

signos de recuperación, ya que las dosis mensuales globales administradas comenzaron a acercarse a las estimaciones esperadas para diciembre de 2020. De acuerdo a lo mencionado en una revisión sistemática realizada por (Lassi et al., 2021), los factores que tuvieron que ver con la baja cobertura de vacunación incluyeron las medidas restricción de movilización, el temor a exponer se al virus, la desviación de recursos humanos y financieros para atener la pandemia y la falta de personal de la salud en los centros de atención de salud.

Según los datos oficiales publicados por la Organización Mundial de la Salud y Unicef el 15 de julio de 2021, 23 millones de niños no recibieron las vacunas básicas a través de los servicios de inmunización sistemática, lo cual representa que se tuvieron 3,7 millones más que en 2019. Estas primeras cifras manifiestan las interrupciones de los servicios a nivel mundial debido a la COVID 19, mostrando que la mayor parte de los países que realizaron los reportes en el año 2020, mencionan descensos en las tasas de vacunación infantil (OMS, 2021). La recuperación de las coberturas de vacunación debe realizarse de forma inmediata, un estudio realizado en España por (Moraga-Llop et al., 2020) menciona un listado de medidas para recuperar la vacunación dentro de las cuales se encuentran las siguientes: Co-administrar en el mismo momento todas las vacunas permitidas para el paciente según sus fichas clínicas; captar pacientes por medio de llamadas, mensajería instantánea, correo electrónico o postal; captar pacientes usando anuncios en carteleras, televisión, radio, redes sociales; aumentando la agenda para la vacunación; aprovechando visitas al centro de salud dentro de los chequeos rutinarios lo cual crea oportunidades de vacunación siempre y cuando no exista contraindicación y, de ser el caso, emplear calendarios acelerados de vacunación.

Limitaciones:

Este estudio fue realizado con los datos proporcionados por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Sin embargo, la base de datos nacional se alimenta de los reportes que se realizan a nivel provincial, cantonal, parroquial, distrital y por establecimiento, por lo cual, la base podría

estar sujeta a errores humanos. En virtud de lo cual, para evitar dichos errores, decidimos trabajar con los datos reportados a nivel nacional, regional y provincial disminuyendo así la posibilidad de errores.

Conclusiones

Existió una influencia negativa de la situación de la pandemia durante el año 2020, en el esquema de vacunación rutinario del Ecuador para el grupo de menores de un año, en los antígenos ROT, PV, PCV y PENT. Este impacto fue más prominente durante el inicio de pandemia y fue variando de forma positiva en el transcurso de los meses del mismo año. Además podemos entender que la situación de pandemia de COVID-19 ha desequilibrado los sistemas de salud alrededor del mundo, de hecho, varios países con altas tasas de mortalidad y morbilidad no han podido recuperarse todavía de los efectos directos de la misma. Las medidas para tratar de mitigar los efectos directos de la pandemia como las restricciones de movilidad, el confinamiento obligatorio, las interrupciones del transporte, la disminución o re direccionamiento de recursos económicos, la falta de insumos médicos entre otros, ocasionaron que el número de dosis aplicadas y por ende la cobertura de vacunación haya disminuido no solo en Ecuador, sino en muchos países en el mundo con más o menos recursos, esto en gran medida se ha debido al temor inminente de contagiarse del virus SARS-CoV-2. Por lo cual, es necesario que cada país en atención a su realidad y necesidades, realice las acciones pertinentes para recuperar el número de dosis perdidas a lo largo de los años pandémicos y genere un plan de acción que contemple medidas preventivas que eviten a futuro nuevas pérdidas por otras enfermedades, que amenacen la estabilidad de los esquemas de vacunación rutinarios en toda la población.

Referencias Bibliográficas, Literatura citada

1. Andramuño, C. (2020). *ACUERDO N° 00126 - 2020 "DECLÁRESE EL ESTADO DE EMERGENCIA SANITARIA EN TODOS LOS ESTABLECIMIENTOS DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, EN LOS SERVICIOS DE LABORATORIO, UNIDADES DE EPIDEMIOLOGÍA Y CONTROL, AMBULANCIAS AÉREAS, SERVICIOS DE MÉDICOS Y PARAMÉDICOS,*. www.registroficial.gob.ec
2. Billon-Denis, E., & Tournier, J.-N. (2020). COVID-19 et vaccination : une dérégulation globale. *Médecine/Sciences*, 36(11), 1034–1037. <https://doi.org/10.1051/MEDSCI/2020203>
3. Bramer, C. A., Kimmins, L. M., Swanson, R., Kuo, J., Vranesich, P., Jacques-Carroll, L. A., & Shen, A. K. (2020). Decline in Child Vaccination Coverage During the COVID-19 Pandemic — Michigan Care Improvement Registry, May 2016–May 2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(20), 630–631. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6920e1>
4. Causey, K., Fullman, N., Sorensen, R. J. D., Galles, N. C., Zheng, P., Aravkin, A., Danovaro-Holliday, M. C., Martinez-Piedra, R., Sodha, S. V, Velandia-González, M. P., Gacic-Dobo, M., Castro, E., He, J., Schipp, M., Deen, A., Hay, S. I., Lim, S. S., & Mosser, J. F. (2021). Estimating global and regional disruptions to routine childhood vaccine coverage during the COVID-19 pandemic in 2020: a modelling study. *The Lancet*, 398(10299), 522–534. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01337-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01337-4)
5. Chan, J. F. W., Yuan, S., Kok, K. H., To, K. K. W., Chu, H., Yang, J., Xing, F., Liu, J., Yip, C. C. Y., Poon, R. W. S., Tsoi, H. W., Lo, S. K. F., Chan, K. H., Poon, V. K. M., Chan, W. M., Ip, J. D., Cai, J. P., Cheng, V. C. C., Chen, H., ... Yuen, K. Y. (2020). A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *The Lancet*, 395(10223),

- 514–523. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9)
6. COE Nacional. (2020, April). *Resoluciones COE Nacional 2 de abril de 2020*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2020/04/Resoluciones-COE-Nacional-02-de-abril-2020.pdf>
 7. Ecogal S.A. (2021). *Galápagos – Ecogal*. <https://www.ecogal.aero/galapagos>
 8. France24. (2021, April 28). *Galápagos, a salvo del virus pero con el turismo y la ciencia en pausa*. <https://www.france24.com/es/minuto-a-minuto/20210428-galapagos-a-salvo-del-covid-pero-con-el-turismo-y-la-ciencia-en-pausa>
 9. GAVI. (2020). *COVID-19: massive impact on lower-income countries threatens more disease outbreaks | Gavi, the Vaccine Alliance*. <https://www.gavi.org/news/media-room/covid-19-massive-impact-lower-income-countries-threatens-more-disease-outbreaks>
 10. Harris, R. C., Chen, Y., Côte, P., Ardillon, A., Nievera, M. C., Ong-Lim, A., Aiyamperumal, S., Chong, C. P., Kandasamy, K. V., Mahenthiran, K., Yu, T.-W., Huang, C., El Guerche-Séblain, C., Vargas-Zambrano, J. C., Chit, A., & Nageshwaran, G. (2021). Impact of COVID-19 on routine immunisation in South-East Asia and Western Pacific: Disruptions and solutions. *The Lancet Regional Health - Western Pacific*, 100140. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2021.100140>
 11. Hua, W., Xiaofeng, L., Zhenqiang, B., Jun, R., Ban, W., & Liming, L. (2020). Consideration on the strategies during epidemic stage changing from emergency response to continuous prevention and control. *Chinese Journal of Endemiology*, 41(2), 297–300. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003>
 12. Johns Hopkins University. (2020). *COVID-19 Map - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center*. Coronavirus Resource Center. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
 13. Lassi, Z. S., Naseem, R., Salam, R. A., Siddiqui, F., & Das, J. K. (2021). The impact of

- the COVID-19 pandemic on immunization campaigns and programs: A systematic review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 3, pp. 1–19). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph18030988>
14. Leung, N. H. L. (2021). Transmissibility and transmission of respiratory viruses. In *Nature Reviews Microbiology* (pp. 1–18). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>
15. McDonald, H. I., Tessier, E., White, J. M., Woodruff, M., Knowles, C., Bates, C., Parry, J., Walker, J. L., Scott, J. A., Smeeth, L., Yarwood, J., Ramsay, M., & Edelstein, M. (2020). Early impact of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic and physical distancing measures on routine childhood vaccinations in England, January to April 2020. *Eurosurveillance*, 25(19). <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.19.2000848>
16. MF, S., CT, T., A, G. K. M., AMS, T., PC, H., A, M. B. M., BL, H., FP, H., AJD, B., & CG, V. (2021). Missed childhood immunizations during the COVID-19 pandemic in Brazil: Analyses of routine statistics and of a national household survey. *Vaccine*, 39(25), 3404–3409. <https://doi.org/10.1016/J.VACCINE.2021.04.046>
17. Ministerio de Salud Pública. (2019). *Manual de “Vacunas para enfermedades inmunoprevenibles.”* Vacunas Para Enfermedades Inmunoprevenibles. http://www.calidadsalud.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/Doc/inmunizaciones/ACUERDO_MINISTERIAL_63_2019_MANUAL_DE_VACUNAS_PARA_ENFERMEDADES_INMUNOPREVENIBLES.pdf
18. Moraga-Llop, F. A., Fernández-Prada, M., Grande-Tejada, A. M., Martínez-Alcorta, L. I., Moreno-Pérez, D., & Pérez-Martín, J. J. (2020). Recovering lost vaccine coverage due to COVID-19 pandemic. *Vacunas*, 21(2), 129–135.

<https://doi.org/10.1016/j.vacun.2020.07.001>

19. Nic Lochlainn, L. M., de Gier, B., van der Maas, N., Strebel, P. M., Goodman, T., van Binnendijk, R. S., de Melker, H. E., & Hahné, S. J. M. (2019). Immunogenicity, effectiveness, and safety of measles vaccination in infants younger than 9 months: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases*, 19(11), 1235–1245. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(19\)30395-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(19)30395-0)
20. OMS. (2020). *Al menos 80 millones de niños menores de un año corren el riesgo de contraer enfermedades como la difteria, el sarampión y la poliomielitis como consecuencia de la interrupción de la inmunización sistemática por la pandemia de la COVID-19.* <https://www.who.int/es/news/item/22-05-2020-at-least-80-million-children-under-one-at-risk-of-diseases-such-as-diphtheria-measles-and-polio-as-covid-19-disrupts-routine-vaccination-efforts-warn-gavi-who-and-unicef>
21. OMS. (2021). *La pandemia de COVID-19 causa un importante retroceso en la vacunación infantil, según nuevos datos de la OMS y UNICEF.* <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/pandemia-covid19-causa-importante-retroceso-en-vacunacion-infantil>
22. OPS, O. P. de la S. (2020a). *Informes de situación de la COVID-19 | OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.* Informes de Situación de La COVID-19. <https://www.paho.org/es/informes-situacion-covid-19>
23. OPS, O. P. de la S. (2020b). *Inmunización en las Américas, Resumen 2020 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.* <https://www.paho.org/es/documentos/inmunizacion-americas-resumen-2020>
24. OPS, O. P. de la S. (2020c). *OPS/OMS Ecuador - El Presidente del Ecuador y su Gabinete Ministerial coordinan acciones con la OPS/OMS, ante los primeros casos de COVID-19 en el país.*

https://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=2326:el-presidente-del-ecuador-y-su-gabinete-ministerial-coordinan-acciones-con-la-ops-oms-ante-los-primeros-casos-de-covid-19-en-el-pais&Itemid=360

25. Organización Mundial de la Salud. (2017). OMS | Inmunización. *WHO*.
<http://www.who.int/topics/immunization/es/>
26. Organización Mundial de la Salud. (2020a). *COVID-19: cronología de la actuación de la OMS*. COVID-19: Cronología de La Actuación de La OMS.
<https://www.who.int/es/news/item/27-04-2020-who-timeline---covid-19>
27. Organización Mundial de la Salud. (2020b). *La OMS apoya las actividades de vacunación durante la pandemia de COVID-19*. <https://www.who.int/es/news-room/feature-stories/detail/how-who-is-supporting-ongoing-vaccination-efforts-during-the-covid-19-pandemic>
28. Petersen, E., Koopmans, M., Go, U., Hamer, D. H., Petrosillo, N., Castelli, F., Storgaard, M., Al Khalili, S., & Simonsen, L. (2020). Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. In *The Lancet Infectious Diseases* (Vol. 20, Issue 9, pp. e238–e244). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30484-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30484-9)
29. S, C., DA, S., M, M., H, S., M, S., A, M., R, S., VK, D., MT, S., S, A., MA, A., A, A. K., & AJ, K. (2020). Impact of COVID-19 pandemic response on uptake of routine immunizations in Sindh, Pakistan: An analysis of provincial electronic immunization registry data. *Vaccine*, 38(45), 7146–7155.
<https://doi.org/10.1016/J.VACCINE.2020.08.019>
30. Santoli, J. M. (2020). Effects of the COVID-19 Pandemic on Routine Pediatric Vaccine Ordering and Administration — United States, 2020. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(19), 591–593. <https://doi.org/10.15585/MMWR.MM6919E2>

31. Saxena, S., Skirrow, H., & Bedford, H. (2020). Routine vaccination during covid-19 pandemic response. In *The BMJ* (Vol. 369). BMJ Publishing Group.
<https://doi.org/10.1136/bmj.m2392>
32. UNICEF. (2021). *Tracking the situation of children during COVID-19*.
<https://data.unicef.org/resources/rapid-situation-tracking-covid-19-socioeconomic-impacts-data-viz/>
33. Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., Zhao, X., Huang, B., Shi, W., Lu, R., Niu, P., Zhan, F., Ma, X., Wang, D., Xu, W., Wu, G., Gao, G. F., & Tan, W. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *New England Journal of Medicine*, 382(8), 727–733.
<https://doi.org/10.1056/nejmoa2001017>

Anexos

Anexo 1: Oficio de respuesta de la DIS indicando que el presente estudio no requiere de aprobación de esta instancia ni del Comité de Ética de Revisión Expedita de Investigaciones de COVID-19

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud
Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud

Oficio Nro. MSP-DIS-2021-0027-O

Quito, D.M., 03 de febrero de 2021

Asunto: RESPUESTA A ESTUDIANTE DE TERCER SEMESTRE DE LA MAESTRÍA DE BIOMEDICINA DESEAMOS CONOCER SI PARA LA EJECUCIÓN DE UN TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAGISTER EN BIOMEDICINA EN LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, SE REQUIERE DE ALGÚN PERMISO PREVIO A LA EJECUCIÓN DEL MISMO.

Señor
José Rubén Ramírez Iglesias

Ingeniera
Gianina Lizeth Suarez Rodriguez
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Oficio MSP-DNSG-2021-01153-E, de 25 de enero de 2021, remitido por el Sr. José Rubén Ramírez Iglesias y la Ing. Gianina Lizeth Suarez Rodríguez, donde se menciona lo siguiente: "(...) ponemos en su conocimiento que la investigación de dicho trabajo de titulación busca conocer la influencia de la Pandemia de COVID-19, provocada por el agente SARS-CoV-2, en los programas de inmunizaciones rutinarias en el Ecuador, con la finalidad de comparar la situación nacional con otros países a nivel regional / mundial y poder proponer, de ser el caso, posibles recomendaciones y medidas alternativas de mitigación que aporten al fortalecimiento de los servicios de salud, no solo para esta situación si no para escenarios futuros de eventos de salud globales. Para realizar esta investigación se planea efectuar un análisis de bases datos anonimizadas que solo contengan el número de dosis de vacunas aplicadas en el territorio ecuatoriano durante los años 2018, 2019 y 2020 en el período comprendido entre marzo a octubre de cada año. Cabe mencionar que para la ejecución de la presente investigación no se utilizará en ningún momento, muestras biológicas humanas ni tampoco datos confidenciales de pacientes (...)".

Al respecto, me permito informar que, de acuerdo a lo señalado por los investigadores en el Oficio de solicitud, dicho trabajo de titulación no debería ser aprobado por esta Dirección, ni por el Comité de Ética de Revisión Expedita de Investigaciones en COVID-19. No obstante, se debe tener en cuenta que, para obtener la información que les permita llevar a cabo el estudio, es necesario que los investigadores soliciten la autorización a los directivos de las instituciones donde reposen las bases de datos, para poder acceder a los mismos.

Tener en cuenta que, si se modifica el planteamiento de la investigación, previo a su ejecución, es obligación de los investigadores de la misma, tener claridad de los

procedimientos regulatorios que se deben seguir para obtener su aprobación de acuerdo a su tipo:

- **Investigaciones en salud que se planteen realizar en las personas con sospecha de COVID-19, en pacientes infectados por SARS-CoV2, o en personas sanas, cuya participación se requiere para generar conocimiento relacionado con COVID-19,** deberán solicitar a la Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud – CGDES, del Ministerio de Salud Pública, la aprobación bajo la modalidad de expedito, previo a su ejecución. Seguir lo determinado en el Acuerdo Ministerial No. 00104 2020 (documentos adjuntos).
- **Para investigaciones observacionales en salud que utilicen muestras biológicas humanas se debe contar** con la aprobación de la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud – DIS del Ministerio de Salud Pública, previo a su ejecución. Los requisitos y procedimientos se encuentran en el siguiente link: <https://www.salud.gob.ec/autorizacion-de-investigaciones-en-salud/>.
- **Aquellas investigaciones observacionales en salud que no involucren el uso de muestras biológicas humanas,** pero que incluyan la participación de seres humanos y/o sus datos confidenciales, deberán obtener previo a su ejecución, **la aprobación de un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos – CEISH reconocido por el MSP.** Los Comités vigentes se encuentran en el siguiente link: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Lista-Comit%C3%A9s-%C3%A9tica-de-Investigaci%C3%B3n-en-Seres-Humanos-aprobac%C3%B3n-vigente-activos-15-09-2020.pdf>
- **Para la autorización de ensayos clínicos** se deberá obtener la aprobación de la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria - ARCSA, los requisitos y procedimientos se encuentran en el siguiente link: <https://www.controlsanitario.gob.ec/ensayos-clinicos/>.

Con sentimientos de distinguida consideración y estima.

Atentamente,

Med. David Gerardo Armas Ruiz
DIRECTOR NACIONAL DE INTELIGENCIA DE LA SALUD

Referencias:
- MSP-DNSG-2021-01153-E

Anexo 2: Oficio de solicitud de bases de datos anonimizadas sobre el número de dosis de vacunas aplicadas en el Ecuador para los años 2018, 2019 y 2020 en niños menores de un año.



Dra. Adriana Echeverría, Gerente Institucional del Programa Ampliado de Inmunizaciones

Mag. Wilson Quito Guachamín, Director Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud

Presente.

Reciban un cordial saludo, mi nombre es Gianina Lizeth Suárez Rodríguez, con cédula de ciudadanía 1720210978. El motivo de la presente misiva es para solicitar su gentil colaboración, en virtud de que me encuentro pronta a realizar mi trabajo de grado para obtener el título de Magister en Biomedicina en la Universidad Internacional SEK. En este sentido, deseo realizar una investigación que permita conocer la influencia de la Pandemia de COVID-19, provocada por el agente SARS-CoV-2, en los programas de inmunizaciones rutinarias en el Ecuador. La anterior solicitud es realizada con la finalidad de comparar la situación nacional con otros países a nivel regional / mundial y poder proponer, de ser el caso, posibles recomendaciones y medidas alternativas de mitigación que aporten al fortalecimiento de los servicios de salud, no solo para esta situación si no para escenarios futuros de eventos de salud globales.

Para realizar esta investigación planteo efectuar un análisis de bases datos anonimizadas sobre el número de dosis de vacunas aplicadas en el territorio ecuatoriano durante los años 2018, 2019 y 2020 en el período comprendido entre marzo a octubre de cada año. En virtud de lo cual, solicito su colaboración con las bases de datos de los años mencionados, que contengan el número de dosis de vacunas aplicadas en el Ecuador, de ser posible diferenciándolas por Coordinaciones Zonales, Provincias, Cantones, Parroquias, Distritos y establecimientos de salud y grupos etarios tal como se define en el Esquema de vacunación vigente en el Ministerio de Salud Pública (Menores de un año, 12 a 23 meses, 24 a 25 meses, 36 a 59 meses, 5 años, 9 años, 15 años).

Cabe recalcar que estos datos serán utilizados con fines académicos en pro del mejoramiento de los servicios de salud a nivel nacional.

Con sentimientos de distinguida consideración y estima

Ing. Gianina Lizeth Suárez Rodríguez, MSc.

1720210978

Anexo 3: Respuesta de la Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control con la entrega de la base de datos con los esquemas de vacunación para los años solicitados.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Subsecretaría Nacional de Vigilancia de la Salud Pública
Dirección Nacional de Estrategias de Prevención y Control

Oficio Nro. MSP-DNEPC-2021-0003-O

Quito, D.M., 22 de enero de 2021

Asunto: RESPUESTA A SOLICITUD CIUDADANA, SOBRE SOLICITUD DE DAR A CONOCER LA INFLUENCIA DE LA PANDEMIA DE COVID-19 PROVOCADA POR EL AGENTE SARS-COV-2, EN LOS PROGRAMAS DE INMUNIZACIONES RUTINARIAS EN EL ECUADOR.

Ingeniera
Gianina Lizeth Suarez Rodriguez
En su Despacho

En respuesta a la solicitud ciudadana de la Ing. Gianina Lizeth Suárez Rodríguez en el que comunica a la Estrategia Nacional de Inmunizaciones “(...) *en virtud de que me encuentro pronta a realizar mi trabajo de grado para obtener mi Título de Magister en Biomedicina en la Universidad Internacional SEK. En este sentido, deseo realizar una investigación que permita conocer la influencia de la Pandemia de COVID-19, provocada por el SARS-Cov- 2, en los programas de inmunizaciones rutinarias en el Ecuador (...)*” “(...) *Para realizar esta investigación planteo efectuar un análisis de bases datos anonimizadas sobre el número de dosis de vacuna aplicadas en territorio ecuatoriano durante los años 2018, 2019 y 2020*”

En este contexto se remite lo solicitado en el siguiente link de descarga:
<https://almacenamiento.msp.gob.ec/index.php/s/MjuIA7ptPIEeOnL>

Atentamente,

Dr. Inocente Franklin Bajaña Loor
DIRECTOR NACIONAL DE ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

Referencias:
- MSP-DNSG-2020-16095-E

Copia:
Señor Médico
Jackson Robert Rivas Condo
Especialista de Enfermedades Infecciosas con Potencial Epidémico y Pandémico 1

jf

Anexo 4: Respuesta de la Dirección Nacional de Estadística y Análisis de la Información con la entrega de la base de datos con los esquemas de vacunación para los años solicitados.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica
Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud

Oficio Nro. MSP-DNEAIS-2021-0069-O

Quito, D.M., 03 de febrero de 2021

Asunto: Respuesta.- Solicitud dar a conocer la influencia de la pandemia de covid-19 provocada por el agente SARS-COV-2, en los programas de inmunizaciones rutinarias en el Ecuador.

Ingeniera
Gianina Lizeth Suarez Rodriguez
En su Despacho

De mi consideración:

Un cordial saludo, en atención al oficio nro. 16095 ingresado con memorando MSP-DNSG-2020-16095-E, en el que solicita:

"(...) para realizar esta investigación planteo efectuar un análisis de las bases anonimizado sobre el número de dosis de vacunas aplicadas en el territorio ecuatoriano durante los años 2018, 2019, 2020 en el periodo comprendido marzo a octubre de cada año. En virtud de lo cual, solicito su colaboración con las bases de datos de los años antes mencionado, que contengan el número de dosis de vacunas aplicadas en el Ecuador (...)"

Con este antecedente, la Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud procedió a generar la información de las siguientes fuentes:

Esquema Regular de Vacunas, MSP 2018-2020:

- Esquema Temprano de vacunación, periodo 2018 (marzo a octubre).
- Esquema Temprano de vacunación, periodo 2019 (marzo a octubre).
- Esquema Temprano de vacunación, periodo 2020 (marzo a octubre).

Para los fines pertinentes se adjunta la información solicitada.

<https://almacenamiento.msp.gob.ec/index.php/s/QWITHRMXxp7lc1p>

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

Coordinación General de Planificación y Gestión Estratégica
Dirección Nacional de Estadística y Análisis de Información de Salud

Oficio Nro. MSP-DNEAIS-2021-0069-O

Quito, D.M., 03 de febrero de 2021

Ing. Johana Paola Mozo Tierras
**DIRECTORA NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN
DE SALUD, SUBROGANTE**

Referencias:
- MSP-DNSG-2020-16095-E

Copia:
Señor Médico
Jackson Robert Rivas Condo
Especialista de Enfermedades Infecciosas con Potencial Epidémico y Pandémico I

wq/ag/jm

Dirección: Av. Quitumbe Ñan y Amaru Ñan. Código Postal: 170146 / Quito Ecuador
Teléfono: 593-2-3814-400 - www.salud.gob.ec



Lenin



2/2