

Coberturas de vacunación en tiempos de COVID-19: Un análisis desde la epidemiología social en la región del Cusco

Vaccination coverage in times of COVID-19: An analysis from social epidemiology in the region of Cusco

Cesar Johan Pereira-Victorio^{1,a}, Tania Libertad Saldivar-Tapia^{2,b}, Mario J. Valladares-Garrido^{1,c}

RESUMEN

Introducción: La pandemia por COVID-19 podría haber afectado la cobertura de vacunación. **Objetivo:** Estimar las coberturas de vacunación para los años 2018-2020 y analizar las condiciones sociales, económicas y educativas relacionadas a este indicador. **Material y Métodos:** Estudio epidemiológico social realizado en la región Cusco con reporte de cobertura de vacunación en los años 2018-2020 para el periodo enero - mayo y con indicadores económicos y educativos para el 2019. Se estimaron tasas de cobertura de vacunación (pentavalente, antipoliomielítica, antineumocócica y SPR) así como variables de desigualdad. Se expresaron métricas de brecha a través de índices de Kuznets absoluto (ika) y Kuznets relativo (ikr). **Resultados:** De 112 distritos, las coberturas de vacunación para las 4 vacunas fueron en promedio de 39%, 38% y 24% para el 2018, 2019 y 2020; respectivamente. Las coberturas de vacunación acumulada son similares entre el 2018 y 2019 según estratificador educativo y económico, pero en todos los quintiles del 2020 hubo disminución de las coberturas en un 40% aproximadamente. En los años 2019 y 2020 según escolaridad, las diferencias absolutas y relativas entre los quintiles extremos se invierten, siendo mayor las coberturas en los quintiles con menor escolaridad en comparación con los de mayor escolaridad. **Conclusión:** Existe disminución de tasas de cobertura de vacunación acumulada para el 2020 y se diferencian según quintiles de escolaridad e ingreso, lo cual se atribuye al estado de emergencia sanitaria debido a COVID-19. Es crítico vigilar las actividades de recuperación de cobertura de vacunación para evitar brotes de enfermedades inmunoprevenibles.

Palabras clave: Vacunación; Cobertura de vacunación; Desigualdades; Perú; COVID-19; SARS-CoV-2 (Source: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic could have affected vaccination coverage. **Objective:** Was to estimate vaccination coverage for the years 2018-2020 and to analyze the social, economic and educational conditions related to this indicator. **Material and Methods:** Social epidemiological study carried out in the Cusco region with a report of vaccination coverage in the years 2018-2020 for the period January - May and

with economic and educational indicators for 2019. Rates of vaccination coverage were estimated (pentavalent, polio, pneumococcal and SPR) as well as inequality variables. Gap metrics were expressed through absolute Kuznets (ika) and relative Kuznets (ikr). **Results:** Of 112 districts, the vaccination coverage for the 4 vaccines were on average 39%, 38% and 24% for 2018, 2019 and 2020; respectively. Accumulated vaccination coverage is similar between 2018 and 2019 according to educational and economic stratifier, but in all quintiles of 2020 there was a decrease in coverage of approximately 40%. In the years 2019 and 2020 according to schooling, the absolute and relative differences between the extreme quintiles are reversed, with higher coverage in the

1. Universidad Continental, Lima, Perú.

2. Dirección Regional de Salud, Cusco, Perú.

a. Médico preventivista, magister en salud pública.

b. Licenciada en enfermería.

c. Médico epidemiólogo.

quintiles with less schooling compared to those with higher schooling. **Conclusion:** There is a decrease in accumulated vaccination coverage rates for 2020 and they differ according to quintiles of schooling and income, which is attributed to the state of sanitary emergency due to COVID-19. It is critical to monitor recovery vaccination coverage activities to prevent outbreaks of immuno-preventable diseases.

Keywords: Vaccination; Vaccination coverage; Inequalities; Peru; COVID-19; SARS-CoV-2 (**Source:** DeCS-BIREME).

INTRODUCCIÓN

En enero del 2020, luego del reporte de brote de neumonías virales en Wuhan (provincia de Hubei, República Popular de China) se aisló un nuevo beta coronavirus altamente patogénico, el SARS-CoV-2⁽¹⁾, y a partir del 11 de marzo, la Organización Mundial de la Salud declaró a la enfermedad por SARS-CoV-2 como la pandemia por COVID-19⁽²⁾. A partir de esa fecha muchos países en desarrollo elaboraron estrategias para contener la propagación de la enfermedad^(3,4). Entre las más importantes fue el distanciamiento social y la implementación de cuarentenas rígidas o focalizadas⁽³⁾. Con la consiguiente suspensión de actividades educativas^(3,5), económicas⁽⁴⁾ y asistenciales en salud^(3,6). En el Perú, según Decreto Supremo 008-2020-SA del 11 de marzo del 2020 se declaró en emergencia sanitaria al Perú y se restringió las actividades educativas, actividades en espacios públicos y privados y se prioriza la atención sanitaria relacionada a COVID-19⁽⁷⁾. Descuidando las actividades propias de la inmunización.

Según las recomendaciones de la OMS, las coberturas de vacunación en menores de 1 año y dependiendo de la vacuna mínimamente deben superar el 90%⁽⁸⁾. En el Perú las coberturas de inmunización con la tercera dosis de pentavalente, antipoliomielítica y antimeningocócica fueron en el 2017, 83%, 83%, 80% y en el 2018 84%, 83%, 82% respectivamente^(9,10), cifran inferiores a las recomendadas internacionalmente⁽⁸⁾. Los avances en las coberturas de vacunación para el presente año, sugieren que las proporciones estarían por debajo del 65%, con mayor riesgo de aparición de enfermedades prevenibles por vacunas (EPV) y especialmente en población con mayor desventaja social y económica⁽¹¹⁻¹³⁾.

A nivel global, antes y durante a la pandemia, se fueron reportando brotes de sarampión^(14,15), poliomielititis⁽¹⁶⁾, difteria^(11,17) en distintas partes del mundo^(18,19), iniciadas principalmente en lugares con niveles de mayor pobreza y hacinamiento⁽¹⁹⁾. Ante la aparición de casos y/o brotes de EPV y la afectación importante en las coberturas de vacunación⁽²⁰⁾, los países propiciaron políticas en salud dirigidas a la recuperación de las

coberturas y protección de las poblaciones ante EPV^(21,22). En el Perú, según Resolución Ministerial 214-2020 del Ministerio de Salud, se aprobó la directiva sanitaria 93 que establece las disposiciones y medidas para operativizar las inmunizaciones en el Perú en el contexto del COVID-19⁽²³⁾. Del mismo modo en la región del Cusco a través del Plan se implementaron actividades para recuperar las coberturas de vacunación⁽²⁴⁾.

Así también, los tiempos de pandemia han impulsado a los países para la priorización de sus intervenciones, por ejemplo, más del 80% de países de la Región tienen dedicados sus sistemas de vigilancia y de laboratorio⁽²⁵⁾ a controlar la pandemia, afectando directamente los recursos destinados para otras enfermedades, incluidas en ellas la EPV. Por lo tanto, no alcanzar las coberturas de vacunación y no vigilar adecuadamente las EPV significan un mayor riesgo de brotes^(8,26). Sumado a ello, son las población con menor desarrollo social, económico y educativo las más susceptibles al impacto por las enfermedades⁽¹³⁾ y las que tienen menor acceso a los servicios de salud^(12,13,20). En este contexto, a través del presente estudio se pretende conocer el impacto real en las coberturas de vacunación a nivel poblacional e identificar las condiciones sociales, económicas y educativas que pudieran afectar mejorar las coberturas y disminuir el riesgo de brotes en la región del Cusco.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de estudio y unidad de análisis

Es un estudio poblacional con análisis de epidemiología social, para conocer las coberturas de vacunación en población menor de 1 año para los años 2018, 2019 y 2020 en el periodo enero - mayo y analizar las condiciones económicas y educativas que pudieran estar relacionadas a este indicador. El estudio se realizó en el región del Cusco y la unidad de análisis del estudio fueron los distritos de la región del Cusco con reporte de cobertura de vacunación en los años 2018, 2019 y 2020 para el periodo enero - mayo y con indicadores económicos y educativos para el 2019. Se excluye el distrito de Megantoni porque el 2018 no tuvo reporte de coberturas de inmunización

Recolección de datos y procedimiento

El reporte de las vacunas administradas y el padrón nominal la población menor e igual a 1 año a nivel distrital fueron recogidas de los registros de inmunización y población de la Dirección Regional de Salud del Cusco⁽²⁷⁾, la información socioeconómica fue obtenida del reporte del Índice de Desarrollo Humano de las Naciones Unidas "El Reto de la Igualdad: Una lectura a las dinámicas territoriales en el Perú" del 2019⁽²⁸⁾, toda la información utilizada corresponde a datos de fuente secundaria y son de acceso libre.

Para el estudio se estimaron las tasas de coberturas de

vacunación en menores de 1 año correspondientes a la tercera dosis de la vacuna pentavalente “Penta3” (Difteria, Tétanos, Pertussis, Haemophilus influenza tipo b y Hepatitis B) y tercera dosis de la vacuna contra la poliomielitis “Polio3” (2 primeras dosis polio inactivada intramuscular y tercera dosis polio oral), tasas de cobertura de vacunación en niños de 1 año correspondiente a la tercera dosis de la vacuna antineumocócica y primera dosis de la vacuna contra el Sarampión, Paperas y Rubeola “SPR”, actualizados al mes de mayo para los años 2018, 2019 y 2020. Las variables educativas y económicas para cada unidad de análisis fueron “escolaridad” e “ingreso mensual familiar per cápita (ingreso)” respectivamente, ambas variables fueron estimadas por la Oficina local en Perú para el Desarrollo de las Naciones Unidas UNDP⁽²⁸⁾, Anexo 1 <https://n9.cl/yz9k0>

Las tasas de coberturas de vacunación con la pentavalente y antipoliomielítica, se calcularon dividiendo el total de niños menores de 1 año que recibieron sus 3 dosis de vacunas pentavalente y antipoliomielítica hasta el mes de mayo, entre la población total menor de 1 año según el padrón nominal para los años 2018, 2019 y 2020. Las tasas de cobertura de vacunación antineumocócica y SPR, se estimaron dividiendo el total de niños de 1 año que recibieron sus tres dosis de la vacuna antineumocócica y una dosis de la vacuna SPR hasta el mes de mayo, entre la población de 1 año según padrón nominal correspondiente al mismo periodo de estudio. Las tasas de vacunación se estimaron para cada unidad de análisis y se expresan en porcentaje. Para el 2018 se excluye del análisis al distrito de Megantoni porque no tiene análisis de reportes debido a su reciente creación.

La variable escolaridad se expresa como la media distrital de años cursados por la población mayor de 25 años y la variable ingreso como la media distrital del ingreso en soles peruanos que percibe una unidad familiar mensualmente, en ambos casos fueron estimados por la Oficina local en Perú para el Desarrollo de las Naciones Unidas y para el presente estudio se utiliza el correspondiente al año intermedio “2019”⁽²⁸⁾.

El análisis exploratorio de las desigualdades en las tasas de cobertura de vacunación para los años de estudio, se desarrolló con distribuciones abreviadas de la cobertura de vacunación según quintiles de escolaridad e ingreso del 2019 y fueron ajustados por el tamaño de la población total del 2019 en cada unidad de análisis. Las estimaciones se realizaron con el programa estadístico Stata® versión 15.1. Las métricas de brecha se expresaron a través de los índices de Kuznets absoluto (ika) y Kuznets relativo (ikr) que se obtuvieron calculando la diferencia o razón de los quintiles extremos de las tasas de cobertura de vacunación, por ejemplo, “q5-q1” y “q5/q1” previo ordenamiento de los grupos de acuerdo al estratificador económico y

educativo⁽²⁹⁾.

Consideraciones éticas

La información utilizada para el presente estudio es de acceso abierto y se pueden obtener a través de las páginas web del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo⁽²⁸⁾ y de la Dirección de Salud de las Personas de la Dirección Regional de Salud Cusco⁽²⁷⁾. Los datos recogidos son a nivel poblacional y no accede a información individual y confidencial.

RESULTADOS

Fueron analizados 112 distritos en la Región del Cusco para los años 2018, 2019 y 2020. Las coberturas acumuladas al mes de mayo para el año 2018 fueron cercanas al 40%. En el 2019 las coberturas disminuyeron discretamente siendo la más afectada la pentavalente con 36,3%. Sin embargo, para el 2020, las coberturas en todas las vacunas fueron menores al 24% en promedio, muy por debajo de las esperadas para alcanzar coberturas anuales superiores al 90%. La población de la región del Cusco tiene en promedio 6 años de escolaridad y el ingreso familiar per cápita mensual promedio es de 465,4 nuevos soles (Tabla 1).

Tabla 1. Demografía general y coberturas de vacunación, 2018, 2019 y 2020, región Cusco.

Indicador regional (Cusco)	2018	2019	2020
Población menores de 1 año según padrón nominal	23180	22,123	22,026
Población de 1 año según padrón nominal	23811	23,293	23,012
Cobertura mayo penta3 (%)	39.4	36.3	22.3
Cobertura mayo polio3 (%)	39.3	38.1	24.8
Cobertura mayo antineumocócica3 (%)	38.8	37.7	24.2
Cobertura mayo spr (%)	39.2	38.5	24.7
Población total 2019	1,289,338		
Escolaridad 2019 (años de estudio)	6		
Ingreso familiar per cápita mensual 2019 (nuevos soles)	465.4		

Fuente. Elaboración propia con data recogida para el estudio

En la tabla 2 se muestran las tasas coberturas de vacunación acumuladas y agrupadas en quintiles según el estratificador educativo y económico, donde se observa que las coberturas de vacunación acumulada para todas las vacunas estudiadas son similares entre los años 2018 y 2019, por otro lado, en todos los quintiles del año 2020 hubo disminución de las coberturas en un 40% aproximadamente. Asimismo, las coberturas varían según el quintil de escolaridad y de ingreso en cada vacuna. Por ejemplo, según escolaridad para el 2018, los quintiles más desfavorecidos (q1) tenían menores tasas de cobertura de vacunación en comparación con los quintiles 2, 3 y 4, viéndose una relación directa de los años de escolaridad y la tasa de cobertura de vacunación acumulada. En los años 2019 y

Tabla 2. Tasas de cobertura de vacunación acumulada con pentavalente, antipoliomielítica, antineumocócica y SPR, agrupado según quintil de escolaridad e ingreso, 2018, 2019 y 2020, región Cusco.

Estratificador	Vacuna	Quintiles	2018		2019		2020	
			media	IC 95%	media	IC 95%	media	IC 95%
Escolaridad	Pentavalente	q1 (más desfavorecido)	35,7	(31,7 - 39,8)	38,5	(35,3 - 41,8)	25,9	(23,0 - 28,7)
		q2	37,4	(31,5 - 43,3)	37	(33,3 - 40,7)	27,5	(21,7 - 33,3)
		q3	42	(37,9 - 46,1)	37,8	(34,0 - 41,6)	26,7	(23,9 - 29,6)
		q4	44,7	(26,0 - 63,3)	39,6	(35,2 - 43,9)	28,2	(25,2 - 31,2)
		q5 (más favorecido)	38,8	(28,8 - 48,7)	34,7	(25,1 - 44,2)	18,5	(15,4 - 21,6)
	Antipoliomielítica	q1 (más desfavorecido)	35,6	(31,5 - 39,7)	38,3	(35,0 - 41,7)	25,7	(22,9 - 28,4)
		q2	36,8	(31,4 - 42,3)	37,4	(34,1 - 40,7)	27,4	(21,3 - 33,5)
		q3	42	(37,8 - 46,2)	37,8	(34,0 - 41,6)	25,8	(22,4 - 29,1)
		q4	44,7	(26,1 - 63,2)	39,5	(35,3 - 43,7)	28,6	(25,4 - 31,7)
		q5 (más favorecido)	38,7	(28,8 - 48,6)	37,9	(26,1 - 49,7)	23,2	(16,5 - 30,0)
	Antineumocócica	q1 (más desfavorecido)	36,2	(33,0 - 39,3)	39,7	(37,1 - 42,2)	28,2	(24,4 - 31,9)
		q2	35,7	(31,4 - 40,0)	37,2	(34,4 - 39,9)	29,4	(25,2 - 33,6)
		q3	41,5	(38,6 - 44,4)	40,7	(37,3 - 44,0)	28,4	(24,0 - 32,7)
		q4	47,8	(35,8 - 59,9)	39,2	(37,1 - 41,2)	26,1	(21,9 - 30,2)
		q5 (más favorecido)	37,3	(27,1 - 47,4)	36,5	(27,3 - 45,7)	21,3	(15,7 - 26,9)
	SPR	q1 (más desfavorecido)	36,9	(33,6 - 40,3)	40,2	(37,5 - 43,0)	28,7	(25,1 - 32,3)
		q2	35,7	(31,5 - 39,9)	37,9	(35,1 - 40,7)	29,8	(25,5 - 34,0)
		q3	42,2	(39,3 - 45,1)	41,1	(37,5 - 44,6)	29,4	(24,8 - 34,0)
		q4	48,2	(36,2 - 60,2)	40	(37,9 - 42,1)	26,7	(22,1 - 31,3)
		q5 (más favorecido)	37,7	(27,4 - 48,0)	37,3	(27,9 - 46,8)	21,7	(16,0 - 27,3)
Ingreso	Pentavalente	q1 (más desfavorecido)	41	(36,6 - 45,4)	36,5	(32,6 - 40,5)	27,2	(24,7 - 29,7)
		q2	38,3	(32,8 - 43,9)	36,2	(33,7 - 38,7)	25	(20,9 - 29,1)
		q3	34,3	(30,3 - 38,3)	40,9	(36,1 - 45,7)	27,7	(24,0 - 31,5)
		q4	46,3	(29,0 - 63,6)	38,4	(34,1 - 42,8)	25,7	(21,6 - 29,8)
		q5 (más favorecido)	38,7	(28,6 - 48,7)	34,9	(25,2 - 44,6)	19,1	(15,7 - 22,4)
	Antipoliomielítica	q1 (más desfavorecido)	40,9	(36,6 - 45,3)	36,4	(32,4 - 40,4)	26,8	(24,1 - 29,5)
		q2	38,2	(32,6 - 43,7)	36,2	(33,7 - 38,8)	24,8	(20,8 - 28,7)
		q3	34,2	(30,2 - 38,2)	41	(36,6 - 45,4)	27,1	(22,6 - 31,7)
		q4	46,1	(28,9 - 63,3)	38,5	(34,2 - 42,8)	25,8	(21,7 - 29,8)
		q5 (más favorecido)	38,6	(28,6 - 48,6)	38,2	(26,2 - 50,1)	23,9	(17,0 - 30,8)
	Antineumocócica	q1 (más desfavorecido)	38,4	(36,0 - 40,8)	42,2	(38,8 - 45,5)	28,9	(25,2 - 32,5)
		q2	36,7	(33,2 - 40,3)	38,6	(35,5 - 41,7)	27,7	(23,2 - 32,1)
		q3	39,7	(33,8 - 45,6)	37,1	(34,8 - 39,3)	28,9	(24,8 - 33,0)
		q4	46,6	(34,7 - 58,4)	39,4	(36,8 - 42,0)	25,4	(21,1 - 29,7)
		q5 (más favorecido)	37,2	(27,0 - 47,5)	36,5	(27,2 - 45,8)	21,5	(15,8 - 27,2)
	SPR	q1 (más desfavorecido)	39,2	(36,9 - 41,5)	42,5	(39,2 - 45,8)	29,2	(25,5 - 33,0)
		q2	37	(33,3 - 40,6)	39,3	(35,9 - 42,8)	29	(24,4 - 33,7)
		q3	40,2	(34,1 - 46,2)	37,8	(35,6 - 40,1)	29	(25,0 - 33,0)
		q4	47,2	(35,5 - 58,9)	39,5	(37,0 - 42,1)	25,9	(21,1 - 30,7)
		q5 (más favorecido)	37,7	(27,3 - 48,1)	37,5	(27,9 - 47,1)	21,9	(16,1 - 27,7)

Fuente. Elaboración propia con data recogida para el estudio

2020, las diferencias en las coberturas de vacunación disminuyeron. Sin embargo, según el estratificador de ingreso, los quintiles agrupados para los 3 periodos de estudio tienen coberturas similares, incluso en el caso de las vacunas antineumocócica y SPR las tendencias se invirtieron.

Los índices Kuznets absoluto (ika) y relativo (ikr) muestran diferencias en las tasas de cobertura de vacunación, en perjuicio de los distritos agrupados en quintiles con menor escolaridad, únicamente en las

correspondientes al 2018 para las cuatro vacunas estudiadas. Por el contrario, en los años 2019 y 2020 según escolaridad, las diferencias absolutas y relativas entre los quintiles extremos se invierten, siendo mayor las coberturas en los quintiles con menor escolaridad en comparación con los de mayor escolaridad. Del mismo modo, para los quintiles de distrito agrupados según ingreso, las diferencias entre los grupos extremos, muestran mejores tasas de cobertura de vacunación en los distritos agrupados en los quintiles con menor ingreso respecto a los de mayor ingreso.

Tabla 3. Índices de Kuznets absoluto (ika) e índice de Kuznets relativo (ikr) de las tasas de cobertura de vacunación acumulada con pentavalente, antipoliomielítica, antineumocócica y SPR según escolaridad e ingreso, 2018, 2019 y 2020, región Cusco.

Variable social	Vacuna	2018			2019			2020		
		media	ika	ikr	media	ika	ikr	media	ika	ikr
Escolaridad	Pentavalente	39,4	3,1	1,1	36,3	-3,8	0,9	22,3	-7,4	0,7
	Antipoliomielítica	39,3	3,1	1,1	38,1	-0,4	1	24,8	-2,5	0,9
	Antineumocócica	38,8	1,1	1	37,7	-3,2	0,9	24,2	-6,9	0,8
	SPR	39,2	0,8	1	38,5	-2,9	0,9	24,7	-7	0,8
Ingreso	Pentavalente	39,4	-2,3	0,9	36,3	-1,6	1	22,3	-8,1	0,7
	Antipoliomielítica	39,3	-2,3	0,9	38,1	1,8	1	24,8	-2,9	0,9
	Antineumocócica	38,8	-1,2	1	37,7	-5,7	0,9	24,2	-7,4	0,7
	SPR	39,2	-1,5	1	38,5	-5	0,9	24,7	-7,3	0,8

Fuente. Elaboración propia con data recogida para el estudio

DISCUSIÓN

En el 2020, las coberturas acumulada de vacunación al mes de mayo en la región del Cusco para las cuatro vacunas estudiadas, pentavalente, antipoliomielítica, antineumocócica y SPR han sido menores en comparación a las reportadas en los años 2018 y 2019. Esta disminución es cercana al 40% y a nivel nacional según el Ministerio de Salud todas las regiones del país están teniendo bajas coberturas de vacunación⁽³⁰⁾. Las coberturas reportadas en los meses de enero y febrero en el presente año tenían un comportamiento similar al de años anteriores. Sin embargo, a partir del mes de marzo es notoria la disminución de las coberturas para todas las vacunas utilizadas en el sistema de salud, siendo los meses de abril y mayo los que tuvieron un mayor impacto negativo en las coberturas⁽³⁰⁾. Además, durante el periodo de pandemia el reporte del padrón nominal no fue actualizado debido a dificultades en el registro, lo que representaría una mayor disminución en la tasa de cobertura para el 2020. Esta tendencia de baja actividad de los programas de inmunización ha sido reportada en diferentes países del mundo y de la región debido a las declaratorias de emergencia y suspensión de actividades sanitarias regulares en sus territorios^(3,6).

Como medidas de contención ante la tendencia negativa en las coberturas de vacunación, muchos países pusieron en marcha programas de reactivación y recuperación de las tasas de cobertura⁽²¹⁻²³⁾. Empero, un gran número de ellos se priorizó la vacunación contra el neumococo y la influenza^(23,31) debido a la propagación de la pandemia por COVID-19⁽¹⁾ y con la intención de disminuir los riesgos de otras infecciones respiratorias. No obstante, las sociedades científicas nacionales e internacionales como la Sociedad Latinoamericana de Infectología Pediátrica (SLIPE) y la Asociación Latinoamericana de Pediatría (ALAPE) impulsaron recomendaciones y protocolos dirigidos a mejorar las coberturas de vacunación en población infante, haciendo el llamado a poner fin al riesgo de emergencia de enfermedades prevenibles por vacunas

en los países de la Región⁽³²⁾.

Según recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para garantizar la protección de la población las coberturas de vacunación deben ser mínimamente superiores al 90%⁽⁸⁾. Por lo tanto, la cobertura mensual acumulada debe ser aproximadamente del 8.0%; de esta manera, en el mes de mayo la cobertura acumulada debiera estar en el 40%. Según los resultados para el periodo de estudio, las coberturas al mes de mayo fueron cercanas al 40% en el 2018 y 2019, y superiores al mismo en los quintiles con más años de escolaridad, haciendo suponer una relación directa entre el grado instrucción y las coberturas de vacunación, descritos también en otros países donde las coberturas son mejores cuando mayor educación tiene una población^(19,20). Esta misma tendencia se observa en el 2020, a pesar de las menores coberturas de vacunación halladas. Sin embargo, los distritos agrupados en el quintil con más años de escolaridad (q5) tuvieron coberturas muy similares a los del quintil más desfavorecido, dejando entrever que las distritos con mayor nivel educativo promedio, por alguna razón no completan adecuadamente con el calendario de vacunación. Sin bien, el presente estudio al ser poblacional no explica asociación o causalidad, es posible que en poblaciones con mayor formación educativa existan más personas que rechacen actividades de inmunización⁽³³⁾. No obstante, al revisar las coberturas según unidad de análisis, se ve que los distritos más poblados, tienen mayor nivel de escolaridad (Tabla 3) <https://n9.cl/yz9k0>, y es en distritos grandes, donde se conforman los anillos de desventaja usualmente en zonas periféricas y que tienen menor acceso a los servicios de salud⁽³⁴⁾ y posiblemente con menores coberturas de vacunación.

En el estudio las coberturas en la región del Cusco según los quintiles de ingreso no muestran diferencias entre ellas, por el contrario en el caso de las vacunas antineumocócica y SPR los quintiles más desfavorecidos tienen mejor coberturas acumuladas al mes de mayo. Estos resultados contradicen a la literatura reportada,

donde el ingreso tiene relación directa con las coberturas de vacunación⁽³⁵⁾. Es posible que en la región del Cusco los programas de inmunización liderados por el Ministerio de Salud y la Dirección Regional de Salud, con la presencia en área urbana y rural hagan mayor énfasis en zonas con más pobreza, tal como se menciona en el programa local y anual de inmunizaciones⁽²⁷⁾. Asimismo, son las zonas con mayor pobreza no se reporta la existencia de grupos antivacunas o presencia de población que rechace las inmunizaciones, especialmente en Latinoamérica⁽³⁶⁾.

Por otro lado, las mediones de desigualdad a través de las métricas de brecha (índices de Kuznets), evalúan la diferencia absoluta y relativa de los quintiles extremos^(29,37). Como se muestra en los resultados, los quintiles con mayor ventaja educativa y económica (q5), no siguieron con la tendencia ascendente de las coberturas de vacunación observadas entre los quintiles 1 y 4, esta variación dificulta el análisis de desigualdades de las coberturas usando las métricas de brecha^(37,38). Sin embargo, con los resultados se observa que en el 2020, periodo de pandemia, los quintiles de distritos más desfavorecidos fueron los que tuvieron mejores coberturas de vacunación probablemente debido a que durante los meses de abril y mayo, la zona rural en la región del Cusco, no tuvo el impacto de la pandemia con la misma intensidad que ocurrió en distritos más poblados⁽³⁹⁾, por ende las diferencias según quintil pudieron no verse afectadas.

Al ser un estudio poblacional, no es factible estimar medidas de asociación entre los estratificadores sociales y las coberturas de vacunación. Sin embargo, la epidemiología social fundamenta su práctica en las poblaciones, entendiendo que los resultados en salud están estrechamente relacionados con los compartimientos poblacionales y que se desarrollan en función de las condiciones del entorno⁽³⁷⁾. Por otro lado, para el análisis de desigualdades se utilizan métricas de brecha y no de gradiente, siendo estas últimas importantes porque permitan analizar de manera individual a cada unidad y elimina el sesgo de no incluir los grupos intermedios⁽³⁸⁾, se sugiere incluir en futuros estudios. Finalmente, en la investigación es posible que los padrones nominales correspondientes al año 2020 no estén actualizados, debido al incompleto registro durante la pandemia, este hecho puede representar un incremento en las coberturas de vacunación durante el 2020. Por lo tanto, es esperable que las tasas de cobertura sean menores. Además, el impacto de la pandemia en la región de Cusco se agravó recién a partir de las últimas semanas de Junio⁽³⁹⁾, esto significa que las coberturas probablemente disminuyan más durante los meses de Julio y Agosto.

El estudio muestra que las coberturas de vacunación se han visto afectadas por la pandemia en el presente año, de mantenerse la tendencia, es posible que la

cobertura anual no supere el 65%⁽³⁰⁾. Esto representa varios riesgos para la población que estaría expuesta a contagiarse de enfermedades prevenibles por vacuna, los lactantes son la población más susceptible de enfermar y complicarse^(32,35), la población adulta tampoco es inmune a los riesgos de una inadecuada vacunación poblacional e individual. Asimismo, incrementa el riesgo de aparición de brotes de enfermedad controladas y estos riesgos son mayores en población vulnerable con menor escolaridad y mayor pobreza⁽³⁴⁾. Por lo tanto, urge continuar con medidas que favorezcan la mejora de las coberturas de vacunación sin incrementar el riesgo de contagio por COVID-19.

Conflictos de interés: Los autores niegan conflictos de interés.

Financiamiento: Autofinanciado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dunlop C, Howe A, Li D, Allen LN. The coronavirus outbreak: the central role of primary care in emergency preparedness and response. *BJGP Open* [Internet]. 2020 [citado 2 de junio de 2020]; 4(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7330191/>
2. World Health Organization. WHO. Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19 [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
3. Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *The Lancet*. 2020;395(10228):931-4.
4. Loayza NVP Steven. Macroeconomic Policy in the Time of COVID-19 [Internet]. World Bank; 2020 [citado 6 de junio de 2020]. 1. (Policy Notes). Disponible en: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/33540>
5. Burgess S, Sievertsen HH. Schools, skills, and learning: The impact of COVID-19 on education [Internet]. *VoxEU.org*. 2020 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <https://voxeu.org/article/impact-covid-19-education>
6. Hale T, Petherick A, Phillips T, Webster S. Variation in government responses to COVID-19. *Blavatnik Sch Gov Work Pap*. 2020;31.
7. Ministerio de Salud. Decreto Supremo N° 008-2020-SA. Declara en Emergencia Sanitaria a nivel nacional por el plazo de noventa (90) días calendario y dicta medidas de prevención y

- control de COVID-19 [Internet]. 2020. Disponible en : https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/605928/DS_008-2020-SA.PDF
8. Organización Mundial de la Salud. Cobertura vacunal [Internet]. 2019 [citado 28 de mayo de 2020]. Disponible en : https://www.who.int/immunization/policy/immunization_routine_table1.pdf
 9. Organización Panamericana de la Salud. Informe de país del PAI. Perú 2018 [Internet]. 2019 [citado 29 de mayo de 2020]. Disponible en : https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=perfiles-paises-im-1809&alias=4783-peru-perfil-pais-783&Itemid=270&lang=es
 10. Organización Panamericana de la Salud. Boletín de Inmunización de la OPS- Resumen 2019 [Internet]. 2020 [citado 29 de mayo de 2020]. Disponible en : https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2043:data-statistics-immunization&Itemid=2032&lang=es
 11. Paniz-Mondolfi AE, Tami A, Grillet ME, Márquez M, Hernández-Villena J, Escalona-Rodríguez MA, et al. Resurgence of Vaccine-Preventable Diseases in Venezuela as a Regional Public Health Threat in the Americas. *Emerg Infect Dis*. 2019;25(4):625-32.
 12. Dbaibo G, Tatochenko V, Wutzler P. Issues in pediatric vaccine-preventable diseases in low- to middle-income countries. *Hum Vaccines Immunother*. 2016;12(9):2365-77.
 13. Nandi A, Shet A. Why vaccines matter: understanding the broader health, economic, and child development benefits of routine vaccination. *Hum Vaccines Immunother*. 2020;0(0):1-5.
 14. Nachega JB, Mbala-Kingebeni P, Otshudiema J, Zumla A, Tam-Fum J-JM. The colliding epidemics of COVID-19, Ebola, and measles in the Democratic Republic of the Congo. *Lancet Glob Health*. 2020;8(8):e991-e992.
 15. Vargas-Almanza I de J, Aragón-Nogales R, Miranda-Novales MG. Current status of measles in Mexico and worldwide. *Rev Mex Pediatría*. 2020;86(4):133-137.
 16. Alleman MM, Jorba J, Greene SA, Diop OM, Iber J, Tallis G, et al. Update on Vaccine-Derived Poliovirus Outbreaks – Worldwide, July 2019–February 2020. *Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69(16):489-95.
 17. Guillén AC, Navas T, Carvajal A, Carballo M, Mota J, Bravo G, et al. Difteria en Venezuela: análisis de las manifestaciones clínicas y evolución de una serie de casos. *Bol Venez Infectol*. 2019;10-16.
 18. Davis MM, Shah SK. Outbreaks of Vaccine-Preventable Diseases: Responding to System Failure With National Vaccination Requirements. *JAMA*. 2019;322(1):33-4.
 19. Ahmed A, Lee KS, Bukhsh A, Al-Worafi YM, Sarker MdMR, Ming LC, et al. Outbreak of vaccine-preventable diseases in Muslim majority countries. *J Infect Public Health*. 2018;11(2):153-5.
 20. Robertson T, Carter ED, Chou VB, Stegmuller AR, Jackson BD, Tam Y, et al. Early estimates of the indirect effects of the COVID-19 pandemic on maternal and child mortality in low-income and middle-income countries: a modelling study. *Lancet Glob Health*. 2020;8(7):e901-8.
 21. Ministerio de Salud Pública. Uruguay. Plan de contingencia. Plan regular de vacunación en situación de crisis [Internet]. 2020. Disponible en : <https://www.gub.uy/ministerio-salud-publica/comunicacion/comunicados/plan-regular-vacunacion-situacion-crisis>
 22. Ministerio de Salud. Argentina. Recomendaciones para vacunas en el contexto de la pandemia de acuerdo a la situación epidemiológica actual. Recomendaciones [Internet]. 2020. Disponible en : <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001844cnt-recomendaciones-para-vacunar-en-contexto-de-pandemia.pdf>
 23. Ministerio de Salud Pública. Perú. Resolución Ministerial N° 214-2020-MINSA [Internet]. 2020. Disponible en : <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/483087-214-2020-minsa>
 24. Dirección Regional de Salud. DIRESA-Cusco. Plan de trabajo. Vacunación a población de riesgo a través de Unidades Móviles durante la Emergencia Sanitaria COVID-19 en Cusco. 2020.
 25. Organización Panamericana de la Salud. OPS/OMS - La COVID-19 afectó el funcionamiento de los servicios de salud para enfermedades no transmisibles en las Américas | OPS/OMS [Internet]. 2020. Disponible en : https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=4568:la-covid-19-afecto-el-funcionamiento-de-los-servicios-de-salud-para-enfermedades-no-transmisibles-en-las-americas&Itemid=1062
 26. Boey L, Bosmans E, Ferreira LB, Heyvaert N, Nelen M, Smans L, et al. Vaccination coverage of recommended vaccines and determinants of vaccination in at-risk groups. *Hum Vaccines Immunother*. 2020;0(0):1-8.
 27. DIRESA CUSCO. Dirección Regional de Salud Cusco - Dirección de Salud de las Personas. [Internet]. Dirección Regional de Salud Cusco - Dirección de Salud de las Personas. 2020 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en : <http://www.diresacusco.gob.pe/new/>
 28. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo. El Reto de la Igualdad: Una lectura a las dinámicas territoriales en el Perú [Internet]. 2020 [citado 1 de junio de 2020]. Disponible en : El Reto de la Igualdad: Una lectura a las dinámicas territoriales

- en el Perú
29. Regidor E. Measures of health inequalities: part 1. *J Epidemiol Community Health*. 2004;58(10):858-61.
 30. Ministerio de Salud. REUNIS. Repositorio Único Nacional de Información en Salud [Internet]. 2020 [citado 2 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/Inmunizaciones.asp>
 31. Ministerio de Salud Pública. Chile. Dispone Vacunación Obligatoria contra la Influenza para el año 2020 a grupo de población que indica. CVE 1739382. Del 14 de Marzo del 2020 [Internet]. 2020. Disponible en: <http://www.diresacusco.gob.pe/new/salacovid19>
 32. Falleiros-Arlant LH, Torres JR, Lopez E, Avila-Agüero ML, Ulloa-Gutierrez R, Mascareñas A, et al. Current regional consensus recommendations on infant vaccination of the Latin American pediatric infectious diseases society (SLIPE). *Expert Rev Vaccines*. 2020;19(6):491-8.
 33. Larson HJ, Jarrett C, Eckersberger E, Smith DMD, Paterson P. Understanding vaccine hesitancy around vaccines and vaccination from a global perspective: A systematic review of published literature, 2007-2012. *Vaccine*. 2014;32(19):2150-9.
 34. Roux AVD, Slesinski SC, Alazraqui M, Caiaffa WT, Frenz P, Fuchs RJ, et al. A Novel International Partnership for Actionable Evidence on Urban Health in Latin America: LAC-Urban Health and SALURBAL. *Glob Chall*. 2019;3(4):1800013.
 35. Phillips DE, Dieleman JL, Lim SS, Shearer J. Determinants of effective vaccine coverage in low and middle-income countries: a systematic review and interpretive synthesis. *BMC Health Serv Res*. 2017;17(1):681.
 36. Pan RJ. The modern plague of antivaccine extremists. *Ann Allergy Asthma Immunol*. 2020;125(1):6-7.
 37. Hosseinpoor AR, Bergen N, Barros AJD, Wong KLM, Boerma T, Victora CG. Monitoring subnational regional inequalities in health: measurement approaches and challenges. *Int J Equity Health*. 2016;15:18.
 38. Regidor E. Measures of health inequalities: part 2. *J Epidemiol Community Health*. 2004;58(11):900-3.
 39. DIRESA CUSCO. Dirección Regional de Salud Cusco - Sala Situacional de COVID-19 Regional Cusco [Internet]. 2020 [citado 1 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.diresacusco.gob.pe/new/salacovid19>.

Correspondencia

Cesar Johan Pereira Victorio, MD, MPH, MHA.
 Dirección: Calle Junín 355, Miraflores. Lima, Perú.
 Teléfono: (51) 936340290
 Correo: cesar.pereira@upch.pe

Revisión de pares

Recibido: 15/06/2020
 Aceptado: 30/06/2020