

Análisis de la tendencia de la mortalidad por enfermedad diarreica aguda en el Perú y sus regiones, 1986-2015

Trend analysis of acute diarrheal disease mortality in Peru and regions, 1986-2015

William Valdez Huarcaya^{1,2,a}, Margot Haydée Vidal Anzardo^{3,b}, Jorge Antonio Miranda Monzón^{4,c}

¹ Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima, Perú.

² Vital Strategies. New York, Estados Unidos.

³ Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

⁴ Oficina General de Tecnologías de la Información, Ministerio de Salud. Lima, Perú

^a Médico cirujano, magister en epidemiología. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9724-6194>

^b Médico cirujano, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3075-7755>

^c Licenciado en estadística, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1212-8223>

An Fac med. 2021;82(3):211-9. / DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i3.21319>

Correspondencia:

William Valdez Huarcaya

wvaldez@upc.edu.pe

Recibido: 3 de octubre 2021

Aprobado: 8 de noviembre 2021

Publicación en línea: 10 de noviembre 2021

Conflictos de interés: Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado

Citar como: Valdez W, Vidal M, Miranda J. Análisis de la tendencia de la mortalidad por enfermedad diarreica aguda en el Perú y sus regiones, 1986-2015. An Fac med. 2021;82(3):211-9. DOI: <https://doi.org/10.15381/anales.v82i3.21319>

Resumen

Introducción. La incidencia de las enfermedades diarreicas agudas (EDA) se ha mantenido relativamente constante en las tres últimas décadas; mientras que, la mortalidad ha disminuido principalmente por la terapia de rehidratación oral y a mejora en las condiciones de vida. Sin embargo, la letalidad es mayor en los países más pobres, razón por la cual todavía es considerado un problema de salud pública. **Objetivo.** Analizar la tendencia de la mortalidad por EDA en menores de 5 años en el Perú y sus regiones, en el periodo 1986-2015. **Métodos.** Se realizó un estudio observacional, analítico, de tendencias de la mortalidad por EDA en los niños menores de 5 años en el periodo 1986-2015, basado en datos secundarios, a nivel nacional y regional, a través del análisis de regresión segmentada de modelos del tipo Log-Lineal utilizando el programa Joinpoint del Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos. **Resultados.** Perú presentó una reducción en la tasa específica de mortalidad por EDA (1986-1990: 243,3 y 2011-2015: 15,3). En el análisis de tendencia si bien todas las regiones mostraron una tendencia descendente, solo en 12 permaneció constante durante todo el periodo, 9 presentaron una tendencia estacionaria, 2 ascendente y en 2 la reducción se desaceleró en el último tramo. **Conclusiones.** A nivel nacional, la mortalidad por EDA en menores de 5 años tuvo una tendencia descendente, siendo no constante en diferentes momentos del periodo 1986-2015. En todas las regiones la tendencia fue descendente hasta el año 2000, luego se observan comportamientos diferentes.

Palabras clave: Mortalidad; Tendencia; Enfermedad Diarreica Aguda (fuente: DeCS BIREME).

Abstract

Introduction. The incidence of acute diarrheal diseases (ADD) has remained relatively constant in the last three decades, whereas mortality has decreased mainly due to oral rehydration therapy and to improvements in living conditions. However, fatality is higher in poorer countries, which it is still considered a public health problem. **Objective.** To analyze the ADD mortality trend in children under 5 years old in Peru and its regions, in the period 1986-2015. **Methods.** An observational, analytical study of trends in ADD mortality in children under 5 years old in the period 1986-2015, based on secondary data, was conducted at national and regional level through segmented regression analysis of Log-Linear models using the Joinpoint program of the National Cancer Institute of the United States. **Results.** Peru had a reduction in the specific ADD mortality rate (1986-1990: 243.3 and 2011-2015: 15.3). In the trend analysis although all regions showed a downward trend, only in 12 remained constant throughout the period, 9 had a stationary trend, 2 upward and in 2 the reduction slowed in the last stretch. **Conclusions.** At national level, ADD mortality in children under 5 years old had a downward trend, although it was not constant at different times during the 1986-2015 period. In all regions, the trend was downward until 2000, then different behaviors were observed.

Keywords: Mortality; Infantile Diarrhea; Trends (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las enfermedades diarreicas agudas (EDA) ocasionan una importante carga de enfermedad ocupando el quinto lugar para todos los grupos de edad, y el tercer lugar en los niños menores de 10 años⁽¹⁾. Esta situación se agudiza en Latinoamérica, por lo que continúa siendo un importante problema de salud pública⁽²⁾. En términos de mortalidad, la mayoría de las muertes infantiles por EDA se registraron en países de bajos y medianos ingresos⁽³⁾; mientras que, en países de altos ingresos, las enfermedades diarreicas rara vez son fatales, pero sí son causa de un gran número de consultas de urgencia y hospitalizaciones que generan costos sustanciales de atención médica.

La incidencia se ha mantenido relativamente constante en las tres últimas décadas, pero varios países han disminuido la mortalidad durante este mismo periodo⁽⁴⁾ principalmente por la implementación del uso generalizado de estrategias como la terapia de rehidratación oral, además de las mejoras en las condiciones de vida^(5,6).

No obstante, la enfermedad diarreica sigue siendo una importante causa de morbilidad y mortalidad infantil, lo cual es atribuido principalmente a la presencia del rotavirus^(2,7,8,9). Por ello la incidencia es similar en los países en desarrollo y desarrollados; pero la letalidad es mayor en los países más pobres, producto de la desnutrición y de las dificultades para acceder oportunamente a los servicios de salud^(10,11).

La mortalidad por EDA es uno de los principales parámetros utilizados para estimar el grado de salud en la población pediátrica. Por tanto, su conocimiento permitirá evaluar las políticas públicas e intervenciones orientadas a la reducción de la mortalidad en la niñez.

El presente estudio tuvo como objetivo analizar la tendencia de la mortalidad por enfermedad diarreica aguda en menores de 5 años en el Perú y sus regiones, durante el periodo 1986-2015 y por consiguiente determinar la reducción de

la carga de la mortalidad, especialmente evitable, y de este modo orientar los esfuerzos principalmente en aquellas regiones en donde no se consiguen logros importantes.

MÉTODOS

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico, de tendencias de la mortalidad por enfermedades diarreicas agudas en los niños menores de 5 años en el periodo 1986 al 2015, basado en datos secundarios procedentes de los registros de defunciones. Los datos de mortalidad se obtuvieron del sistema de hechos vitales de la Oficina General de Tecnologías de Información (OGTI) del Ministerio de Salud.

Población de estudio

La población de estudio fueron los niños cuya fecha de defunción estuvo comprendida entre el nacimiento y los 4 años 11 meses de edad, incluidos en los registros de defunciones del Ministerio de Salud. De la base de datos original en primer lugar se seleccionaron todas las defunciones que tenían registros en la variable edad, incluyéndose solo los registros de los niños en las edades mencionadas (menores de 5 años) ocurridas en el periodo del 1986 al 2015.

Posteriormente se seleccionaron los diagnósticos de causa básica de muerte cuyos códigos estuvieron comprendidos entre A00-A09 según la décima clasificación internacional de enfermedades (CIE-10), que corresponden al diagnóstico de EDA. Cabe mencionar que estos códigos solo incluyen a las EDA de origen infeccioso, excluyéndose aquellas de origen no infeccioso.

Para las defunciones ocurridas antes del año 1999 se utilizó una tabla de equivalencia para los códigos CIE 9 a los que se les asignó un código CIE 10; de esta manera se pudo realizar la comparación durante el periodo de estudio. Se

excluyeron aquellas defunciones que no permitían la identificación de la edad del fallecido, su residencia habitual, ni su fecha de defunción.

La base de datos con la que se trabajó en la presente investigación no tenía registros de los nombres ni apellidos de los fallecidos. Este estudio no utilizó muestra porque incluyó todos los datos registrados en la base de defunciones de los años 1986 al 2015.

Variables

La variable resultado en la que se hizo el análisis de tendencia fue la tasa de mortalidad por EDA. Asimismo, se consideraron las variables de región en la que residía habitualmente el fallecido y el año de defunción.

Análisis estadístico

El control de calidad de las bases de datos en este periodo de estudio fue realizado por OGTI, el cual siguió las pautas establecidas en las reglas de selección propuestas en el módulo 2 de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) - 10. Para la corrección del subregistro se utilizó las muertes estimadas establecidas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI); luego tomando en cuenta las muertes registradas y estimadas se procedió a distribuir las muertes faltantes en cada grupo de causa por edad y sexo. Para esta redistribución se aplicó el algoritmo propuesto por la Organización Panamericana de la Salud, en la Publicación Científica N° 542, Estadísticas de salud de las Américas, Edición de 1992⁽¹²⁾, utilizándose un ponderado para ser finalmente distribuidos de manera proporcional para cada grupo de edad y sexo excepto al grupo de causas externas. La redistribución se condicionó por la ubicación geográfica de procedencia, permitiendo así no sobreestimar los registros en un solo grupo de causas o en algún determinado ámbito geográfico, para nuestro caso a nivel de región.

Se calcularon las tasas específicas de mortalidad por EDA a nivel nacional y regional utilizándose como denominador

las poblaciones específicas por edad y sexo procedentes del INEI. Para evaluar la tendencia en las tasas de mortalidad por EDA se utilizó el porcentaje anual de cambio (APC) obtenido del análisis de regresión segmentada de modelos del tipo Log-Lineal (regresión de Poisson), utilizándose el programa de Joinpoint versión 4.6.0.0⁽¹³⁾ del Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos, programa que selecciona la línea de mejor ajuste determinando si una línea multisegmentada es mejor que una línea recta (no segmentada). Los puntos donde se unen los segmentos de la línea se denominan “puntos de unión”, y cada punto de unión denota un cambio de tendencia. El programa también identifica el número de puntos de cambio de tendencia que predice la mejor recta o mejor ajuste.

Las tendencias ascendentes, descendentes o estacionarias se determinaron en función del valor de p de la prueba de regresión y del valor del APC. Solo si el valor de p fue $<0,05$ se consideraba que había tendencia, y esta era ascendente cuando el valor de la APC fue >0 y descendente si el valor de la APC fue <0 . Cuando el valor de p fue $>0,05$ y el APC >6 se consideró “incremento progresivo, pero aún no tendencia”, cuando el APC fue <-6 se consideró “reducción progresiva pero aún no tendencia” y cuando el

APC estaba entre $+6$ y -6 la tendencia fue estacionaria.

Aspectos éticos

Se analizaron datos secundarios anónimos sobre la mortalidad, no se requirió una aprobación ética.

RESULTADOS

En el Perú, durante el periodo de estudio se estimaron 127 718 muertes por EDA, de las cuales 58,7% (74 920) correspondieron a los menores de 5 años de edad. A nivel país se observó una reducción en la tasa específica de mortalidad por EDA, disminuyendo de 243,3 muertes por 100 mil menores de 5 años en el periodo 1986-1990 a 15,3 en el periodo 2011-2015 (Tabla 1). El análisis de tendencia mostró un comportamiento descendente y no constante en diferentes momentos del periodo 1986-2015 (Figura 1). Así, en un inicio su tasa descendió a un ritmo de 11,2% cada año (periodo 1988-1997, $p<0,05$), luego, la reducción se incrementó a 24,4% hasta el año 2002 y finalmente hubo una desaceleración (menor reducción, aunque no llegó a ser tendencia) permaneciendo casi sin variación hasta el año 2015 (APC: -3 , $p>0,05$). Los niños menores de 1 año

tuvieron la mayor reducción en la tasa de mortalidad, presentando una tendencia descendente y constante en todo el periodo de estudio a razón de una disminución de 33,7% por cada trienio (APC: $-33,7$, $p<0,05$). En los niños de 1 año y de 2 a 4 años también la tendencia fue descendente y constante (Figura 1).

A nivel regional, en general hubo una tendencia descendente de la mortalidad por EDA hasta el año 2000, luego se observaron comportamientos diferentes.

Algunas regiones mantuvieron una tendencia descendente constante (Figura 2) durante todo el periodo 1986-2015 ($p<0,05$). Así, en la región de Ucayali la tasa de mortalidad se redujo en 13,9% cada año, en Arequipa y Madre de Dios la tasa tuvo una reducción del 13,8% anual. Lo mismo se observó en las regiones de Ica (reducción del 12,3%), Tumbes (11,2%) Moquegua (10,8%), Ancash (11,8%), Amazonas (10,7%) y en el Callao fue en el 10,1%. La reducción anual fue menor al 10% en las regiones de Loreto, Tacna y Pasco (9,9%, 8,5% y 7,9%, respectivamente).

En dos regiones también se observó que la tasa de mortalidad tuvo una tendencia descendente; sin embargo, la reducción no fue constante en el periodo 1986-2015 (Figura 3). Así, en Junín

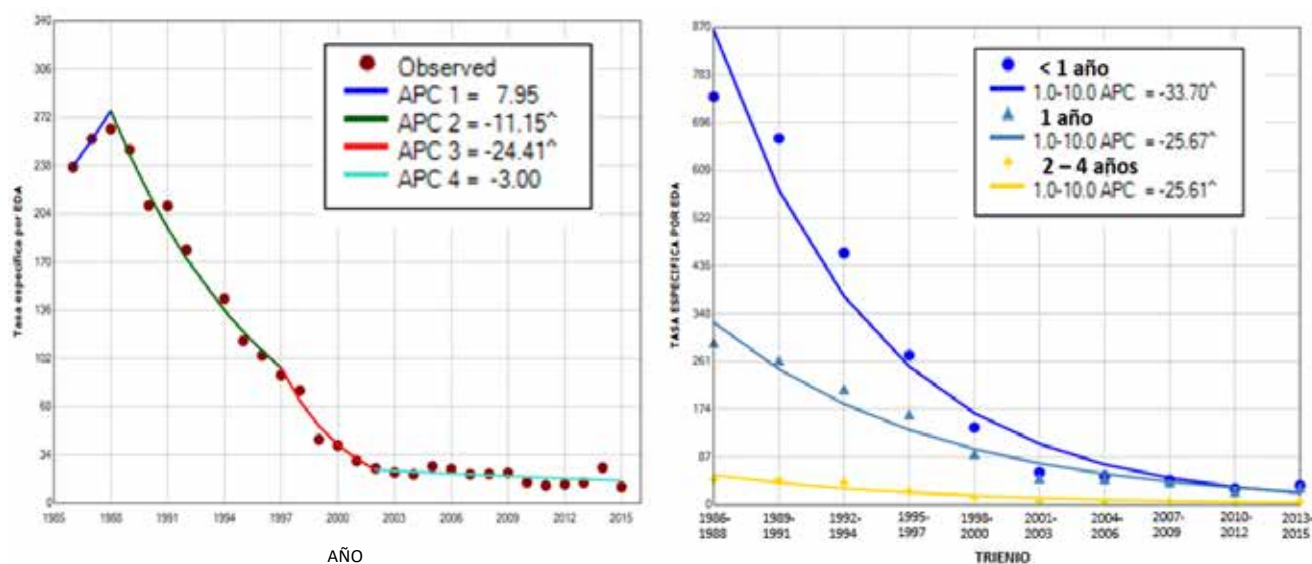


Figura 1. Tendencia de la mortalidad por EDA en menores de 5 años en el Perú, total y por grupos de edad, 1986-2015.

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

Tabla 1. Tasa de mortalidad quinquenal específica por EDA en menores de 5 años según regiones.

Regiones	Tasa de mortalidad por 100 mil					
	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015
Amazonas	369,3	186,9	103,8	37,6	22,8	34,3
Ancash	234,1	143,3	60,4	30,3	13,2	11,2
Arequipa	246,9	141,2	65,6	13,1	24,4	9,5
Apurímac	261,2	232,8	130,5	30,1	32,2	72,8
Ayacucho	314,1	444,1	86,8	24,9	27,3	20,3
Cajamarca	271,9	128,9	73,7	25,6	15,7	14,9
Callao	49,1	37,5	19,2	5	5,4	4,3
Cusco	375,2	267,6	102,4	35,3	18,6	22,5
Huancavelica	261,7	233,2	130,3	58,4	26,8	25,7
Huánuco	343,7	248,6	82,3	35,3	31,4	29,5
Ica	224,7	112,7	42,5	24,5	17,8	9
Junín	268,5	183	66,5	25,8	27,7	14,9
La Libertad	268,6	164,3	79	29,9	29,1	16,8
Lambayeque	338	236,1	96,1	32,1	37,5	25,4
Lima	73,6	48,9	20,1	4,4	2,7	3,8
Loreto	364,2	144,6	94,4	33,1	33,8	38,6
Madre de Dios	832,1	542,1	241,3	95,1	32,7	25,9
Moquegua	214,6	137,4	69	14,2	19,7	22
Pasco	199,5	186,5	94,2	45,1	40,1	19,8
Piura	383,5	235,3	102,6	38,8	34,8	23,8
Puno	377	286,8	155,3	30,4	32,4	27,3
San Martín	346,2	223,7	100,8	52,1	48	36,4
Tacna	161,5	150,2	75,4	26,2	37,9	11,7
Tumbes	278	119,6	78,7	24,4	18,2	26,8
Ucayali	509	369,1	139,5	62	39,9	18,2
Perú	243,3	161,5	72	24,5	20,2	15,3

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

el importante descenso observado en el periodo 1992-2000 (reducción anual del 20,1%), se desaceleró a 5,9% en el periodo 2000-2015. Situación similar se observó en la región de Piura, en donde en el periodo 1992-2001 la reducción anual fue de 18,1% y posteriormente se desaceleró a 5.5%.

En otro grupo de regiones se encontró que, en el último tramo (generalmente a partir del año 2000) sus tasas permanecieron estacionarias, luego de haber presentado una reducción constante (Figura 4). Así, en Ayacucho luego de que su tasa descendiera a un ritmo de 38,2% cada año (pe-

riodo 1994-2000), se desaceleró y permaneció casi sin variación hasta el año 2015 (APC: -0,31, $p>0,05$). Cajamarca presentó 2 periodos de descenso en los periodos 1988-1994 (APC: -18,45, $p<0,05$) y 1997-2000 (APC: -37,29, $p>0,05$) aunque en el último periodo no llegó a ser tendencia y posteriormente la tasa se mantuvo estacionaria hasta el 2015 (APC: -4,61, $p>0,05$). En Cusco luego de mostrar tendencias descendentes en los periodos 1986-1996 (APC: -7,86, $p<0,05$) y 1996-2000 (APC: -33,44, $p<0,05$), la tasa no presentó variación hasta el año 2015 (APC: -3,94, $p>0,05$). En las siguientes regiones, al igual que lo descrito anteriormente, las tasas se mantuvieron

estacionarias en el último tramo del periodo de evaluación, pero con diferentes momentos de inicio. Así en Huancavelica la tasa no varió a partir del año 2007 (APC: 1,60, $p>0,05$), en Huánuco a partir del 2004 (APC: 1,23, $p>0,05$), en San Martín (APC: -4,12, $p>0,05$) y Puno (APC: -1,75, $p>0,05$) desde el 2003, y en las regiones de La Libertad (APC: -5,24, $p>0,05$) y Lambayeque (APC: -3,75, $p>0,05$) a partir del 2002 y 2001 respectivamente.

En dos regiones se observó un incremento en la tasa de mortalidad en el último tramo del periodo 1986-2015 (Figura 5). Así en Apurímac, luego de 2 periodos de descenso en los periodos 1986-1998

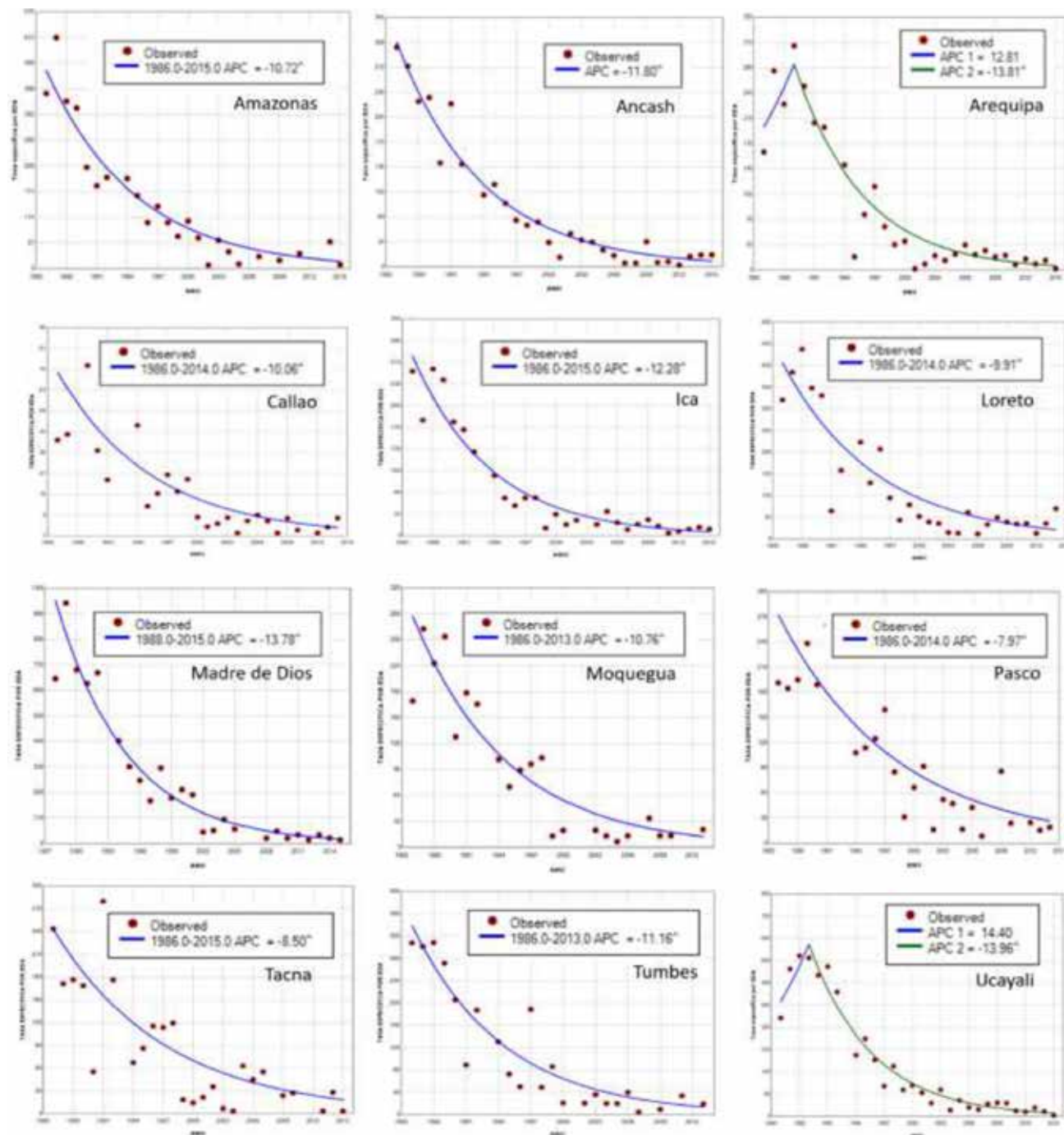


Figura 2. Tendencia constante a la reducción de la mortalidad por EDA en el periodo 1986-2015 en 12 regiones del Perú.

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

(APC: -4,78, $p < 0,05$) y 1998-2003 (APC: -36,77, $p > 0,05$), la tasa mostró una tendencia ascendente hasta el 2015 (APC: 17,73, $p < 0,05$). En Lima, el incremento se observó a partir del 2008; sin embargo, este comportamiento no llegó a ser tendencia (APC: 16,43 $p > 0,05$).

DISCUSIÓN

En América se han realizado diversos estudios sobre patrones temporales de mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años. Así, en el estado de Sao Paulo, Brasil, se encontró que la tasa de

mortalidad en el periodo del 2000 al 2012 (evaluado mediante el porcentaje anual de cambio) disminuyó 10,5% por año ⁽¹⁴⁾. Este mismo comportamiento se observó en 13 de las 17 redes regionales de salud del estado; sin embargo, hubo diferencias en la disminución de la veloci-

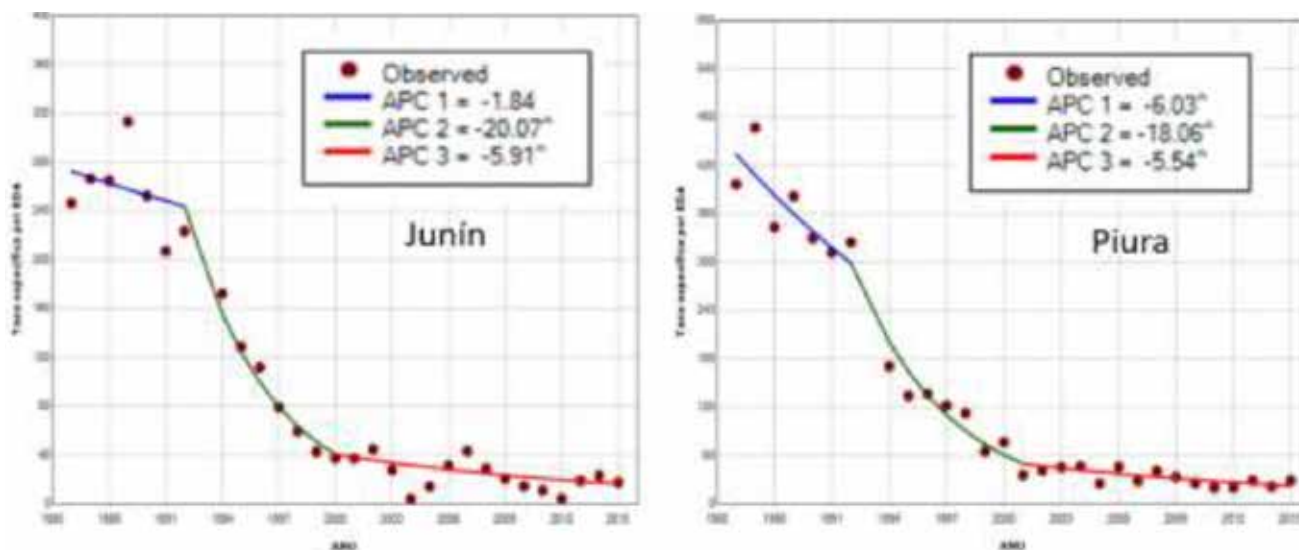


Figura 3. Tendencia la reducción no constante de la mortalidad por EDA en el periodo 1986-2015 en 2 regiones del Perú.

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

dad de mortalidad entre ellas. En 4 redes regionales no hubo una reducción significativa.

En Costa Rica ⁽¹⁵⁾, se evidenció que la probabilidad de morir por diarreas disminuyó progresivamente en el período de 1970-2013, sobre todo en su primer tercio. Sin embargo, se observó un incremento del riesgo de morir por diarreas hacia los territorios externos al área metropolitana, costeros y fronterizos, coincidiendo con las zonas de peor condición socioeconómica y ambiental del país. La población comprendida en los grupos de 60 a 64 años y los menores de 5 años tuvieron las mayores tasas de mortalidad.

Finalmente, en EE.UU. ⁽¹⁶⁾, la mortalidad por diarreas en el periodo 1968 al 1991, cayó aproximadamente en 75% durante los primeros 18 años de estudio y se estabilizó desde ahí en adelante en cerca de 300 muertes por año, concluyéndose que la mayoría de las muertes fueron prevenibles por rehidratación temprana.

Según nuestros hallazgos, se encontraron similares comportamientos tanto a nivel nacional como en cada una de las regiones del país. Así, se observó reducciones importantes en la primera mitad del periodo 1986-2000, en donde la tasa de mortalidad descendió entre 50

y el 80%; sin embargo, luego algunas regiones desaceleraron su reducción y en otras no se observaron variaciones importantes.

Diversos factores podrían influenciar en el comportamiento de la mortalidad por EDA. Entre ellos, merece un comentario especial el desarrollo humano, evaluado a través de un índice compuesto (IDH) que estima cuantitativamente la calidad de vida de un país a través de la evaluación de la salud, educación y riqueza ⁽¹⁷⁾, se encontró una correlación del 71% entre el IDH y la tasa de mortalidad por diarreas en los países del continente americano; así, los países con mejor educación, economía y salud tuvieron menor mortalidad. Esta correlación podría explicarse por una mejora en la calidad de los sistemas de salud, la capacidad de acceso a los sistemas de salud, el nivel de educación para la salud, y la cantidad de estrategias implementadas para mitigar la incidencia de las EDA como la vacunación, agua potable, drenaje, educación, entre otros.

La mayor disminución en la mortalidad observada en algunas regiones del Perú reflejaría no solo las mejorías en la detección oportuna y en el manejo de la enfermedad diarreica, sino también los

progresos alcanzados en la adquisición de hábitos más saludables como el incremento en el consumo de agua segura, lavado de manos entre otros. Muchos de estos logros fueron consecuencia de aprendizajes y de una mayor atención a la problemática de la salud ambiental durante la epidemia del colera en la década de los 90 ⁽¹⁸⁾. Probablemente, en las regiones en donde la mortalidad tuvo poca reducción, estarían interactuando factores como problemas en la prevención de las enfermedades diarreicas, mal diagnóstico de la severidad de la diarrea y por consiguiente mal manejo terapéutico y también problemas en la oferta del sistema de salud.

La prevención de la diarrea es un reto importante debido a la existencia de barreras relacionadas a infraestructura y al desarrollo e implementación de políticas públicas. Se ha estimado que intervenciones dirigidas a estos aspectos podrían ser capaces de reducir las muertes debidas a enfermedades diarreicas agudas hasta en casi dos terceras partes ⁽¹⁹⁾. Entre las estrategias de prevención se incluyen políticas para abordar la nutrición, el saneamiento y acceso de agua potable, además de la vacunación contra el rotavirus, cólera entre otros ^(20,21,22). Es necesario considerar estas estrategias para futuras investigaciones y de este modo

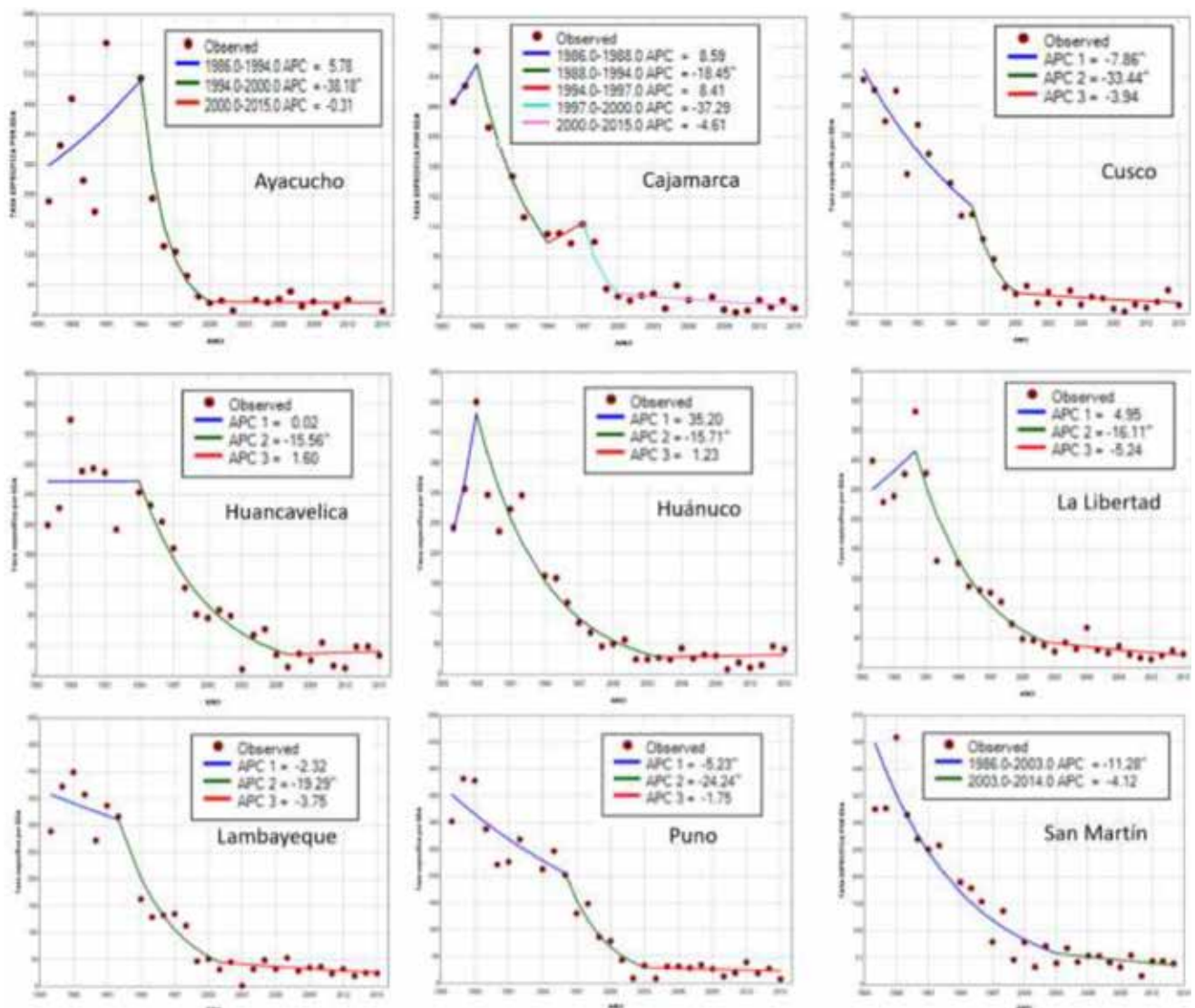


Figura 4. Tendencia estacionaria de la mortalidad por EDA en el último tramo del periodo 1986-2015 en 9 regiones del Perú.

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

identificar posibles factores que explicarían los cambios en la tendencia de la mortalidad por EDA y sus diferenciales entre las regiones.

El presente estudio constituye la serie histórica más grande que evalúa la mortalidad por EDA en el Perú, mostrándonos su comportamiento temporal no solo a nivel nacional sino por regiones. Este estudio aplicó un análisis estadístico que podría considerarse complejo al desarrollar modelos de regresión como el de Poisson y los de regresión segmentada. Sin embargo, la utilización del programa Joinpoint simplificó el desarrollo de estos

modelos permitiendo así la estimación de los cambios anuales en las tasas de mortalidad. Lo amigable de este programa aunado a su libre disponibilidad ⁽¹³⁾ facilitaría la realización de análisis como el utilizado en este estudio, y aplicarlo en el desarrollo de futuros estudios que evalúen la tendencia de otras causas de muerte.

Entre las limitaciones de nuestro estudio podemos señalar que, es posible que los resultados observados en un estudio de tan amplia temporalidad puedan estar influenciados por modificaciones en los registros de las muertes y no

por intervenciones específicas dirigidas a las EDA. Sin embargo, a lo largo de estos años en el país no hubieron cambios importantes en los procesos de cobertura y calidad en el registro de las. Otro punto a considerar es la variabilidad en el subregistro de las muertes en las regiones, determinando que la cobertura no sea similar a lo largo del periodo de estudio y por tanto podría alterar la interpretación de las tendencias entre ellas; sin embargo, ello pudo ser controlado al corregir el subregistro en función a las muertes esperadas para cada región según lo estimado por el INEI.

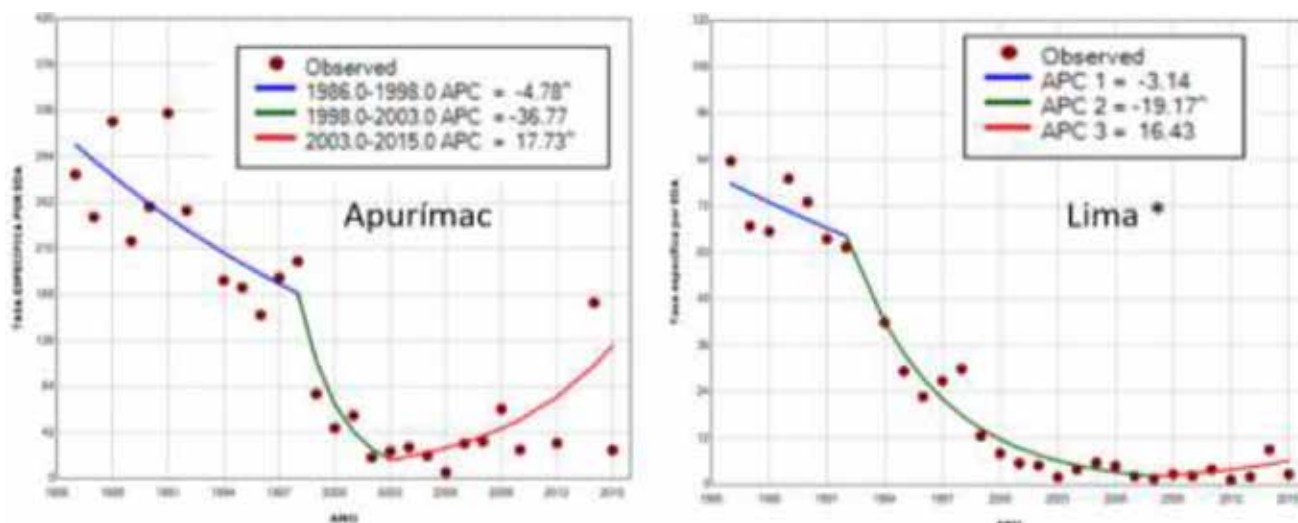


Figura 5. Incremento de la mortalidad por EDA en el último tramo del periodo 1986-2015 en 2 regiones del Perú.

* Incremento que no llegó a ser tendencia

Fuente: Base de datos de mortalidad, OGTI, MINSA.

Concluimos que las intervenciones realizadas en el Perú dirigidas al control de las EDA en las últimas décadas han logrado disminuir la mortalidad de estas infecciones; sin embargo, dicha reducción no ha sido homogénea en todas las regiones del país. Esto se debería a la amplia diversidad económica, social, cultural y de salud existente en el Perú. Es necesario la realización de estudios que proporcionen información para valorar aquellos factores que han influido en la mayor reducción de la mortalidad por diarrea y aquellos que estarían limitando su control.

El análisis de la tendencia de enfermedades facilita la identificación de escenarios desfavorables y de riesgo que, al relacionarlos con las metas previstas, nos permiten evaluar el progreso en el logro de los objetivos de salud, orientando de una mejor manera la toma de decisiones. El uso de métodos como el empleado en este estudio permiten conocer mejor el comportamiento temporal de las enfermedades y lo analizado para las enfermedades diarreicas puede aplicarse a muchas otras enfermedades de importancia en salud pública.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396: 1204–22. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32226-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32226-1)
- GBD 2016 Diarrhoeal Disease Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoea in 195 countries: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet Infect Dis*. 2018; 18: 1211–28. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30362-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30362-1)
- Fischer Walker CL, Aryee MJ, Boschi-Pinto C, Black RE. Estimating diarrhea mortality among young children in low and middle income countries. *PLoS ONE*. 2012; 7 (1): e29151. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029151>
- Fisher Walker CL, Rudan I, Liu L, Nair H, Theodoratou E, Butta ZA, et al. Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *Lancet*. 2013; 381 (9875): 1405–1416. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60222-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60222-6)
- Guerrant RL, Carneiro-Filho BA, Dillingham RA. Cholera, diarrhea, and oral rehydration therapy: triumph and indictment. *Clin Infect Dis*. 2003; 37:398–405. DOI: <https://doi.org/10.1086/376619>
- Hotez PJ, Remme JH, Buss P, et al. Combating tropical infectious diseases: report of the Disease Control Priorities in Developing Countries Project. *Clin Infect Dis*. 2004;38:871–8. DOI: <https://doi.org/10.1086/382077>
- Rotavirus vaccines WHO position paper: January 2013 – Recommendations. *Vaccine*. 2013; 31(52): 6170–6171. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.05.037>
- Patel MM, Steele D, Gentsch JR, Wecker J, Glass RI, Parashar UD. Real-world impact of rotavirus vaccination. *Pediatr Infect Dis J*. 2011; suppl 1:S1–5. DOI: [10.1097/INF.0b013e3181fefa1f](https://doi.org/10.1097/INF.0b013e3181fefa1f)
- Richardson V, Hernandez-Pichardo J, Quintanar-Solares M, Johnson B, Gomez Altamirano CM, Parashar UD, et al. Effect of rotavirus vaccination on death from childhood diarrhea in Mexico. *N Engl J Med*. 2010;362(4):299–305. DOI: [10.1056/nejmoa0905211](https://doi.org/10.1056/nejmoa0905211)
- Organización Panamericana de la Salud. Vigilancia epidemiológica de diarreas causadas por rotavirus guía práctica. *Publicación Científica y Técnica OPS Washington* 2007; 20(623): 1–3.
- Yalaupari-Mejía JP, Cruz-Ramírez JL, Sil-Plata A. Vacuna monovalente contra rotavirus y mortalidad por diarrea en México. *Rev Esp Med Quir*. 2011;16(2):116–118
- Organización Panamericana de la Salud. Sobre la estimación de tasas de mortalidad para países de la Región de las Américas. *Boletín Epidemiológico OPS*. 2003, 24(4), 4–4.
- National Cancer Institute [Internet]. Joinpoint Regression Program, version 4.6.0.0. Surveillance Research Program, National Cancer Institute, 2008. Disponible en: <https://surveillance.cancer.gov/joinpoint/>
- Martins R, Eduardo M, Nascimento A. Time trends in mortality from intestinal infectious diseases among children under five years old, in São Paulo State, Brazil, 2000–2012. *Epidemiol Serv Saude Brasília*. 2016; 25(3). DOI: [10.5123/S1679-49742016000300010](https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000300010)
- Chamizo H. Mortalidad por diarreas e inequidades en Costa Rica. *Horizonte sanitario*. 2017; 16(1). DOI: [10.19136/hs.a16n1.1412](https://doi.org/10.19136/hs.a16n1.1412)
- Kilgore et al. Trends of Diarrheal Disease-Associated Mortality in US Children, 1968 Through 1991. *JAMA*. 1995; 274(14):1143–1148. DOI: [10.1001/jama.1995.03530140055032](https://doi.org/10.1001/jama.1995.03530140055032)
- Herrera-Benavente IF, et al. Impacto de las enfermedades diarreicas agudas en América Latina. *Rev Latin Infect Pediatr*. 2018; 31 (1): 8–16.

18. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y La Alimentación, Organización Mundial de la Salud [Internet]. GF/CRD Perú-1. Foro Mundial de autoridades sobre inocuidad de los alimentos. Experiencia de la Epidemia del Cólera en el Perú. 2002. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ab416s/ab416s.htm>
19. Petri WA, Miller M Jr, Binder HJ, Levine MM, Dillingham R, Guerrant RL. Enteric infections, diarrhea, and their impact on function and development. *J Clin Invest*. 2008; 118 (4): 1277-1290. DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI34005>
20. FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2019. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2019. Protegerse frente a la desaceleración y el debilitamiento de la economía. Roma. FAO. 2019: 124-125. DOI: <https://doi.org/10.4060/CA5162ES>
21. UNICEF. Estrategia de Agua, Saneamiento e Higiene 2016–2030. En: Estrategia de WASH de UNICEF. 2017:11-16
22. Fischer Walker CL, Friberg IK, Binkin N, Young M, Walker N, Fontaine O, *et al*. Scaling up diarrhea prevention and treatment interventions: a Lives Saved Tool analysis. *PloS Med*. 2011; 8 (3): e1000428. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000428>