



ARTÍCULO ORIGINAL

Factores asociados a la variación y desigualdad de la esperanza de vida en Perú

Daniel Tamayo-Yana ^{1,a} , Bethzabe Ticona-Huaricayo ^{1,b} , Marco Marino Terán- Choquehuanca ^{1,c} 

¹ Seguro Social de Salud, Puno, Perú.

^a Maestro en Administración, mención Gerencia de Servicios de Salud.

^b Licenciada en Enfermería.

^c Maestro en Educación Superior.

Palabras clave:

determinantes sociales de la salud; variación biológica poblacional; desigualdad en salud; esperanza de vida al nacer; expectativa de vida al nacer (fuente: DeCs-BIREME).

RESUMEN

Objetivo. Determinar los factores asociados a la variación y desigualdad de esperanza de vida (EV) a nivel de provincias del Perú durante 2024. **Métodos.** Estudio ecológico, analítico basado en datos poblacionales correspondientes a 193 provincias del Perú, obtenidos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Los datos fueron analizados mediante regresión lineal múltiple y regresión de Maddala. **Resultados.** La EV promedio fue de 77,14 años. La regresión lineal múltiple identificó tres factores asociados con la variación de la EV: acceso a servicios de agua y saneamiento ($p < 0,001$), densidad de médicos ($p = 0,011$) e ingreso familiar per cápita ($p = 0,039$). En conjunto, estas variables explicaron el 23,8 % de la variabilidad observada ($p < 0,001$). El índice de desigualdad de la pendiente (IDP) para la EV fue de 8,5 años (IC95 %: 8,2-8,8), lo que evidencia una importante desigualdad entre provincias. El acceso a servicios de agua y saneamiento presentó el mayor gradiente de desigualdad (IDP = 6,00 años; IC95 %: 5,1-6,9), seguido de la densidad de médicos (4,85 años; IC95 %: 3,8-5,9) y el ingreso familiar per cápita (4,11 años; IC95 %: 3,0-5,2), todos con significancia estadística ($p < 0,001$). **Conclusiones.** El acceso a servicios de agua y saneamiento, la densidad de médicos y el ingreso familiar per cápita fueron los principales factores asociados con la variación y la desigualdad de la esperanza de vida entre las provincias del Perú. El acceso a agua y saneamiento fue el determinante con mayor contribución a la desigualdad observada.

Factors associated with variation and inequality in life expectancy in Peru

Keywords:

social determinants of health; biological variation, population; health inequality; life expectancy at birth (source: MeSH-NLM).

ABSTRACT

Objective. To determine the factors associated with variation and inequality in life expectancy (LE) across the provinces of Peru in 2024. **Methods.** An ecological, analytical study based on population data from 193 provinces of Peru, obtained from the United Nations Development Programme and provided by the National Institute of Statistics and Informatics (INEI, by its Spanish acronym). The data were analyzed using multiple linear regression and Maddala regression. **Results.** Mean LE was 77.14 years. Multiple linear regression identified three factors associated with variation in LE: access to water and sanitation services ($p < 0.001$), physician density ($p = 0.011$), and per capita household income ($p = 0.039$). Together, these variables explained 23.8% of the observed variability ($p < 0.001$). The slope index of inequality (SII) for LE was 8.5 years (95% CI: 8.2–8.8), indicating substantial inequality across provinces. Access to water and sanitation services showed the largest inequality gradient (SII = 6.00 years; 95% CI: 5.1–6.9), followed by physician density (SII = 4.85 years; 95% CI: 3.8–5.9) and per capita household income (SII = 4.11 years; 95% CI: 3.0–5.2), all of which were statistically significant ($p < 0.001$). **Conclusions.** Access to water and sanitation services, physician density, and per capita household income were the main factors associated with variation and inequality in life expectancy across the provinces of Peru. Access to water and sanitation was the determinant that made the greatest contribution to the observed inequality.

Citar como: Tamayo-Yana D, Ticona-Huaricayo B, Terán-Choquehuanca MM. Factores que contribuyeron a la variación y desigualdad de la esperanza de vida, Perú. Rev Peru Cienc Salud. 2026;8(2). doi: <https://doi.org/10.37711/rpcs.2026.8.2.8>

Correspondencia:

 Daniel Tamayo Yana

 daniel.tamayo@hotmail.com





INTRODUCCIÓN

Los pronósticos globales para los años 2022 a 2050 prevén que la esperanza de vida (EV) seguirá mejorando y esto será mayor en regiones con EV más bajas que en las regiones con EV más altas ⁽¹⁾. En menos de 20 años, en el mundo, la esperanza de vida al nacer incrementó en 6,3 años, lo cuál se encuentra asociado a la mejora en los ingresos económicos ⁽²⁾ y reducción de mortalidad infantil ⁽³⁾; sin embargo, esta mejora ha sido muy dispar, reflejo de desigualdades a nivel de otros subsistemas.

Los países con mayor segmentación social, diversidad étnica y desigualdad socioeconómica presentan mayores inequidades en salud, las cuales repercuten negativamente en la salud de la población ⁽⁴⁾, como ocurre en el Perú ⁽⁵⁾. La desigualdad en salud se entiende como las diferencias observables en los indicadores de salud entre grupos sociales de una misma población ⁽⁶⁾. Entre los principales factores asociados con la EV se encuentran el índice de Gini, el ingreso per cápita, el producto bruto interno, la disponibilidad de profesionales de la salud, el gasto público en salud, las coberturas de inmunización y la contaminación ambiental, entre otros ⁽⁷⁾. Sin embargo, desde hace más de una década, se ha observado que el crecimiento económico adicional produce beneficios cada vez menores sobre la EV, especialmente en países desarrollados con altos niveles de longevidad ^(8,9).

La contribución genética a la longevidad humana es relativamente limitada (10-20 %) ^(10,11), lo que ha orientado la investigación hacia la influencia de los estilos de vida saludables, los años de vida libres de enfermedades crónicas ^(12,13) y los factores ambientales ⁽¹⁴⁾. En este contexto, la Organización Panamericana de Salud (OPS) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) ^(15,16) señalan que una vida saludable depende de la interacción entre los entornos y los estilos de vida, por lo que el incremento de la esperanza de vida requerirá intervenciones sobre los factores de riesgo y los contaminantes ambientales. Así mismo, las características del entorno físico, como la ubicación geográfica, el relieve, las distancias y la altitud, también influyen en la salud; por ejemplo, la hipoxia hipobárica y otras condiciones propias de las grandes altitudes se encuentran asociadas con enfermedades que pueden favorecer una mortalidad prematura ^(17,18).

En el Perú, para el año 2024, la esperanza de vida al nacer se reportaba en 77 años como promedio nacional, siendo mayor para las mujeres (79,8 años) que para los varones (74,3 años) ⁽¹⁹⁾, lo que genera una desigualdad relacionada al género de 5 años. Ahora, si bien existe un estudio de hace

40 años que reportaba que el 80 % de la varianza en la EV entre departamentos estaba explicada por el porcentaje de viviendas provistas de agua potable, el ingreso laboral promedio de las personas empleadas y el número anual de consultas médicas por habitantes, seleccionadas de entre 16 variables ⁽²⁰⁾, actualmente no han sido realizados estudios similares que identifiquen factores que contribuyen en la variación de la EV, así como la desigualdad que estos generan.

Por lo tanto, comprender qué factores contribuyeron a la variación y a la desigualdad de la EV en el Perú es esencial para diseñar políticas públicas que promuevan la equidad en salud y mejoren la EV de las poblaciones menos favorecidas, por lo que el objetivo del estudio fue determinar los factores asociados a la variación y desigualdad de esperanza de vida a nivel de las provincias del Perú, 2024.



MÉTODOS

Tipo y área de estudio

Fue realizado un estudio ecológico, analítico, de corte transversal, a partir de la revisión y análisis de datos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), Seguro Social de Salud (EsSalud) y el Ministerio de Salud (MINSA) del Perú durante el periodo de enero a diciembre del 2024.

Población y muestra

La población de estudio correspondió a la población peruana, estimada en 34 038 457 habitantes por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) ⁽²¹⁾ para el año 2024. La muestra inicial estuvo constituida por 196 provincias distribuidas en las 24 regiones del país y la Provincia Constitucional del Callao; sin embargo, fueron excluidas tres provincias correspondientes a la región Moquegua, quedando como muestra final 193 provincias. La exclusión obedeció a los resultados de una evaluación previa de los supuestos del modelo, donde se identificó que las provincias de Mariscal Nieto, Ilo y General Sánchez Cerro presentaron los valores más altos de influencia (Cook's distance: 0,313; 0,397 y 0,504, respectivamente), seguido de un análisis de sensibilidad para verificar los cambios en el modelo (los análisis adicionales para la justificación de la exclusión de datos de la muestra se muestran en el Anexo 1). La unidad de análisis correspondió a cada provincia del Perú, representada por su conglomerado poblacional y las variables evaluadas.

Variable e instrumentos de recolección de datos

La variable dependiente fue la esperanza de vida (EV) promedio en cada provincia, mientras que las variables explicativas o independientes fueron los factores que contribuyeron a la variación y desigualdad de la EV. Fueron consideradas inicialmente 11 variables explicativas: densidad poblacional (DPB), altitud (ALT) geográfica, ruralidad (RUR), ingreso familiar per cápita (IFP), tasa de pobreza monetaria (TPM), años de educación (EDU), población con educación secundaria entre 12 y 17 años (SEC), acceso a servicios de agua y saneamiento (AGU), densidad de médicos (MED), establecimientos de salud del primer nivel de atención (PNA) y hospitales (HOS).

Técnicas y procedimientos de la recolección de datos

A través de la técnica de la revisión documental fueron obtenidos datos de los registros provenientes del PNUD, INEI, EsSalud y MINSA. Los datos de las variables esperanza de vida al nacer (EVN), IFP, EDU, SEC, AGU y MED fueron descargados desde la página web del PNUD ⁽²²⁾; mientras que los datos de población, DPB, ALT, RUR y TPM fueron obtenidos a partir de las publicaciones en la web de INEI previa autorización. Los datos PNA y HOS fueron procesados a partir de las publicaciones de EsSalud ⁽²³⁾ y MINSA ⁽²⁴⁾. Los datos fueron recopilados en una ficha prediseñada en una hoja de Microsoft Excel.

Análisis de datos

a) Primera etapa

Para identificar los factores que contribuyeron a la variación de la EV fue realizado el análisis de dependencia con regresión lineal múltiple, previa verificación de los supuestos. Fueron excluidas las variables altamente autocorrelacionadas (RUR, SEC, EDU y TPM), de modo que las variables explicativas incluidas fueron: EVN, DPB, ALT, IFP, AGUA, MED, PNA y HOS, para las cuales fue estimado el error estándar de la variable respuesta (EV) por el método Jackknife, luego el test de Kolmogorov-Smirnov para la distribución de normalidad ($p = 0,248$) y el test de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg para la heterocedasticidad ($p = 0,083$). Para identificar el modelo de regresión lineal múltiple que mejor explicaba la variabilidad de la variable respuesta se procedió al método "paso a paso hacia atrás" (*backward stepwise*) con una significancia estadística de $p < 0,05$.

b) Segunda etapa

Para determinar el índice de desigualdad de la pendiente (IDP) o gradiente absoluto de desigualdad, se procedió a realizar la regresión lineal de Maddala

de las variables explicativas identificadas como significativas en la primera etapa, siguiendo las pautas establecidas por Mújica y Moreno ⁽²⁵⁾. Se agregó un análisis de gradientes de desigualdad por quintiles para cada variable explicativa.

La media ponderada de EV para cada quintil fue obtenida con el estadístico:

$$\mu = \frac{\sum(w)_n (\bar{x})_n}{\sum(w)}$$

Donde:

μ = media ponderada del quintil;

$\bar{x}$ = valor medio del conjunto de datos;

w = peso correspondiente para cada observación.

Estos cálculos permitieron estimar la desviación estándar (DE) y su respectivo intervalo de confianza con $p < 0,05$.

Los datos fueron procesados con el paquete de *software* estadístico STATA 17.0, mientras que la regresión de Maddala y el cálculo de las medias por quintil, en una hoja de Microsoft Excel.

Aspectos éticos

El proyecto de investigación fue elaborado con la mentoría del "Programa de asesoría personalizada: protocolos de investigación 2023" desarrollado por el Instituto de Evaluación de Tecnologías e Investigación (IETSI) del Seguro Social de Salud. Fue obtenida la autorización del Comité Institucional de Ética e Investigación del Hospital III Juliaca del Seguro Social de Salud para el desarrollo de la investigación, con Número de Registro CIEI: 1599-2023-595, no habiendo sido necesario aplicar consentimiento informado por las características del estudio.



RESULTADOS

La provincia que mayor población concentraban fue Lima (provincia capital; 33,2 %); las siguientes nueve regiones fueron: Piura, La Libertad, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Junín, Lambayeque, Callao y Puno, el 40,8 %, y el resto de regiones (15 regiones) el 25,9 % de la población. Las regiones con mayor número de provincias eran Ancash, Cajamarca, Cusco, Puno, La libertad, Ayacucho, Huánuco, Lima y San Martín, con 10 o más provincias (ver Figura 1).

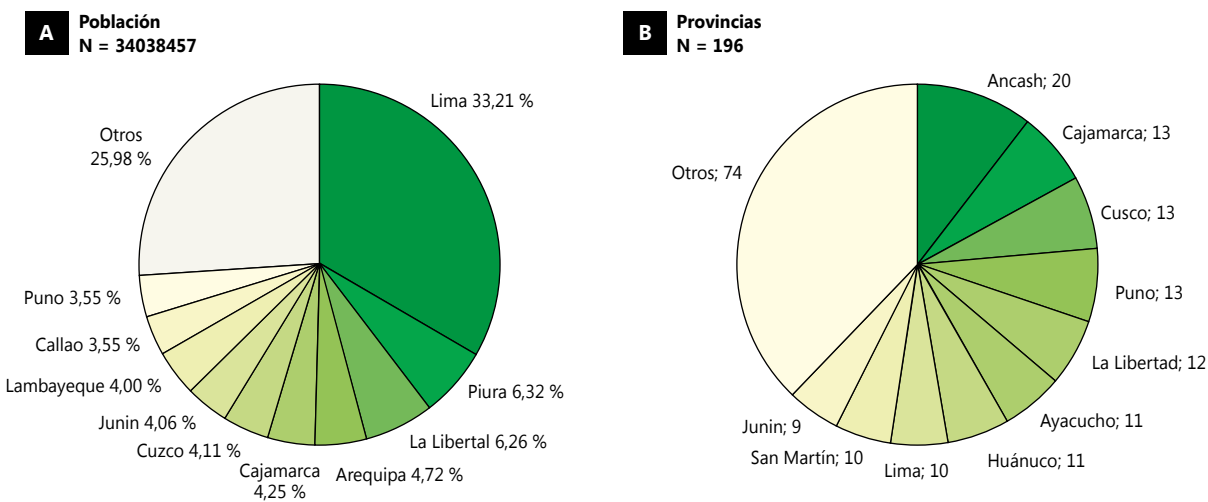


Figura 1. Distribución de (A) la proporción de población y (B) número de provincias por regiones, Perú 2024

La Tabla 1 muestra una media de EV de 77,14 (DE 2,53) años y una mediana de 76,6 años. La diferencia entre la mayor EV (83,61 años) y la menor EV (71,87 años) entre las provincias fue de 11,74 años. En promedio el 67,83 % (DE 16,22) de la población de estas provincias tenían acceso a servicios básicos de agua y saneamiento (AGU), la densidad de médicos (MED) promedio fue de 10,78 médicos (DE 5,54) por 10 000 habitantes y S/. 619,30 (DE 179,99) soles como ingreso familiar per cápita (IFP) promedio. Estas estimaciones muestran variabilidad según sus desviaciones estándar y rangos intercuartílicos. Los otros factores, como densidad poblacional (DPB), altitud (ALT), establecimientos del primer nivel de atención (PNA) y hospitales (HOS), también exhiben una alta variabilidad entre grupos.

En la Tabla 2 observamos que el modelo de regresión lineal inicial es adecuado estadísticamente ($p < 0,001$) y cuyos factores explican con una probabilidad del 25,7 % ($R^2 = 0,257$) la variación de la EV, aunque sólo dos factores contribuyen significativamente a esta variabilidad (AGU y MED). Sin embargo, al realizar el ingreso de datos por el método de paso a paso hacia atrás (*backward stepwise*), el modelo selecciona tres variables (AGU, MED e IFP) que explican el 25,0 % ($R^2 = 0,250$) de la variación de la EV, estadísticamente significativo ($p < 0,001$) sin modificar sustancialmente sus coeficientes. Aunque el modelo final presentó una ligera disminución en el coeficiente de determinación R^2 , el R^2 ajustado, sin embargo, evidenció que la capacidad explicativa del modelo se mantuvo estable tras la eliminación de los predictores no significativos.

Tabla 1. Resumen descriptivo de las variables incluidas en los análisis de variación y desigualdad de la esperanza de vida a nivel de las provincias del Perú, 2024 (n = 193)

Variables	Media	DE	Mediana	p 25	p 75	Mínimo	Máximo
EVN	77,141	2,525	76,628	75,208	79,122	71,865	83,608
AGU	67,826	16,219	70,214	61,933	77,939	8,039	92,769
MED	10,779	5,539	9,633	6,801	13,821	2,313	30,383
IFP	619,303	179,989	579,803	465,673	725,573	346,702	1346,871
DPB	53,464	229,088	18,645	8,462	36,452	0,978	3107,264
ALT	2039	1448	2642	285	3275	3	4342
PNA	7,385	5,732	6,158	3,192	9,634	0,407	26,904
HOS	1,079	1,274	0,738	0,000	1,644	0,000	6,452

Nota. DE: desviación estándar, p: percentil, EVN: esperanza de vida al nacer, AGU: acceso a servicios de agua y saneamiento, MED: densidad de médicos, IFP: ingreso familiar per cápita, DPB: densidad poblacional, ALT: altitud, PNA: establecimientos del primer nivel de atención, HOS: hospitales.

Tabla 2. Regresión lineal múltiple para la esperanza de vida, según factores, a nivel de las provincias del Perú 2024 (n = 193)

Esperanza de vida al nacer	Coef.	EV	IC 95 %		Valor <i>p</i>
Modelo inicial*					
DPB	0,000	0,001	-0,001	0,002	0,683
ALT	0,000	0,000	0,000	0,000	0,469
IFP	-0,002	0,002	-0,005	0,002	0,327
AGU	0,073	0,013	0,047	0,099	0,000
MED	0,079	0,039	0,002	0,157	0,045
PNA	0,034	0,035	-0,035	0,103	0,333
HOS	0,047	0,131	-0,212	0,306	0,719
Constante	71,743	1,025	69,721	73,765	0,000
Modelo final **					
AGU	0,073	0,010	0,054	0,092	0,000
MED	0,107	0,041	0,025	0,189	0,011
IFP	-0,003	0,001	-0,005	0,000	0,039
Constante	72,654	0,596	7,477	73,830	0,000

Nota. EV: variación de la esperanza de vida, IC 95 %. intervalo de confianza al 95 %. DPB: densidad poblacional, ALT: altitud, IFP: ingreso familiar per cápita, AGU: acceso a servicios de agua y saneamiento, MED: densidad de médicos, PNA: establecimientos del primer nivel de atención, HOS: hospitales. *R-squared 0,257, R-squared adj 0,229. **R-squared 0,250, R-squared adj 0,238.

Al ordenar la EV media de las provincias de menor a mayor, la regresión de Maddala predijo que el valor mínimo de la EV fue 74,00 (73,82-74,16) años, siendo el índice de desigualdad de la pendiente 8,47 (8,17-8,76) años, de manera que el valor máximo de la EV predicho esperado sería 82,47 (82,00-82,93) años.

El acceso a servicios de agua y saneamiento (AGU) predijo una desigualdad de 6,00 (5,09-6,90) años, la

densidad de médicos (MED) 4,85 (3,811-5,881) años y el ingreso familiar per cápita (IFP) 4,11 (3,013-5,209) años en la EV (ver Tabla 3 y Figura 2).

La diferencia absoluta de la EV entre las poblaciones de las provincias del quintil más alto y más bajo fue de 7,20 (7,10-7,29) años; pero, según el acceso a servicios de agua y saneamiento (AGU), esta diferencia fue de 4,72 (4,68-4,75) años, según la densidad de médicos

Tabla 3. Resumen de resultados de la regresión de Maddala, según factores que contribuyeron a la variación de la esperanza de vida a nivel de las provincias del Perú 2024 (n = 193)

Variables	Coef.	IC 95 %		Error típico	Prob (p)	Valor crítico F
Esperanza de vida al nacer (EVN)						
Intercepción	74,00	73,828	74,168	0,086	<0,001	<0,001
IDP	8,47	8,177	8,769	0,150	<0,001	
Acceso a servicios de agua y saneamiento (AGU)						
Intercepción	75,23	74,714	75,753	0,264	<0,001	<0,001
IDP	6,00	5,099	6,905	0,458	<0,001	
Densidad de médicos (MED)						
Intercepción	75,81	75,216	76,407	0,302	<0,001	<0,001
IDP	4,85	3,811	5,881	0,525	<0,001	
Ingreso familiar per cápita (IFP)						
Intercepción	76,18	75,547	76,811	0,320	<0,001	<0,001
IDP	4,11	3,013	5,209	0,557	<0,001	

Nota. IDP: índice de desigualdad de la pendiente.

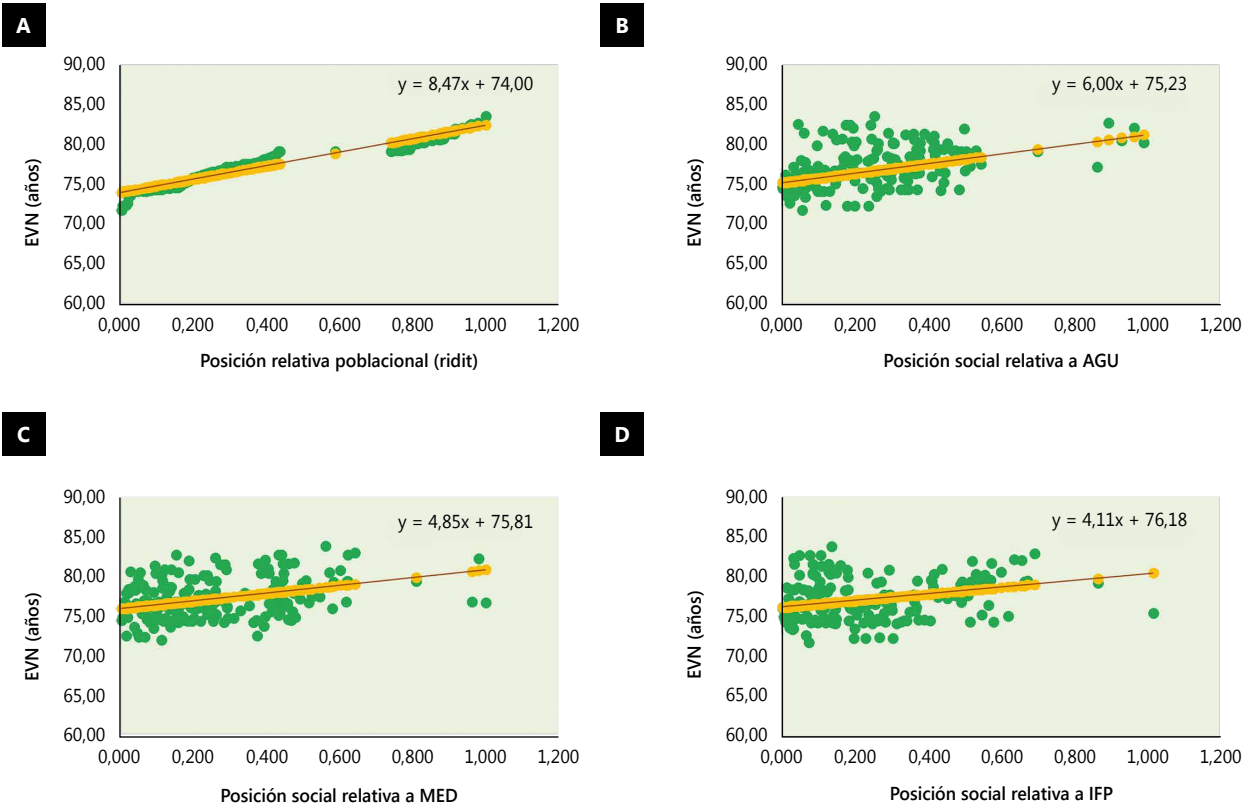


Figura 2. Gráficos de regresión de Maddala para **A)** la EV según posición social relativa al *ridit* poblacional, **B)** acceso a servicios de agua y saneamiento, **C)** densidad de médicos y **D)** ingreso familiar per cápita, a nivel de las provincias del Perú 2024

(MED) fue de 3,22 (3,10-3,36) años y según el ingreso familiar per cápita, 2,96 (2,92-2,99) años.

Las diferencias entre grupos fueron más evidentes según el acceso a servicios de agua y saneamiento, donde el quinto quintil tenía una EV mayor que los quintiles q1, q2, q3 y q4, así mismo, el primer quintil tenía una EV menor que de los quintiles q3, q4 y q5. Las poblaciones de las provincias con densidad de médicos del quinto quintil tenían una EV mayor que de los quintiles q1, q2, q3 y q4; mientras que éstos últimos tenían una EV no diferente estadísticamente. Con respecto al ingreso familiar per cápita, las poblaciones de las provincias del quintil quinto tenían EV mayor que de los quintiles q1, q2 y q4, aunque similar al quintil q3. Llama la atención en que el cuarto quintil tenía EV menor que de los quintiles q2, q3 y q5 (ver Tabla 4 y Figura 3).

DISCUSIÓN

La media de la EV en el Perú, según provincias, para el año 2024 fue calculada en 77,14 años (DE: 2,52), con un valor mínimo de 71,87 años y un valor

máximo de 83,61 años, lo que generaba un rango de diferencia absoluta bruta de 11,74 años; sin embargo, la regresión de Maddala predijo una desigualdad absoluta (IDP) de 8,5 años (8,2-8,8).

El acceso a servicios de agua y saneamiento, densidad de médicos e ingreso familiar per cápita fueron los factores asociados a su variación, con una probabilidad explicada del 25,0 %, lo que genera una desigualdad absoluta de 6 años atribuible al acceso a servicios de agua y saneamiento, 5 años atribuibles a la densidad de médicos y 4 años atribuible al ingreso familiar per cápita. Así mismo, estas diferencias generaron gradientes de desigualdad entre grupos (quintiles), principalmente significativos entre quintiles extremos (q1 y q5), a diferencia del acceso a servicios de agua y saneamiento, lo que generó gradientes de desigualdad entre casi todos los quintiles evaluados.

En el año 2024 se reportaba para el Perú una EV de 77 años como promedio nacional, siendo mayor para las mujeres (79,8 años) que para los varones (74,3 años) ⁽¹⁹⁾, con una diferencia entre géneros de 5 años. Por otra parte, existe un estudio de hace 40 años, realizado por Heyesen et al. ⁽²⁰⁾, que reportó una EV de 58 años y una varianza entre departamentos

Tabla 4. Promedio de esperanza de vida al nacer según quintiles de los factores que contribuyeron a la variación y desigualdad de la esperanza de vida al nacer, a nivel de las provincias del Perú 2024 (n = 193)

Quintil (Q)	n	media	IC 95 %		Var	DE
Esperanza de vida al Nacer						
Q1 (71,87-74,71)	39	74,066	73,817	74,316	0,633	0,795
Q2 (74,71-76,19)	38	75,563	75,412	75,714	0,225	0,475
Q3 (76,19-77,63)	39	77,005	76,852	77,159	0,239	0,489
Q4 (77,63-79,39)	38	79,015	78,755	79,276	0,672	0,820
Q5 (79,39-83,61)	39	81,261	80,920	81,602	1,181	1,087
Diferencia (Q5-Q1)	193	7,195	7,104	7,287	---	---
Acceso a servicio de agua y saneamiento						
Q1 (8,04-56,60)	39	74,741	74,099	75,382	4,177	2,044
Q2 (56,60-67,18)	38	75,827	75,179	76,474	4,149	2,037
Q3 (67,18-74,08)	39	76,790	75,835	77,746	9,269	3,044
Q4 (74,08-79,54)	38	76,700	75,936	77,465	5,782	2,405
Q5 (79,54-92,77)	39	79,456	78,782	80,131	4,619	2,149
Diferencia (Q5-Q1)	193	4,715	4,682	4,749	---	---
Densidad de médicos						
Q1 (2,31-6,23)	39	76,126	75,418	76,834	5,090	2,256
Q2 (6,23-8,27)	38	76,504	75,707	77,301	6,279	2,506
Q3 (8,27-11,25)	39	76,607	75,953	77,262	4,352	2,086
Q4 (11,25-14,77)	38	77,359	76,474	78,244	7,744	2,783
Q5 (14,77-30,38)	39	79,345	78,494	80,196	7,355	2,712
Diferencia (Q5-Q1)	193	3,219	3,076	3,362	---	---
Ingreso familiar per cápita						
Q1 (346,70-459,59)	39	76,386	75,678	77,094	5,088	2,256
Q2 (459,59-538,15)	38	77,274	76,408	78,140	7,414	2,723
Q3 (538,15-637,39)	39	77,955	77,108	78,802	7,282	2,699
Q4 (637,39-775,48)	38	75,640	74,978	76,302	4,337	2,083
Q5 (775,48-1346,87)	39	79,341	78,599	80,082	5,583	2,363
Diferencia (Q5-Q1)	193	2,955	2,921	2,988	---	---

Nota. IC 95 %: intervalo de confianza al 95 %. DE: desviación estándar.

explicada por el porcentaje de viviendas provistas de agua potable, ingreso laboral promedio de las personas empleadas y el número anual de consultas médicas por habitantes similar a nuestros resultados, lo que sugiere que los factores más estables que determinan la variabilidad de la EV son condiciones relacionadas al acceso a servicios básicos de agua y saneamiento, acceso a servicios de salud resolutivos y disponibilidad de recursos económicos.

La desigualdad en la EV estimada en nuestro estudio es comparable a los resultados reportados por Bilal et al. ⁽²⁶⁾, quien en una revisión ecológica de desigualdad de la EV realizado en 6 ciudades de América Latina

como Panamá (diferencia de 9,8 y 11,2 años entre varones y entre mujeres, respectivamente), ciudad de Santiago (8,9 y 17,7 años entre varones y entre mujeres respectivamente), ciudad de México (10,9 y 9,4 años entre varones y entre mujeres respectivamente) y otras ciudades, corroboraron efectivamente la existencia de desigualdad en la EV existente entre grupos y entre género; aunque estas diferencias reportadas estuvieron basadas en percentiles 10 y 90, y con anterioridad a 5 años. Nuestros resultados muestran una variación de 8,5 años entre las poblaciones con menor EV y poblaciones con mayor EV; una desigualdad presente como en otros países, generada por factores socioeconómicos propios de cada región.

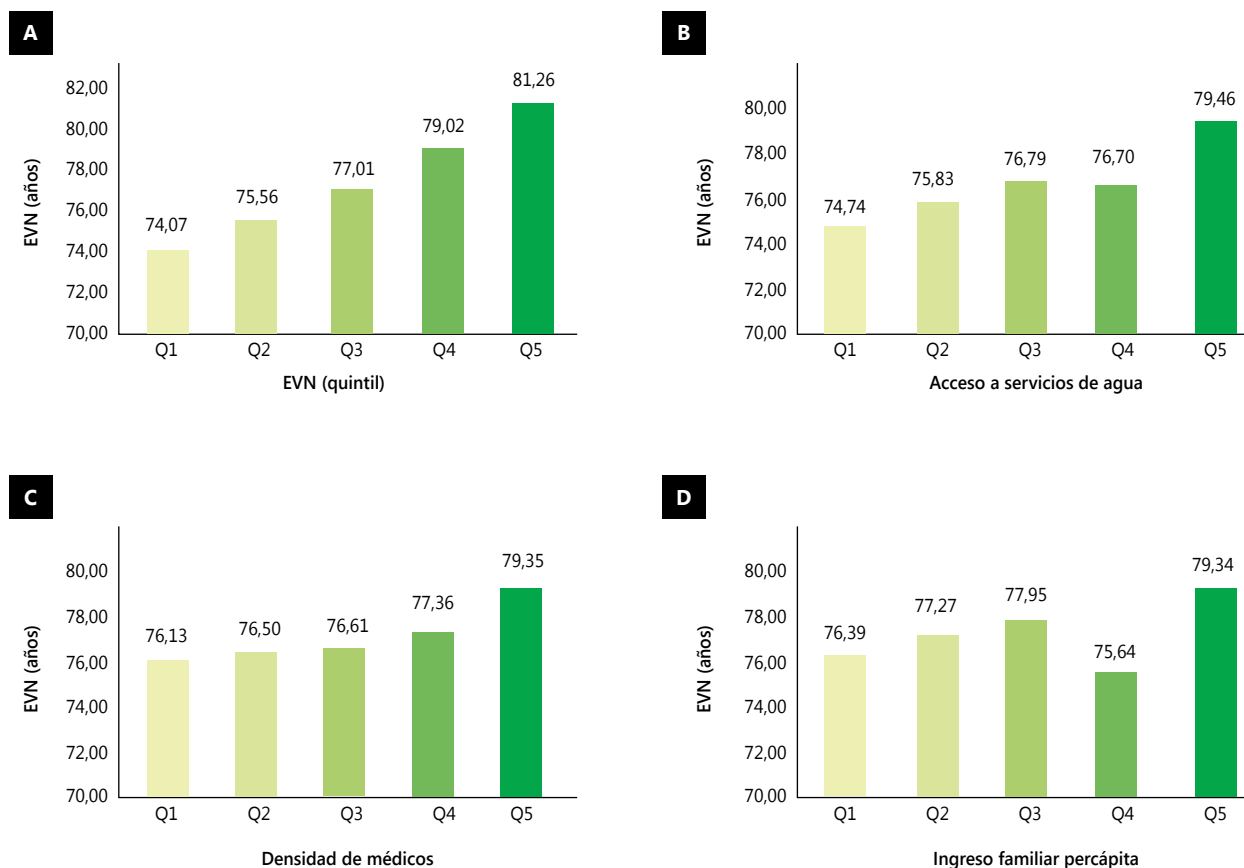


Figura 3. Gradientes de desigualdad de **A)** la EVN según quintil, **B)** EVN según acceso a AGU, **C)** EVN según densidad de MED y **D)** EVN según IFP, a nivel de las provincias del Perú 2024

Otro informe del Banco Mundial ⁽²⁷⁾ reportó que los niveles socioeconómicos y educativos desempeñan un papel importante en la EV. Esto se relaciona con los reportes de Roffia et al. ⁽²⁸⁾, quienes, en una evaluación de 36 países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD), durante el período 1999-2018, encontraron la influencia del gasto sanitario per cápita, la incidencia del gasto de bolsillo, el gasto social, el nivel del PIB, la tasa de participación en el trabajo, la densidad de médicos, la densidad de camas hospitalarias, la prevalencia de enfermedades respiratorias crónicas, la temperatura y el tamaño total de la población, en la EV, lo mismo que Temporelli y Viego ⁽²⁹⁾, en un análisis para América Latina y el Caribe, con datos de entre 1970 y 2005, quienes mostraron que el nivel de ingreso percápita (PBI) y el menor porcentaje de analfabetismo ejercían un efecto positivo, aunque decreciente; mientras que Varbanova et al. ⁽³⁰⁾ observan que las diferencias en la desigualdad de ingresos no ayudan a explicar, por completo, las diferencias entre países en la salud de la población.

Ahora bien, si en nuestro estudio el IFP se encontraba asociado con la variación de la EV, también se observó que las poblaciones del cuarto quintil presentaban una EV similar a la del primer quintil e inferior a la de los quintiles segundo y tercero. Esta aparente paradoja pudo influir en el coeficiente estadístico y podría explicarse porque un mayor ingreso económico no siempre se traduce en mejores resultados en salud. En poblaciones más favorecidas pueden coexistir conductas de riesgo, estilos de vida poco saludables, estrés laboral crónico, contaminación urbana y desigualdades en el acceso a los servicios de salud ⁽³¹⁾. Este fenómeno, descrito como la “paradoja de la riqueza” en salud, también se ha observado en América Latina, donde la transición demográfica y epidemiológica ocurre de forma heterogénea entre territorios ⁽³²⁾.

En el Perú, esta situación guarda similitud con la denominada paradoja entre minería y pobreza, en la que una actividad extractiva mal gestionada puede generar crecimiento económico a expensas

del deterioro ambiental y de la salud ⁽³³⁾. De manera concordante, Adu y Tweneboah ⁽³⁴⁾ reportaron en África que los beneficios económicos de la minería no siempre se acompañaban de inversiones proporcionales en infraestructura sanitaria. De igual forma, Rahman et al. ⁽¹⁴⁾ no encontraron una relación causal a corto plazo entre el PIB per cápita, el gasto en salud y la EV. En Colombia, Hincapié-Mesa y Londoño-Roldán ⁽³⁵⁾ observaron una asociación positiva entre el PIB per cápita y la EV; sin embargo, esta se debilitaba por encima de un determinado umbral de ingresos, sugiriendo que incrementos adicionales del ingreso podrían asociarse con una menor EV en poblaciones más adineradas. En conjunto, estos hallazgos podrían explicar por qué algunas poblaciones con mayor ingreso familiar per cápita presentan, paradójicamente, una menor esperanza de vida, aunque se requieren estudios adicionales para confirmar esta hipótesis.

La densidad de médicos, como indicador del sistema sanitario, también mostró una asociación importante con la EV, aunque de forma desigual. Las provincias del quinto quintil presentaron una mayor EV que las de los demás quintiles. Este hallazgo coincide con You y Donnelly ⁽³⁶⁾, quienes, al evaluar 215 poblaciones europeas, encontraron que la densidad de médicos se asociaba con una mayor EV, independientemente de factores como el nivel económico, la urbanización y la obesidad, especialmente en países en desarrollo. Esta relación podría explicarse por una mayor continuidad de la atención médica, vinculada con una menor mortalidad prematura ⁽³⁷⁾. De igual manera, un estudio en Estados Unidos estimó que un incremento de 10 médicos de atención primaria por cada 100 000 habitantes mostraba asociación con un aumento de 51,5 días en la EV, mientras que el mismo incremento de médicos especialistas correspondía a 19,2 días adicionales ⁽³⁸⁾.

No obstante, la OECD ⁽³⁹⁾ informó que el Perú presenta una baja densidad de médicos (1,6 por 1 000 habitantes en 2022), inferior al promedio de América Latina y menos de la mitad del promedio de los países miembros. Además, persisten importantes desigualdades en su distribución, ya que solo el 9,8 % ejercía en zonas rurales en 2021 ⁽⁴⁰⁾. Estos hallazgos respaldan la necesidad de fortalecer las políticas de recursos humanos para mejorar la distribución territorial de médicos.

Aunque la educación ha sido ampliamente reconocida como un determinante de la EV, en nuestro estudio no mostró una contribución independiente significativa y fue excluida del modelo por su alta correlación con el IFP y otros factores. Es probable que ello refleje la estrecha relación bidireccional entre educación e ingreso: mayores

niveles educativos favorecen mejores oportunidades laborales e ingresos ⁽⁴¹⁾, mientras que mejores condiciones económicas facilitan el acceso a una educación de mayor calidad ⁽⁴²⁾. Además, el promedio de años de educación en la población de 25 años o más mostró escasa variabilidad entre quintiles y no presentó un gradiente consistente con la EV, lo que sugiere que este indicador educativo no explicó de manera significativa las diferencias observadas en la esperanza de vida en el Perú.

Se acepta que el agua es uno de los determinantes sociales de la salud y un factor clave para mejorar las condiciones sanitarias y reducir las desigualdades ⁽⁴³⁾. Nuestros resultados muestran que el acceso a servicios de agua y saneamiento fue el factor más determinante en la variación de la EV, habiendo generado una gradiente de desigualdad entre los grupos quintiles en las poblaciones de las provincias del Perú. Existen estudios que reportan una causalidad bidireccional entre el agua potable y la EV y entre el saneamiento y la EV ⁽¹⁴⁾. Esto refuerza la coherencia de nuestros hallazgos, ya que el acceso a agua potable limpia mejora la salud de las poblaciones ⁽⁴⁴⁾ y contribuye a mejorar la EV ⁽⁴⁵⁾.

Tal y como se ha comentado desde hace más de una década ⁽⁴⁶⁾, el problema de inequidad afecta al desarrollo del país, ya que los indicadores nacionales encubren grandes disparidades entre regiones y entre grupos de la población ⁽⁴⁷⁾, y eso es lo que se resalta en este trabajo, variaciones en las condiciones de salud y las desigualdades que se generan a nivel de grupos y territorios, que requieren intervenciones del estado y órganos competentes para direccionar los resultados sanitarios de manera más homogénea.

Entre las limitaciones de la investigación se encuentran la imposibilidad de extrapolar a los individuos los hallazgos obtenidos a nivel provincial y la dificultad para inferir causalidad, lo cual resulta una restricción inherente a su diseño transversal. No obstante, los datos aportan información valiosa para la toma de decisiones en salud pública. Respecto a la exclusión de las tres provincias de Moquegua, el análisis de sensibilidad arrojó que las principales asociaciones fueron consistentes y que el ajuste del modelo mejoró tras tratarlas como observaciones influyentes. No obstante, debido a que la variable IFP fue sensible a esta exclusión, este resultado debe interpretarse con cautela.

Otras limitaciones adicionales fueron la falta de disponibilidad de datos desagregados que impidió realizar análisis por género o edad para identificar otras dimensiones de la desigualdad. Tampoco fueron evaluados factores de los estilos de vida, como la alimentación, la seguridad alimentaria, la actividad física y el descanso, los cuales son determinantes

clave para el diseño de intervenciones sanitarias integrales y equitativas que impactan en la EV. Por ahora, los esfuerzos deben centrarse en garantizar el acceso a agua y saneamiento, adecuar la dotación de personal médico a las necesidades poblacionales y mejorar el ingreso familiar per cápita. Estas medidas son prioritarias para reducir las brechas actuales.

Conclusiones

En conclusión, los factores que contribuyeron a la variación de la EV a nivel de las provincias del Perú, en el año 2024, fueron el acceso a servicios básicos de agua y saneamiento, densidad de médicos y el ingreso familiar per cápita, los cuales generaron una desigualdad absoluta de 8,5 años en la EV. Los gradientes de desigualdad entre grupos quintiles de las poblaciones de las provincias estuvieron más relacionados con el acceso a servicios de agua y saneamiento, y un poco menos con la densidad de médicos e ingreso familiar per cápita.

Agradecimientos

A la contribución del Seguro Social de Salud – EsSalud, a través de IETSI, por la mentoría en la elaboración del protocolo de investigación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vollset SE, Ababneh HS, Abate YH, Abbafati C, Abbasgholizadeh R, Abbasian M, et al. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* [Internet]. 2024 [Consultado el 10 de junio de 2025];403(10440):2204–56. doi:10.1016/S0140-6736(24)00685-8
- World Health Organization. World health statistics 2025: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [Consultado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/c992fbdc-11ef-43db-a478-7e7a195403ae/content>
- Huaroto C, Francke P, Vivas C. Unveiling injustice: analyzing child mortality inequality across decades in Peru (1981–2017). *World Dev.* [Internet]. 2026 [Consultado el 10 de junio de 2026];197:107198. doi: 10.1016/j.worlddev.2025.107198
- World Health Organization. World report on social determinants of health equity [Internet]. Geneva: WHO; 2025 [Consultado el 10 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240107588>
- Chancel L, Piketty T, Saez E, Zucman G. World Inequality Report 2022 [Internet]. Paris: World Inequality Lab; 2022 [Consultado el 21 de junio de 2025]. Disponible en: <https://wir2022.wid.world>
- Organización Panamericana de la Salud. Manual para el monitoreo de las desigualdades en salud, con especial énfasis en países de ingresos medianos y bajos [Internet]. Washington D. C.: OPS; 2016 [Consultado el 21 de junio de 2025]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/31211>
- Wirayuda AAB, Chan MF. Revisión sistemática de factores sociodemográficos, macroeconómicos y de recursos sanitarios sobre la esperanza de vida. *Asia Pac J Public Health* [Internet]. 2021 [Consultado el 21 de junio de 2025];33(4):335–56. doi: 10.1177/1010539520983671
- Kabir M. Determinants of life expectancy in developing countries. *J Dev Areas* [Internet]. 2008 [Consultado el 21 de junio de 2025];41(2):185–204. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/40376184>
- Permanyer I, Shi P. Normalized lifespan inequality: disentangling the longevity-lifespan variability nexus. *Genus* [Internet]. 2022 [Consultado el 21 de junio de 2025];78:2. doi: 10.1186/s41118-021-00150-6
- Melzer D, Pilling LC, Ferrucci L. The genetics of human ageing. *Nat Rev Genet.* [Internet]. 2020 [Consultado el 21 de junio de 2025];21(2):88–101. doi:10.1038/s41576-019-0183-6.
- Smulders L, Deelen J. Genetics of human longevity: from variants to genes to pathways. *J Intern Med.* [Internet]. 2024 [Consultado el 21 de junio de 2025];295(4):416–35. doi: 10.1111/joim.13740
- The China Kadoorie Biobank Collaborative Group. Healthy lifestyle and life expectancy free of major chronic diseases at age 40 in China. *Nat Hum Behav.* [Internet]. 2023 [Consultado el 21 de junio de 2025];7(9):1542–50. doi: 10.1038/s41562-023-01624-7
- Arocena-Canazas V. Esperanza de vida libre de morbilidad crónica en el Perú. *Acta Andina* [Internet]. 2011 [Consultado el 21 de junio de 2025];11(1):48–55. Available from: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/AA/article/view/5887>
- Rahman MM, Rana R, Khanam R. Determinants of life expectancy in most polluted countries: exploring the effect of environmental degradation. *PLoS One* [Internet]. 2022 [Consultado el 21 de junio de 2025];17(1):e0262802. doi:10.1371/journal.pone.0262802
- Institute for Health Metrics and Evaluation. Global Burden of Disease 2021: findings from the GBD 2021 Study [Internet]. Seattle: Institute for Health Metrics and Evaluation; 2024 [Consultado el 21 de junio de 2025]. Disponible en: https://www.healthdata.org/sites/default/files/2024-06/GBD_2021_Booklet_ES_FINAL_2024.06.17.pdf
- Organización de las Naciones Unidas. La contaminación mata nueve millones de personas al año, el doble que la COVID-19 [Internet]. New York: ONU; 2022 [Consultado el 25 de junio de 2025]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2022/02/1504162>
- Wilkie RZ, Ho JY. Life expectancy and geographic variation in mortality: an observational comparison study of six high-income Anglophone countries. *BMJ Open* [Internet]. 2024 [Consultado el 25 de junio de 2025];14:e079365. doi: 10.1136/bmjopen-2023-079365
- Hurtado A. The influence of altitude on man. *Bull Pan Am Health Organ.* [Internet]. 1973 [Consultado el 25 de junio de 2025];7(1):1–10. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/10815>
- Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Perfil de salud del Perú 2024 [Internet]. Lima: MINSA; 2024 [Consultado el 25 de junio de 2025]. Available from: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/perfiles_epidemiologicos/docs/2024/pdf/Documento%20Perfil%20de%20Salud_2024_Vers%20Oficial_Peru_JCPD.pdf
- Heysen S, Musgrove P. Esperanza de vida y su relación con ingresos, agua potable y consultas médicas en el Perú. *Bol Oficina Sanit Panam.* [Internet]. 1986 [Consultado el 25 de junio de 2025];100(1):1–13. Disponible en: <https://iris.paho.org/server/api/core/bitstreams/e9eaf1b1-811c-4ea5-81be-e252d4e81d72/content>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Población total proyectada al 30 de junio de cada año, según departamento,

- provincia y distrito, 2018-2026 [Internet]. Lima: INEI; 2025 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/6894980-peru-poblacion-total-proyectada-al-30-de-junio-de-cada-ano-segun-departamento-provincia-y-distrito-2018-2026>
22. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Informe sobre desarrollo humano Perú 2025: actuar, confiar y conectar caminos. El valor de la acción conjunta para el desarrollo sostenible [Internet]. Lima: PNUD; 2025 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/peru/publicaciones/informe-sobre-desarrollo-humano-2025-actuar-confiar-y-conectar-caminos>
 23. Seguro Social de Salud. Relación de establecimientos de salud por redes asistenciales y niveles de atención [Internet]. Lima: Seguro Social de Salud; 2025 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/essalud/informes-publicaciones/5992483-relacion-de-establecimientos-de-salud-por-redes-asistenciales-y-niveles-de-atencion>
 24. Ministerio de Salud. Relación de hospitales en el Perú [Internet]. Lima: MINSA; 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/informes-publicaciones/3872726>
 25. Mújica OJ, Moreno CM. Guía ilustrada paso a paso para el cálculo y análisis de desigualdades ecosociales en salud [Internet]. Washington D. C.: OPS; 2020 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://opendata.paho.org/sites/default/files/2022-09/Guia-Ilustrada-paso-a-paso-para-el-calculo-de-desigualdades-ecosociales-en-salud-3.-gradiente-absoluto-1.pdf>
 26. Bilal U, Alazraqui M, Caiaffa WT, Lopez-Olmedo N, Martinez-Folgar K, Miranda JJ, et al. Inequalities in life expectancy in six large Latin American cities from the SALURBAL study: an ecological analysis. *Lancet Planet Health* [Internet]. 2019 [Consultado el 7 de julio de 2026];3(12):e503-e10. doi: 10.1016/S2542-5196(19)30235-9
 27. Organisation for Economic Co-operation and Development, World Bank. Health at a Glance: Latin America and the Caribbean 2023 [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026]. doi: 10.1787/532b0e2d-en
 28. Roffia P, Bucciol A, Hashlamoun S. Determinants of life expectancy at birth: a longitudinal study on OECD countries. *Int J Health Econ Manag.* [Internet]. 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026];23(2):189-212. doi: 10.1007/s10754-022-09338-5
 29. Temporelli KL, Viego V. Relación entre esperanza de vida e ingreso: un análisis para América Latina y el Caribe. *Lect Econ.* [Internet]. 2011 [Consultado el 7 de julio de 2026];(74):61-85. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-25962011000100003
 30. Varbanova V, Hens N, Beutels P. Determinants of life expectancy and disability-adjusted life years (DALYs) in European and Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) countries: a longitudinal analysis (1990-2019). *SSM Popul Health* [Internet]. 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026];24:101484. <https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2023.101484>
 31. Cecchini S, Holz R, Soto de la Rosa H. Caja de herramientas. Promoviendo la igualdad: el aporte de las políticas sociales en América Latina y el Caribe [Internet]. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL); 2021 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/47122>
 32. Organización Panamericana de la Salud. Los determinantes sociales como moldeadores de la salud y generadores de inequidades [Internet]. Washington D. C.: OPS; 2021 [Consultado el 7 de julio de 2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/determinantes-sociales-como-moldeadores-salud-generadores-inequidades>
 33. Asencios-Trujillo LV. Paradoja de la minería y pobreza en el Perú. *ConCiencia EPG Rev Iberoam ConCiencia* [Internet]. 2020 [Consultado el 7 de julio de 2026];1(1):77-84. doi:10.32654/CONCIENCIAEPG.1-1.7
 34. Adu Sarfo E, Tweneboah R. Mineral wealth paradox: health challenges and environmental risks in African resource-rich areas. *BMC Public Health* [Internet]. 2024 [Consultado el 7 de julio de 2026];24:724. doi:10.1186/s12889-024-18137-1.
 35. Hincapié -Mesa FA y Londoño- Roldán JC. Impacto de la desigualdad de ingresos en la esperanza de vida y la salud en Colombia. *Revista Científica General José María Córdova* [Internet]. 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026];21(42):429-451. <https://dx.doi.org/10.21830/19006586.1142>
 36. You W, Donnelly F. Physician care access plays a significant role in extending global and regional life expectancy. *Eur J Intern Med.* [Internet]. 2022 [Consultado el 7 de julio de 2026];103:62-68. doi:10.1016/j.ejim.2022.06.006.
 37. Engström SG, André M, Arvidsson E, Östgren CJ, Troein M, Borgquist L. Personal GP continuity improves healthcare outcomes in primary care populations: a systematic review. *Br J Gen Pract.* [Internet]. 2025 [Consultado el 7 de julio de 2026];75(757):e518-e525. doi:10.3399/BJGP.2024.0568
 38. Basu S, Berkowitz SA, Phillips RL, Bitton A, Landon BE, Phillips RS. Association of primary care physician supply with population mortality in the United States, 2005-2015. *JAMA Intern Med.* [Internet]. 2019 [Consultado el 7 de julio de 2026];179(4):506-14. doi:10.1001/jamainternmed.2018.7624
 39. Organisation for Economic Co-operation and Development. Estudios de la OCDE sobre los sistemas de salud: Perú 2025 [Internet]. Paris: OECD Publishing; 2025 [Consultado el 7 de julio de 2026]. <https://doi.org/10.1787/262a739e-es>
 40. Oyola-García AE. Desigualdad en la distribución de médicos en el Perú. *Rev Cubana Salud Publica* [Internet]. 2021 [Consultado el 7 de julio de 2026];47(1):e3307. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105976>
 41. Quispe-Llanos R. Perú: nivel educativo, productividad, ingreso personal y desarrollo nacional, 2007-2020. *Rev IECOS* [Internet]. 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026];24(1):46-73. Disponible en: <https://revistas.uni.edu.pe/index.php/iecos/article/view/1602>
 42. García F, Sánchez A. Relación entre el gasto público por alumno y los retornos de la educación en Perú: un análisis por cohortes. *Rev Desarro Soc.* [Internet]. 2023 [Consultado el 7 de julio de 2026];(95):7-44. doi: 10.13043/dys.95.1
 43. Sheel V, Kotwal A, Dumka N, Sharma V, Kumar R, Tyagi V. Water as a social determinant of health: bringing policies into action. *J Glob Health Rep.* [Internet]. 2024 [Consultado el 7 de julio de 2026];8:e2024003. doi: 10.29392/001c.92160
 44. Halil L, Abbas S, Hussain K, Zaman K, Iswan, Salamun H, et al. Sanitation, water, energy use, and traffic volume affect environmental quality: go-for-green developmental policies. *PLoS One* [Internet]. 2022 [Consultado el 7 de julio de 2026];17(8):e0271017. doi: 10.1371/journal.pone.0271017
 45. Angelakis AN, Vuorinen HS, Nikolaidis C, Juuti PS, Katko TS, Juuti RP, et al. Water quality and life expectancy: parallel trajectories through time. *Water (Basel)* [Internet]. 2021 [Consultado el 7 de julio de 2026];13(6):752. doi:10.3390/w13060752.
 46. Sánchez-Moreno F. Inequidad en salud afecta el desarrollo en el Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2013 [Consultado el 7 de julio de 2026];30(4):676-82.

Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000400022

47. Yon C. Salud para todos y todas en un país desigual y diverso: buenas señales y pronto desafíos. Argumentos (Lima) [Internet]. 2016 [Consultado el 7 de julio de 2026];10(3). Disponible en: <https://revistaargumentos.iep.org.pe/articulos/salud-todos-todas-pais-desigual-diverso-buenas-senales-pronto-desafios/>
48. Dirección General de Epidemiología. Perfil de salud de la región Moquegua 2024 [Internet]. Lima: Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades, MINSA; 2024 [Consultado el 1 de agosto de 2026]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/perfiles_epidemiologicos/docs/2024/pdf/Documento%20Perfil%20de%20Salud_2024_Vers%20Oficial_Moquegua_JCPD.pdf

Contribución de los autores

DT-Y: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, escritura-borrador original, análisis de resultados, discusión, revisión final del artículo.

BT-H: administración del proyecto, curación de datos, recursos materiales.

MT-C: borrador original, aprobación de la versión final.

Fuentes de financiamiento

La investigación fue autofinanciada.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis adicional para la justificación de la exclusión de datos de la muestra

1) Análisis de diagnóstico de influencia con la Distancia de Cook

```
. reg EVN AGUA IFP MED
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	196
Model	405.727777	3	135.242592	F(3, 192)	=	19.06
Residual	1362.4975	192	7.09634115	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2295
				Adj R-squared	=	0.2174
Total	1768.22528	195	9.06782193	Root MSE	=	2.6639

EVN	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
AGUA	.0530077	.0139547	3.80	0.000	.0254835	.080532
IFP	.0002035	.0013248	0.15	0.878	-.0024095	.0028166
MED	.1470918	.0382776	3.84	0.000	.0715931	.2225904
_cons	72.00644	.8489169	84.82	0.000	70.33204	73.68084

. list Provincia cookd in -10/1

	Provincia	cood
187.	San Martín	.0183598
188.	Huancavelica	.0228032
189.	Caraveli	.0250992
190.	Chachapoyas	.0350923
191.	Huaytará	.0464865
192.	Jorge Basadre	.052875
193.	Concepción	.0615901
194.	Mariscal Nieto	.3970829
195.	Ilo	.3970829
196.	General Sanchez Cerro	.5044419

En la tabla de valores de la distancia de Cook fueron identificadas aquellas observaciones más influyentes que correspondieron a las tres provincias de la región Moquegua: General Sánchez Cerro (0,5044), Ilo (0,3971) y Mariscal Nieto (0,3131), con valores superiores a 0,0204 (Cook's D > 4/196).

2) Análisis de sensibilidad

Modelo 1. Análisis con 196 observaciones

```
. reg EVN AGUA IFP MED
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	196
Model	405.727777	3	135.242592	F(3, 192)	=	19.06
Residual	1362.4975	192	7.09634115	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2295
				Adj R-squared	=	0.2174
Total	1768.22528	195	9.06782193	Root MSE	=	2.6639

EVN	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
AGUA	.0530077	.0139547	3.80	0.000	.0254835	.080532
IFP	.0002035	.0013248	0.15	0.878	-.0024095	.0028166
MED	.1470918	.0382776	3.84	0.000	.0715931	.2225904
_cons	72.00644	.8489169	84.82	0.000	70.33204	73.68084

Modelo 2. Análisis con 193 observaciones

```
. reg EVN AGUA IFP MED
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	193
Model	305.430983	3	101.810328	F(3, 189)	=	20.95
Residual	918.564622	189	4.86013027	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2495
				Adj R-squared	=	0.2376
Total	1223.9956	192	6.37497711	Root MSE	=	2.2046

EVN	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
AGUA	.0729108	.011833	6.16	0.000	.049569	.0962526
IFP	-.002599	.0011416	-2.28	0.024	-.004851	-.0003471
MED	.1068663	.0331982	3.22	0.002	.0413797	.172353
_cons	72.65358	.7177574	101.22	0.000	71.23773	74.06942

El análisis de sensibilidad que compara los modelos con las 196 provincias y con las 193 provincias, tras excluir las tres provincias de Moquegua. La exclusión modificó de manera marginal los coeficientes de correlación, los coeficientes de regresión y el coeficiente de determinación (R²), sin alterar la dirección, magnitud ni significancia estadística de las asociaciones observadas.

```
. estimates table modelo1 modelo2, b se p stats(N r2 rmse)
```

Variable	modelo1	modelo2
AGUA	.05300774	.07291079
	.01395473	.01183305
	0.0002	0.0000
IFP	.00020354	-.00259902
	.00132483	.00114161
	0.8781	0.0239
MED	.14709178	.10686632
	.03827762	.03319822
	0.0002	0.0015
_cons	72.006443	72.65358
	.84891693	.7177574
	0.0000	0.0000
N	196	193
r2	.2294548	.24953601
rmse	2.6638959	2.2045703

Legend: b/se/p

RMSE: (*Root Mean Square Error*) raíz del error cuadrático medio.

Al excluir tres (03) observaciones del total de 196 observaciones (1,5 %), el ajuste del modelo mejora (R²) y disminuye el error de predicción (RMSE).

Con respecto a la variable AGUA, la asociación positiva entre el acceso al agua y la esperanza de vida se mantiene después de excluir las tres provincias. Incluso, el efecto estimado aumenta ligeramente. Lo mismo ocurre para la variable MED, aunque el tamaño del efecto disminuye ligeramente. Sin embargo, la variable IFP se muestra sensible a la exclusión de las tres provincias. Su efecto cambia tanto en magnitud como en dirección, un efecto mostrado en los modelos inicial y final de la Tabla 2 del manuscrito.

El R² aumenta de 0,229 a 0,250, es decir, el modelo explica aproximadamente 2 puntos porcentuales más de la variabilidad. Además, el RMSE que calcula el tamaño promedio de los errores de un modelo se redujo de 2,66 a 2,21, cifra cercana al 17 % del error residual. Esto sugiere que las tres provincias afectan el ajuste del modelo.

En conclusión, los datos secundarios correspondientes a las tres provincias de la región Moquegua, obtenidos de fuente oficial (PNUD), demostraron ser observaciones altamente influyentes sobre el modelo y, si bien es cierto que se reconoce que la EV es superior al promedio nacional, tanto para hombres (76,4 años) como para mujeres (81,8 años), no se evidencia que sea superior a los 90 años ⁽⁴⁸⁾.