Vacunación y mortalidad por COVID-19 en la República Dominicana, febrero 2020-junio 2022

*Dionisia Montilla[1], Fernanda Bruzadelli[2], Sheilee Diaz[3]

Afiliaciones: [1]Residente nivel avanzado de FETP, Maestría en Epidemiología de la Universidad del Valle de Guatemala; [2]Tutora de FETP e Investigadora de la Universidad de São Paulo; [3]Directora y docente Departamento Epidemiología de la Universidad del Valle de Guatemala

*Autor de correspondencia: Dionisia Montilla Castillo, correo electrónico: dionisiamc@hotmail.com

Resumen

Introducción. Para poner fin a la pandemia de COVID-19, una gran parte del mundo debía ser inmune al virus, la forma más segura de lograrlo era con una vacuna. A partir del 20 de febrero del 2021 se inició la vacunación en República Dominicana, El objetivo fue describir el impacto de la vacunación en la mortalidad por COVID-19 en República Dominicana. **Población y métodos.** Estudio ecológico-exploratorio. Se analizaron casos confirmados y fallecidos de COVID-19 notificados (616,318) y casos vacunados contra la enfermedad (15,820,105). Se consideró vacunado contra COVID-19 a toda persona se haya aplicado al menos 2 dosis de la vacuna y se encontrara registrado en base de dato nacional de vacunación. Se calcularon frecuencias, tasas de mortalidad, letalidad y cobertura de vacunación, entre 10 regiones utilizando regresión lineal simple. **Resultados.** La tasa de mortalidad y letalidad por COVID-19 en 2020-2022 fue 10.1/100,000 y 0.4%, respectivamente. En junio del 2020, la cobertura de vacunación completa fue de 80.7% (8,572,478/10,621,938). Entre las diez regiones comparadas en el 2022 hubo una correlación negativa moderada con una significancia estadística fronteriza entre cobertura y mortalidad (r= -0.61) y cobertura-letalidad (-0.59) y un descenso de la mortalidad y la letalidad de 10% por cada 10% de incremento en la cobertura el comparar las regiones del país. **Discusión.** A mayor cobertura de vacunación contra COVID-19, disminuyeron ligeramente la mortalidad y letalidad por la enfermedad. Recomendamos incrementar y mantener una alta cobertura de vacunación contra el COVID-19.

Palabras claves: Mortalidad, letalidad, vacunación, COVID-19, República Dominicana.

Abstract

Introduction. To end the COVID-19 pandemic, a large part of the world had to be immune to the virus, and the surest way to achieve this was with a vaccine. The objective was to describe the impact of vaccination on COVID-19 mortality in the Dominican Republic. **Population and Methods.** Exploratory ecological study. Confirmed and deceased cases of COVID-19 reported (616,318) and cases vaccinated against the disease (15,820,105) were analyzed. Anyone who had received at least 2 doses of the vaccine and was registered in the national immunization database was considered to have been vaccinated against COVID-19. Frequencies, mortality, lethality and vaccination coverage, Pearson's correlation coefficient and linear regression were calculated. **Results.** We found an overall mortality and case fatality rate of 10.1/100,000 and 0.4%, respectively. In 2022, the vaccination coverage was 80.7% (8,572,478/10,621,938). Among the ten regions compared in 2022, there was a borderline statistically significant moderate negative correlation between coverage and mortality (r= -0.61) and coverage-lethality (-0.59) and a decrease in mortality and lethality of 10% for every 10% increase in coverage when comparing the regions of the country. **Discussion.** The higher the vaccination coverage against COVID-19, the lower the COVID-19 mortality and case-fatality. We recommend increasing and maintaining a high vaccination against COVID-19.

Keywords: Mortality, case-fatality, vaccination, COVID-19, Dominican Republic

Introducción

Para poner fin a la pandemia de COVID-19, una gran parte del mundo debía ser inmune al virus causante de la enfermedad y la forma más segura de lograrlo era con una vacuna [1], aunque solamente el 32.6% de los habitantes de países de bajos ingresos había recibido una dosis hasta septiembre del 2023 [2]. Las vacunas tienen como objetivo producir una respuesta del organismo para prevenir infección o reducir el riesgo de enfermedad grave y muerte [1, 3].

En República Dominicana se inició la vacunación contra el COVID-19 el 20 de febrero del 2021 con los grupos priorizados: personal de salud y personas mayores de 60 años. Hasta el 2 julio del 2022, 55% de la población contaba con el esquema de vacunación completa [4]. Las vacunas administradas en el país fueron la Astrazeneca, Pfizer y Sinovac [5]. La Organización Mundial de la Salud estableció la meta mundial de cobertura de la vacuna de 70% para fines de junio 2022 en mayores de 18 años [1].

Un estudio sobre el impacto en salud pública de las vacunas de COVID-19, encontró que una mejora del 10% en la cobertura de vacunación se asoció con una reducción del 8% (Intervalo de Confianza del 95% [IC 95%] = 8%, 9%) en las tasas de mortalidad en el primer año de vacunación [6]. En otro estudio encontraron que por cada 1% de aumento en el porcentaje de vacunación completa, la tasa bruta de letalidad disminuyó en un promedio de 0.7% (IC del 95%: 0.1% , 1.3%) [7], es decir se traduciría en una reducción de la letalidad de aproximadamente 7% por incremento en 10 puntos porcentuales de la cobertura de vacunación contra el COVID-19.

El objetivo del presente estudio es describir el impacto de la vacunación en la mortalidad por COVID-19 en República Dominicana de febrero de 2020 hasta junio de 2022.

Población y Métodos

Se trata de un estudio ecológico de carácter exploratorio sobre vacunación y mortalidad por COVID-19 a partir de datos secundarios recolectados de la vacunación contra COVID-19 y de las notificaciones

de los casos confirmados que fallecieron por la enfermedad, realizadas al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) de la República Dominicana durante el periodo de estudio (febrero 2020-junio 2022).

La República Dominicana se encuentra ubicada entre el mar Caribe y el Océano Atlántico, en el archipiélago de las Antillas, ocupando aproximadamente dos tercios de la isla La Española, que comparte con Haití. Está dividida administrativamente en 10 regiones de desarrollo que facilitan la aplicación de las políticas públicas. Estas regiones contienen las 31 provincias y el Distrito Nacional, donde está Santo Domingo, la capital del país [8].

La población de estudio fue la población de la República Dominicana, ya que utilizamos todos los casos confirmados y fallecidos por COVID-19 que fueron notificados en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE) y todos los vacunados contra la enfermedad que fueron registrados por el programa ampliado de inmunización (PAI) desde febrero 2020 a junio del 2022.

Se excluyeron los casos que aparecían en la base de COVID-19 como probable o con celdas vacías en el campo “Resultado” de la base de datos y que codifica la clasificación de caso como confirmado o probable. Así también excluimos los registros con el campo con datos faltantes en “fecha de confirmación”, con la que se construyeron las variables utilizadas para la descripción de la pandemia en el tiempo, y, además los datos inconsistentes en el campo “edad”, que representaran valores inconsistentes.

Definiciones

Se consideró como una *Defunción por COVID-19* a todo caso confirmado de COVID-19 que se haya notificado al SINAVE y se encuentre clasificado en la base de datos como fallecido [9].

Como *Vacunado contra COVID-19*, se consideró a toda persona a quien se le hubieran aplicado al menos 2 dosis de la vacuna y a quien se le encontraba registrada en la base de datos del registro nacional de vacunación, independiente de la vacuna contra el COVID-19 aplicada [9].

Análisis de datos

Previo al análisis, se procedió a la edición de la base de datos para garantizar su integridad y calidad. Nos apegamos al plan de análisis descrito más adelante y se hicieron revisiones de los cálculos por pares y expertos para limitar un posible sesgo por errores en la medición.

Para el análisis descriptivo se calcularon frecuencias y tasas de las variables año de defunción, lugar de residencia y vacunación, y para la parte analítica se calcularon coeficientes de correlación de Pearson (*r*) con sus IC 95 %, gráficos de dispersión entre variables independientes (tasa de mortalidad y letalidad) y variable dependiente (cobertura vacunación) y regresión lineal utilizando el método de mínimos cuadrados para obtener la pendiente (β_1) y el intercepto o constante (β_0) [10] y de ahí estimamos la razón de tasas (RT), utilizando la expresión RT= $1+ \beta_1/\beta_0$ [11].

A partir de la base de COVID-19, la tasa de mortalidad se calculó con los fallecidos entre la población del período por cien mil habitantes, esto es, implícitamente seguidos en un año. En tanto que usamos dos períodos de año calendario completos, 2020 y 2021, y el tercero, 2022, solamente por seis meses, las tasas (esto es, $tasa\ de\ mortalidad\ = \frac{defunciones\ por\ COVID{-}19\ en\ el\ período}{Número\ de\ personas\ a\ riesgo\ de\ morir\ en\ el\ período} \times 10^n$) [12], tiene un denominador tiempo-persona por lo que utilizamos la mitad de del estimado de la población a mitad del año 2022. Asimismo, para estimar la tasa de mortalidad por COVID-19 en el período comprendido entre 2020 y junio del 2022, se sumaron las defunciones por COVID-19 en este periodo y se dividió sobre la suma de las poblaciones estimadas en el mismo período. La letalidad se obtuvo como razón de las defunciones por COVID-19 sobre los casos de COVID-19 confirmados con la enfermedad durante el periodo analizado por cien casos [12]. Con la base de vacunación se calculó la cobertura utilizando los vacunados con al menos dos dosis entre la población según lugar y periodo por cien. La población utilizada para estimar tasas de mortalidad y vacunación se obtuvo de las estadísticas vitales de la Oficina Nacional de Estadística [13].

Los datos fueron analizados en Epi-Info versión 7.2.5.0 (CDC, Atlanta, GA, EEUU) y Excel 2013 (Microsoft Corp., Redmond WA, EEUU). La regresión lineal se realizó en STATA (Stata Corp., College Statin, TX, EEUU). Los resultados se presentaron en cuadros y figuras elaboradas, respectivamente con Word y Excel 2013 (Microsoft Corp., Redmond WA, EEUU); los mapas se realizaron con QGIS versión 3.3.0 (QGIS Development Team (2022). QGIS Geospatial Foundation Project, Gossau, Suiza).

Protección de los sujetos de investigación

El protocolo de este estudio fue sometido y aprobado por el comité de ética recibiendo aprobación expedita y no requirió consentimiento informado debido a que se trabajó con base de datos secundarios.

Resultados

Entre los 616,318 casos confirmados COVID-19 notificados durante el período de estudio, ocurrieron un total de 2,662 defunciones a nivel nacional para una tasa de mortalidad general de 10.1 por 100,000 habitantes y una tasa de letalidad de 0.4%. Las tasas de mortalidad y la letalidad más alta se presentaron en el 2020 con 14.5 por 100,000 habitantes (1,520/10,448,499) y 1.1% (1,520/616,318), respectivamente. (Cuadro 1).

Cuadro 1. Tasa de mortalidad y letalidad por COVID-19 según año de defunción, República Dominicana febrero 2020-junio 2022

Año	Casos de COVID-19 confirmados	Defunciones por COVID-19	Población estimada	Mortalidad (100 mil habitantes-año)	Letalidad (%)	Razon de Mortalidad (IC 95%)	(%) Riesgo Atribuíble (IC 95%)
2020	132,182	1,520	10,448,499	14.5	1.1	1	-
2021	238,798	1,003	10,535,535	9.5	0.4	0.7 (0.6, 0.7)	34.6 (29.1, 39.6)
2022[a]	245,338	139	5,310,969 [b]	2.6	0.1	0.2 (0.2, 0.2)	82.0 (78.6, 84.9)
Total	616,318	2,662	26,295,003[b]	10.1	0.4	--	--

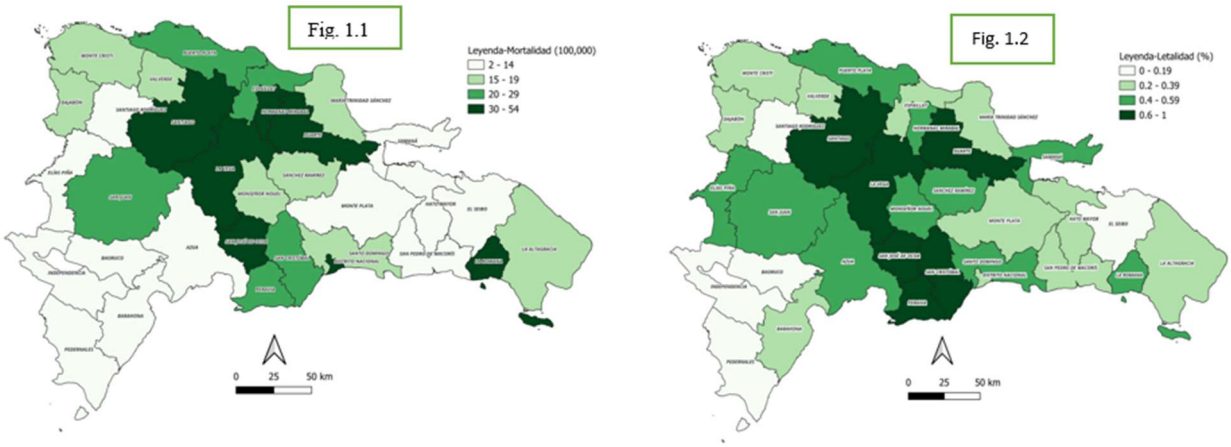
[a]Defunciones por COVID-19 hasta junio 30, 2022; [b]Persona-años

Fuente: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

Desde el inicio de la pandemia hasta el momento del inicio de la vacunación (febrero 2020-febrero 2021) se habían acumulado 1,646 defunciones. Posterior al inicio de la vacunación, las tasas decrecieron con respecto al 2020, primero en 34.6% para el 2021 fueron 517 menos que en el previo ano, y para el 2022, las tasas decrecieron en 82.0%, con 1,381 muertes menos que en el 2020.

Del total de casos analizados, las provincias que alcanzaron las tasas de mortalidades mayores fueron San José de Ocoa, Santiago, Distrito Nacional y Hermanas Mirabal, con 53.9(29/53,833), 44.1(464/1,052,088), 42.8(449/1,049,567) y 41.3(38/92,045) por 100,000 habitantes. Las provincias con las tasas más bajas fueron El Seibo, Bahoruco, Pedernales e Independencia con 2.1(2/94,049), 6.9(7/101,306), 8.5(3/35,280) y 8.5(5/58,951) por 100,000 habitantes respectivamente. En cuanto a la tasa de letalidad, las provincias que presentaron mayor número de defunciones por la enfermedad fueron San Cristóbal: 1.0% (167/17,416); San José de Ocoa: 0.9% (29/3,054); Peravia: 0.8% (49/6,099) y Duarte 0.8% (110/14,563). La provincia con la menor tasa de letalidad fue El Seibo con 0.1% (2/2,060) (Figuras 1.1, 1.2).

Figura 1(1.1 y 1.2). Tasa de Mortalidad y letalidad por COVID-19 según provincia de defunción, República Dominicana febrero 2020- junio 2022



Fuente: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

En el país la vacunación inició el 20 de febrero del año 2021. Desde ese momento hasta finalización del periodo del estudio, se aplicaron 15,820,105 dosis de vacunas contra COVID-19 en todo el país,

distribuidas por dosis de la siguiente manera: 7,247,627, 6,017,878, 2,388,455 y 166,145 para la primera, segunda, tercera y cuarta dosis, respectivamente. En el año 2021 se aplicaron 14,120,623 de dosis, y 6,017,878 de personas completaron el esquema básico de vacunación en los 18 meses y para junio 30 del 2022 se habían aplicado 8,572,478 segundas, o terceras o cuartas dosis, para una cobertura de 80.7% (8,572,478/10,621,938 habitantes) (Cuadro 2).

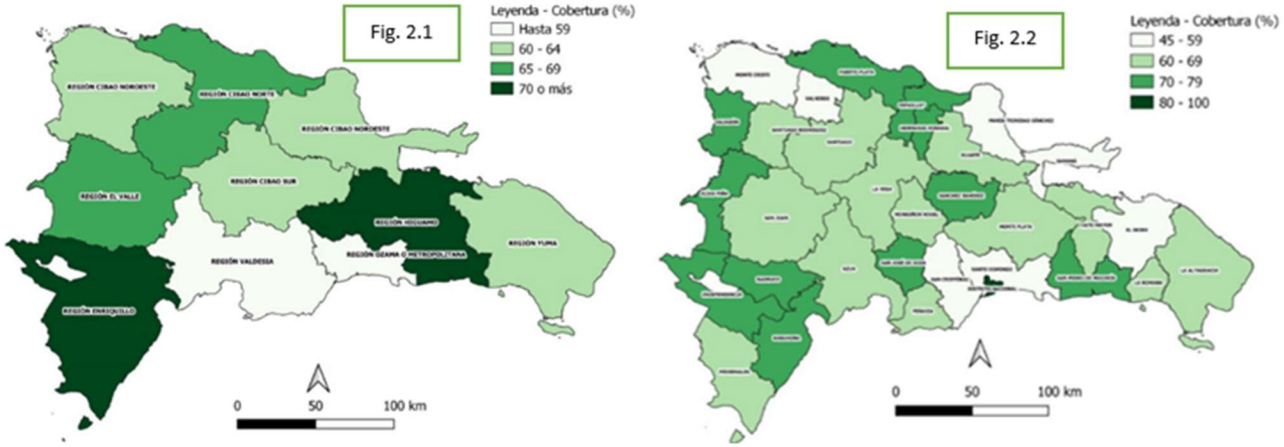
Cuadro 2. Dosis de COVID-19 según el año de vacunación, República Dominicana 2021- 2022

Año	Dosis de vacunas aplicadas				Total
	1ª	2ª	3ª	4ª	
2021	6,949,119	5,719,100	1,452,231	173	14,120,623
2022ª	298,508	298,778	936,224	165,972	1,699,482
Total	7,247,627	6,017,878	2,388,455	166,145	15,820,105

Fuente: Programa Ampliado de Inmunizaciones, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

De las 10 regiones del país, la región que alcanzó la mayor cobertura de vacunación fue la Región Enriquillo con 71.0 % (243,777/342,993) seguida por la Región Higuamo que obtuvo un 70.6% (373,470/529,271). La Región Valdesia fue la que tuvo menor cobertura de la vacuna, con un 58.1% (587,127/ 1,011,259) (Figura 2.1). En cuanto a la tasa de cobertura por provincia, Distrito Nacional fue la provincia con la mayor tasa 99.9% (964,765/965,246), seguidas de las provincias San José de Ocoa, Hermanas Mirabal y Espaillat con 79.1% (39,154/49,496); 78.7% (66,553/84,553) y 77.8% (172,417/221,590) respectivamente. La provincia Santo Domingo sólo alcanzó un 44.9% (1,204,658/2,678,475) (Figura 2.2).

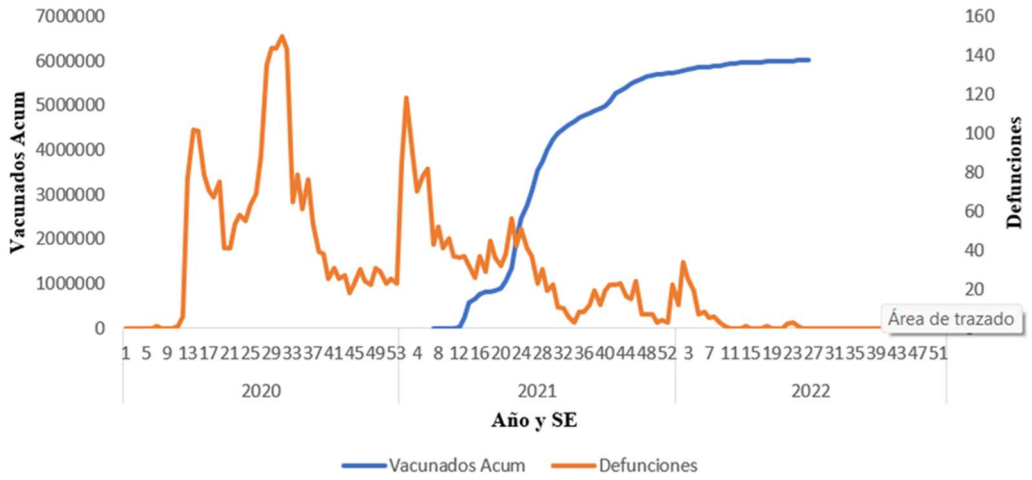
Figura 2(2.1 y 2.2). Cobertura de vacunación de COVID-19 por región y provincia, República Dominicana febrero 2021-junio 2022



Fuente: Programa Ampliado de Inmunizaciones, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

La figura 3 muestra la gráfica de líneas con dos series de tiempo en el periodo del 2020 al 2022 por semanas epidemiológicas en el eje horizontal, o abscisas o eje X, en el primer eje vertical u ordenada, o eje de la primera Y, el número acumulado de vacunados, mientras que el eje vertical de la derecha el número de defunciones por COVID-19. Se observa un quiebre en la serie de defunciones al llegar el número de vacunados a 3 millones.

Figura 3. Relación de vacunación y muertes por COVID-19 en República Dominicana 2020-2022



Fuente: Programa Ampliado de Inmunizaciones y Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

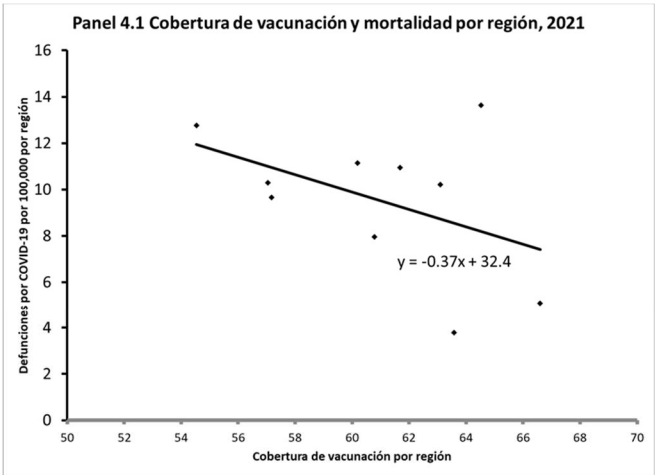
Los resultados del estudio ecológico exploratorio de la mortalidad y letalidad según la cobertura de vacunación por región para cada año del 2021 y 2022, se sintetizan con los coeficientes de correlación de Pearson(r) y la razón de tasas. Para el 2021 encontramos una correlación negativa -0.45 (IC del 95% = -0.84, 0.25) entre la cobertura de vacunación contra el COVID-19 de las regiones y su mortalidad por COVID-19. Esta correlación no fue estadísticamente significativa, pues el valor de $P = 0.19$ y el IC incluye el valor nulo (r=0). Entre las tasas de cobertura y las tasas de letalidad en el 2021 hubo una correlación lineal negativa -0.43415774 (IC del 95% = -0.84, 0.27), que no alcanzó significancia estadística. (Cuadro 3 y Figuras 4.1 y 4.2). Para el 2022, el coeficiente de correlación entre la tasa de cobertura y la tasa de mortalidad fue de -0.61 (IC del 95% = -0.90, 0.0), es decir, con un IC muy amplio, aun así, fue casi estadísticamente significativo ($P = 0.06$). Para la tasa de cobertura y tasa de letalidad el coeficiente de correlación fue de -0.59 (IC del 95% = -0.78, 0.41), observándose también una correlación lineal negativa (Figura 4.3 y 4.4).

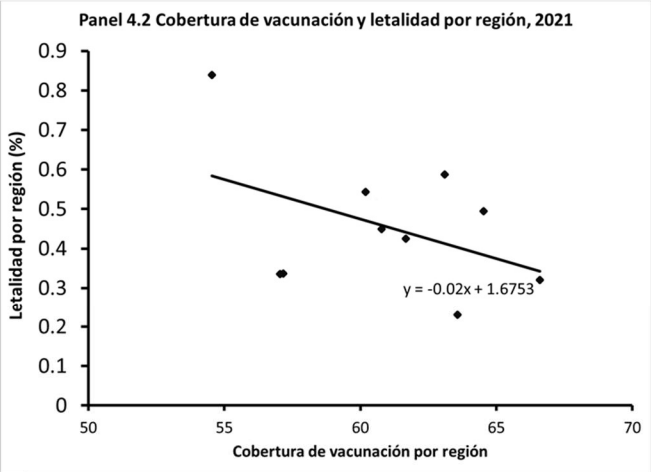
Cuadro 3. Coeficientes de correlación y regresión lineal simple entre la cobertura de vacunación contra el COVID-19 y la mortalidad y letalidad por COVID-19 por regiones en la Republica Dominicana, 2021 y 2021

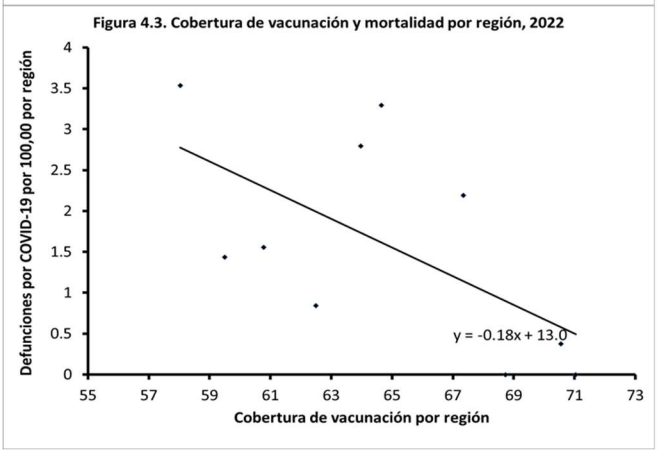
Variables en los modelos por año		Correlación (r)	r^2	β_0	β_1	Valor de P	RR
2021	Y: Letalidad X: Cobertura	-0.43	0.19	1.68	-0.02	0.21	0.99
	Y: Mortalidad X: Cobertura	-0.45	0.20	32.4	-0.37	0.19	0.99
2022	Y: Letalidad X: Cobertura	-0.59	0.34	1.1	-0.01	0.07	0.99
	Y: Mortalidad X: Cobertura	-0.61	0.37	13.0	-0.18	0.06	0.99

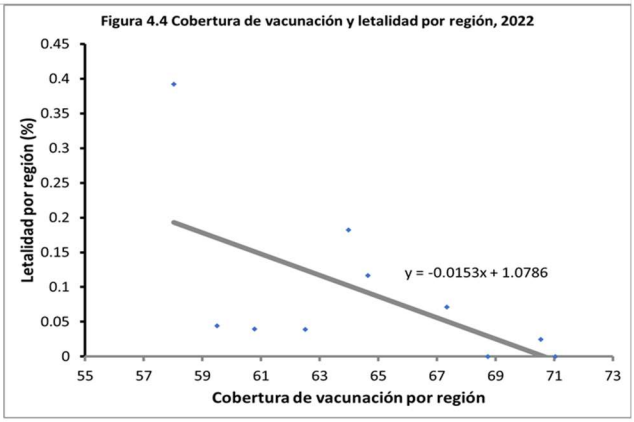
Fuente: Programa Ampliado de Inmunizaciones y Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

Figura 4 (paneles 4.1 a 4.4). Tasas de mortalidad y letalidad por COVID-19 por región según la cobertura de vacunación contra el COVID-19 en 2021 y 2022









Fuente: Programa Ampliado de Inmunizaciones y Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Ministerio de Salud Pública, República Dominicana

En el análisis de regresión lineal simple entre la letalidad del COVID-19 y la cobertura de la vacunación contra este padecimiento en el 2021, se estimó la pendiente de -0.02 (RT = 0.99); mientras que entre mortalidad y cobertura -0.37 (RT = 0.99), pero tal disminución, de 1% (esto es, 1 – RT) de la letalidad por cada incremento porcentual de la cobertura, aunque tal decremento no fue estadísticamente significativo. Para el 2022, la pendiente de la cobertura fue de -0.01 (RT = 0.99) sobre la letalidad, mientras que la pendiente de la cobertura sobre la mortalidad fue de -0.2 (RT = 0.99). La reducción de muertes por cien mil habitantes y la letalidad por en el 2022 fue casi estadísticamente significativa (*P* = 0.07 y *P* = 0.06, respectivamente). Los estimados de RT para la mortalidad y la letalidad son semejantes en ambos años.

DISCUSIÓN

En la República Dominicana, al igual que en muchos otros países, se han llevado a cabo esfuerzos significativos para la vacunación contra el COVID-19. El Gobierno dominicano implementó un plan de vacunación con el objetivo de inmunizar a la población y reducir los casos y muertes por la enfermedad. En el país se introdujo la vacuna en febrero del 2021 [14], siendo uno de los primeros países de la región en hacerlo, aunque los datos más recientes de esta misma fuente indican que solamente el 55% de la población ha sido vacunada. En el presente estudio analizamos los datos de la vigilancia y vacunación, obteniendo una tasa de mortalidad por causa especifica por COVID-19 de 10.1 defunciones por 100 mil habitantes. Esta cifra se encuentra por debajo de las de otros países de las Américas y del Caribe, aunque estas comparaciones no están ajustadas por edad [15].

A nivel mundial la OMS ha reportado una letalidad promedio para COVID-19 de alrededor del 2-3% [16]. Esta cifra puede variar significativamente entre países y regiones debido a los factores como la calidad de los datos, la capacidad de hacer pruebas, la atención médica disponible y la demografía de la población afectada. En nuestro trabajo se obtuvo una tasa general de letalidad de 0.4%, muy inferior a las mostradas en otros países [17]. Estos resultados pueden deberse a que República Dominicana es un país con una población eminentemente joven [18, 19], en quienes la enfermedad generalmente cursaba de manera asintomática o leve, mientras que, la población adulta mayor (más afectada por COVID-19 grave y muerte), representa una proporción menor de la población general.

El año 2020, fue el más difícil de la pandemia: el mundo se enfrentaba a un nuevo virus, la falta de inmunidad previa en la población y la falta de tratamientos específicos en la primera etapa, contribuyeron a un mayor número de infecciones y muertes [20]. Los resultados de esta investigación evidenciaron que, en el país, el 2020 también fue el año con mayor mortalidad y letalidad, similar a lo ocurrido en otros países [17]. Por otro lado, encontramos que la mayor proporción de vacunados ocurrió en el 2021 (año de inicio de la vacunación), debido posiblemente a que la población percibiera la vacuna como la mejor alternativa para estar protegidos contra la enfermedad, y acudieron

masivamente en ese primer año de vacunación. En el 2021 y el 2022 se observó una disminución de la mortalidad y la letalidad concomitantes con el aumento de la cobertura, si bien hubo un aumento en la proporción de inmunes por infección natural en la República Dominicana [21] al tiempo que las nuevas variantes parecían menos virulentas [22].

Al explorar la relación entre la cobertura de vacunación y mortalidad obtuvimos una correlación lineal negativa moderada entre la cobertura de la vacunación contra el COVID-19 y la mortalidad por esta enfermedad y su letalidad en ambos periodos (2021 y 2022) al comparar las variaciones de las coberturas entre las distintas regiones. Las RT de mortalidad disminuyeron en 10% las defunciones por cien mil habitantes por cada incremento de 10 puntos porcentuales de la cobertura, y, asimismo, la RT de la letalidad indica que disminuyo también en 10% la letalidad por un incremento de cobertura semejante. Estos resultados sugieren que la mortalidad y la letalidad disminuyeron a medida que aumenta la cobertura de vacunación. Otros estudios han informado también con un enfoque ecológico, que a mayor cobertura de vacuna contra el COVID-19, presentaban menos casos y muertes por la enfermedad en una relación dosis-respuesta semejante a la que encontramos en este estudio ecológico exploratorio [6,7,23].

Limitaciones

En la base de datos utilizada para el presente trabajo la descripción de las características de los casos y las defunciones por COVID-19 pues tenían información muy limitada, careciendo de datos sobre las variables como su estado vacunal. Consideramos que además el estudio exploratorio ecológico tiene como principales limitaciones el número reducido de agrupaciones (en este caso regiones, n=10), y de limitarse a los casos confirmados, lo que puede subestimar la mortalidad y letalidad. Tanto en nuestro estudio exploratorio como en otros en que se ha adscrito la disminución observada en la mortalidad por COVID-19 y en otros estudios asimismo de su morbilidad después de la introducción de las vacunas contra este padecimiento, se debe tener en cuenta cambios a una mayor transmisibilidad y menos virulencia del agente, así como la mejoría en el manejo de los pacientes, por ejemplo la

utilización de corticoesteroides, los que pueden explicar por si mismo, al menos en parte la disminución observada en la mortalidad y letalidad por COVID-19 a partir de la ocurrencia de las variantes ómicron [24].

Este estudio tuvo como propósito explorar la relación entre las variables a nivel de grupo en su dimensión poblacional, pues ensayos clínicos aleatorizados ya han demostrado un efecto protector de las vacunas contra el COVID-19 en la gravedad y mortalidad por esta enfermedad a nivel individual [3], por lo que no se considera que exista una falacia ecológica, es decir inferir efectos individuales a partir de evidencias de grupo. La evaluación ecológica presentada está más relacionadas al concepto de efectividad, es decir el efecto en el mundo real, que al de eficacia, es decir, el efecto en condiciones ideales inherentes al ensayo de campo, y por lo tanto la evaluación ecológica quizá sea más relevante para la salud pública.

Conclusiones

En este estudio descriptivo de la mortalidad registrada por COVID-19 y la vacunación contra ese padecimiento en la República Dominicana y particularmente en el análisis de cobertura y mortalidad y letalidad por regiones, se demostró que a una mayor tasa de cobertura de vacunación contra el COVID-19, disminuyeron la mortalidad y letalidad por esta enfermedad, por lo que recomendamos continuar con los esfuerzos de inmunización en el país.

Contribuciones de los autores

Dionisia Montilla Castillo: Acopio, procesamiento y análisis de los datos, redacción del manuscrito

Fernanda Bruzadelli: Resultados, análisis de los datos y elaboración de mapas, revisión del manuscrito

Sheilee Díaz: Revisión del manuscrito

Referencias

1. World Health Organization. Strategy to Achieve Global Covid-19 Vaccination by mid-2022. Publicado el 6 de Junio del 2021. https://www.who.int/publications/m/item/strategy-to-achieve-global-covid-19-vaccination-by-mid-2022 Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

2. Mathieu E, Ritchie H, Rodés-Guirao L, et al. Coronavirus Pandemic (COVID-19). Our World Data. https://ourworldindata.org/covid-vaccinations Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

3. Graña C, Ghosn L, Evrenoglou T, et al. Efficacy and safety of COVID-19 vaccines. Cochrane Emergency and Critical Care Group, ed. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022;2023(3). doi:10.1002/14651858.CD015477

4. Organización Panamericano de la Salud. Perfil de país - República Dominicana. Salud en las Américas. https://hia.paho.org/es/paises-2022/perfil-republica-dominicana Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

5. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. VacúnateRD. https://vacunate.gob.do/ Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

6. Suthar AB, Wang J, Seffren V, Wiegand RE, Griffing S, Zell E. Public health impact of covid-19 vaccines in the US: observational study. *BMJ*. 2022; 377: e069317. doi:10.1136/bmj-2021-069317

7. Guo YR, Cao QD, Hong ZS, et al. The origin, transmission and clinical therapies on coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak – an update on the status. *Mil Med Res*. 2020;7:11. doi:10.1186/s40779-020-00240-0

8. República Dominicana: Economía y demografía 2022. Datosmacro.com. https://datosmacro.expansion.com/paises/republica-dominicana Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

9. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de la República Dominicana. Dirección General de Epidemiología. Procedimientos para la vigilancia de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) http://repositorio.ministeriodesalud.gob.do/handle/123456789/1672 Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

10. Sánchez-Villegas A, Martín-Calvo N, Martínez-González MA. Correlación y regresión lineal simple. En: Martinez-Gonzales, M.A. *Bioestadística Amigable*. 3ª ed. Barcelona: Elsevier, 2014:565-667.

11. Morgenstern H, Wakefield J. Ecologic Studies and Analysis. En: Lash T, VanderWeele TJ, Hanehause S, Rothman KJ eds. *Modern Epidemiology*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021:762.

12. Porta M. *A Dictionary of Epidemiology*. 6th ed. Barcelona: IEA/Oxford University Press: 2014: 67.

13. Oficina Nacional de Estadística de la República Dominicana. Población por Provincia y Municipio, según sexo y grupos quinquenales de edad, 2015-2030. https://www.one.gob.do/media/ak2jnbdd/cuadro-poblaci%C3%B3n-por-a%C3%B1o-seg%C3%BAn-sexo-grupos-edad-2015-2020.xlsx Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

14. COVID-19 vaccine doses administered in the Americas. https://ais.paho.org/imm/IM_DosisAdmin-Vacunacion.asp Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

15. Organización Panamericano de la Salud. Panorama de Salud. COVID, 2022. https://hia.paho.org/es/covid-2022/salud Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

16. Verity R, Okell LC, Dorigatti I, et al. Estimates of the severity of coronavirus disease 2019: a model-based analysis. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(6):669-677. doi:10.1016/S1473-3099(20)30243-7

17. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. https://covid19.who.int Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

18. Pirámide de Población, República Dominicana. World Life Expectancy https://www.worldlifeexpectancy.com/es/dominican-rep-population-pyramid Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

19. República Dominicana - Piramide de población 2021 | Datosmacro.com. https://datosmacro.expansion.com/demografia/estructura-poblacion/republica-dominicana Visitado el 9 de Septiembre del 2023.

20. Gil R, Bitar P, Deza C, et al. Cuadro Clínico del COVID-19. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2021;32(1):20-29. doi:10.1016/j.rmclc.2020.11.004

21. Ramírez J, Herrá C, Méndez E, et al. Seroprevalencia de anticuerpos SARS-CoV-2, La Vega, República Dominicana, agosto-septiembre 2021. *Am J Field Epidemiol.* 2023;1(1):13-22. doi:10.59273/ajfe.v1i1.7393

22. Kumar A, Narayan RK, Prasoon P, et al. COVID-19 Mechanisms in the Human Body-What We Know So Far. *Front Immunol.* 2021;12:693938. doi:10.3389/fimmu.2021.693938

23. McLaughlin JM, Khan F, Pugh S, Swerdlow DL, et al. County-level vaccination coverage and rates of COVID-19 cases and deaths in the United States: An ecological analysis. *Lancet Reg Health - Am*. 2022;9:100191. doi:10.1016/j.lana.2022.100191

24. Iuliano AD, Brunkard JM, Boehmer TK, et al. Trends in Disease Severity and Health Care Utilization During the Early Omicron Variant Period Compared with Previous SARS-CoV-2 High Transmission Periods - United States, December 2020-January 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2022;71(4):146-152. doi:10.15585/mmwr.mm7104e4