

## PUBLICACIÓN ANTICIPADA

### Publicación anticipada

El Comité Editor de la Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo aprobó para publicación este manuscrito, teniendo en cuenta la revisión de pares que lo evaluaron y levantamiento de observaciones. Se publica anticipadamente en versión pdf en forma provisional con base en la última versión electrónica del manuscrito, pero sin que aún haya sido diagramado ni se le haya hecho la corrección de estilo. Siéntase libre de descargar, usar, distribuir y citar esta versión preliminar tal y como lo indicamos, pero recuerde que la versión electrónica final y en formato pdf pueden ser diferentes.

### Advance publication

The Editorial Committee of the Journal Cuerpo Medico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo approved this manuscript for publication, taking into account the peer review that evaluated it and the collection of observations. It is published in advance in a provisional pdf version based on the latest electronic version of the manuscript, but without it having been diagrammed or style corrected yet. Feel free to download, use, distribute, and cite this preliminary version as directed, but remember that the final electronic and pdf versions may differ.

**Citación provisional** /Suárez-Moreno FO, León Jiménez FE. Factores sociodemográficos y económicos y mortalidad cardiovascular en América del Sur 2021: Un estudio ecológico. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 11 de junio de 2023 [citado 11 de junio de 2023];16(1). DOI: [10.35434/rcmhnaaa.2023.161.1593](https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2023.161.1593)

Recibido / 14/07/2022

Aceptado / 12/03/2023

Publicación en Línea / 11/06/2023



## **Factores sociodemográficos y económicos y mortalidad cardiovascular en América del Sur 2021: Un estudio ecológico.**

### **Sociodemographic and economic factors and cardiovascular mortality in South America: An ecological study.**

Suárez-Moreno Freddy Omar<sup>1, a</sup>; Franco Ernesto León Jiménez<sup>2,3, b</sup>

1. Médico

a. Puesto de Salud Utcubamba, la Libertad-Perú.

2. Médico internista

3. Maestro en epidemiología Clínica.

b. Docente investigador, Universidad Cesar Vallejo, Filial Trujillo.

#### **ORCID:**

Suárez-Moreno Freddy Omar ORCID ([0000-0001-9181-1471](https://orcid.org/0000-0001-9181-1471))

correo: [fremarsuarezm@gmail.com](mailto:fremarsuarezm@gmail.com)

Franco Ernesto León Jiménez ORCID ([0000-0002-9418-3236](https://orcid.org/0000-0002-9418-3236))

correo: [francoernestole@gmail.com](mailto:francoernestole@gmail.com)

#### **Correspondencia:**

Franco Ernesto León Jiménez

Correo de contacto: [francoernestole@gmail.com](mailto:francoernestole@gmail.com)

Teléfono: 997834404

#### **Contribución de Autoría:**

**FSM:** conceptualizó, diseñó la metodología, recabó los datos, redactó el borrador inicial, redactó y revisó la versión final.

**FLJ:** conceptualizó, diseñó la metodología, analizó los datos, redactó el borrador inicial, redactó y revisó la versión final.

**Conflictos de interés:** los autores niegan conflictos de interés.

**Financiamiento:** autofinanciado.

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir las características sociodemográficas, económicas y la frecuencia de las enfermedades no transmisibles en los países de América del Sur y explorar su relación con la mortalidad cardiovascular en el 2021. **Material y métodos:** estudio transversal ecológico de análisis de datos secundarios de los 15 países de Sudamérica. Las variables independientes del modelo fueron: tamaño poblacional, edad, sexo masculino, esperanza de vida al nacer, alfabetización, desempleo, índice de Gini, producto interno bruto, ingreso nacional bruto, prevalencia de diabetes, sobrepeso/obesidad, sedentarismo e hipertensión. Se recogieron datos del Banco Mundial, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud y de Medline, BIREME y Scielo. **Resultados:** Guyana es el país con mayor mortalidad cardiovascular: 443,5 y Chile el de menor mortalidad: 116,6. Por cada año de incremento en la esperanza de vida al nacer, la mortalidad cardiovascular disminuye en 20 muertes por cada 100,000 habitantes ( $\beta = -20,37$ ; IC95%; (-29.68- -11.06))  $p=0,001$ ; además, por cada aumento del 1% de la tasa de desempleo, las muertes cardiovasculares se incrementan en 8 por cada 100.000 habitantes ( $\beta=8,78$ ; IC95%; (1,30-16,26))  $p=0,026$ . **Conclusiones:** Existe una correlación fuerte positiva y negativa entre la esperanza de vida al nacer y la tasa de desempleo con la mortalidad cardiovascular en Sudamérica, respectivamente.

**Palabras claves:** Mortalidad, Muerte Súbita Cardíaca, Desempleo, Esperanza de Vida al Nacer, Alfabetización en Salud. (**Fuente:** DeCS-BIREME)

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the sociodemographic and economic characteristics and the frequency of noncommunicable diseases in the countries of South America and to explore their relationship with cardiovascular mortality during 2021. **Methods:** Cross-sectional ecological study of secondary data analysis from the 15 countries of South America. The independent variables of the model were: population size, age, male sex, life expectancy at birth, literacy, unemployment, Gini index, gross domestic product, gross national income, and prevalence of diabetes, overweight/obesity, sedentary lifestyle, and hypertension. Data from the World Bank, World Health Organization, Pan American Health Organization and Medline, BIREME and Scielo were collected. **Results:** Guyana is the country with the highest cardiovascular mortality: 443.5 and Chile the one with the lowest mortality: 116.6. For each year of increase in life expectancy at birth, cardiovascular mortality decreases by 20 deaths per 100,000 inhabitants ( $\beta = -20.37$ ; 95% CI; (-29.68- -11.06))  $p=0.001$ ; Furthermore, for every 1% increase in the unemployment rate, cardiovascular death increased by 8 per 100,000 inhabitants ( $\beta=8.78$ ; 95% CI; (1.30-16.26))  $p=0.026$ . **Conclusions:** There is a strong positive and negative correlation between life expectancy at birth and the unemployment rate with cardiovascular mortality in South America, respectively.

**Keywords:** Mortality, Death, Sudden, Cardiac, Unemployment, Life Expectancy at Birth, Health Literacy (**Source:** MesH-NLM)

## INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, en el 2021, las muertes por causa cardiovascular fueron 17,5 millones, 30% de las defunciones totales, siendo 7,4 millones por cardiopatía coronaria y 6,7 millones por accidentes cerebrovasculares. Por otro lado, de los 17 millones de defunciones en menores de 70 años atribuibles a enfermedades no transmisibles, 82% corresponden a países de bajos ingresos y medios y un 37% es por causa cardiovascular<sup>1</sup>

En el proceso salud enfermedad y en la mortalidad cardiovascular, los determinantes sociales y económicos de la enfermedad juegan un rol preponderante<sup>2,3</sup>. El análisis biomédico e individualista del proceso resulta insuficiente para el establecimiento de políticas públicas eficientes. En este mismo sentido, referirse al ingreso económico per cápita y a otros determinantes de la salud, como factores que contribuyen a predecir un mayor riesgo de muerte cardiovascular, es determinante.<sup>4</sup> Además, de los factores cardiovasculares muy descritos, el ingreso económico, las oportunidades de las personas, el acceso a la educación y a servicios básicos y el ambiente del individuo, son elementos fundamentales.<sup>3,4</sup>

La OMS define a los determinantes sociales de la salud como: *"las circunstancias en que las personas nacen crecen, trabajan, viven y envejecen, incluido el conjunto más amplio de fuerzas y sistemas que influyen sobre las condiciones de la vida cotidiana"*<sup>5</sup>

Por otro lado, los datos disponibles indican que solo la mitad de las personas con enfermedades crónicas no transmisibles son diagnosticadas y que solo la mitad de las diagnosticadas reciben tratamiento, que es efectivo en solo 1 de cada 10 casos <sup>6</sup>.

El interés de realizar este estudio con datos de países de Sudamérica, recae, además, en que las desigualdades demográficas, sociales y económicas que existen, son factores que contribuyen a empeorar las deficiencias en sistemas tan fundamentales como la educación y la salud.

El **objetivo general** fue describir las características sociodemográficas, económicas y la frecuencia de las enfermedades no transmisibles en los países de América del Sur y explorar si hay asociación entre los determinantes sociodemográficos y económicos y la mortalidad por enfermedad cardiovascular (ECV) por 100,000 habitantes durante el 2021.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

Estudio transversal, ecológico y exploratorio, de bases de datos secundarios de los 15 países de Sudamérica, de los cuales se obtuvieron las siguientes variables: mortalidad cardiovascular por 100,000 habitantes, edad, frecuencia de sexo masculino, tamaño poblacional, esperanza de vida al nacer, frecuencia de alfabetización, frecuencia de desempleo, índice de Gini, producto interno bruto (PIB), Índice nacional bruto (INB), prevalencias de hipertensión arterial, diabetes, sobrepeso/obesidad y sedentarismo. En un formato de Excel, se construyó una base de datos con datos provenientes Banco Mundial (<https://www.bancomundial.org/es/home>)<sup>7</sup>, Organización Mundial de la Salud (<https://www.who.int/es>)<sup>8</sup>, Datos Macro (<https://datosmacro.expansion.com>)<sup>9</sup>, Organización Panamericana de la Salud (<https://www.paho.org/es>)<sup>10</sup> y datos de artículos de Medline, BIREME. Se describieron medias/medianas como medidas de resumen y desviación estándar y rango intercuartílico como medidas de dispersión. Se realizó una regresión lineal simple entre cada una de las variables y la mortalidad por ECV. Finalmente se realizó un análisis de regresión lineal múltiple entre las variables significativas en el bivariado y la mortalidad cardiovascular. Se trabajó con STATA versión 17. La revisión ética fue expedita.

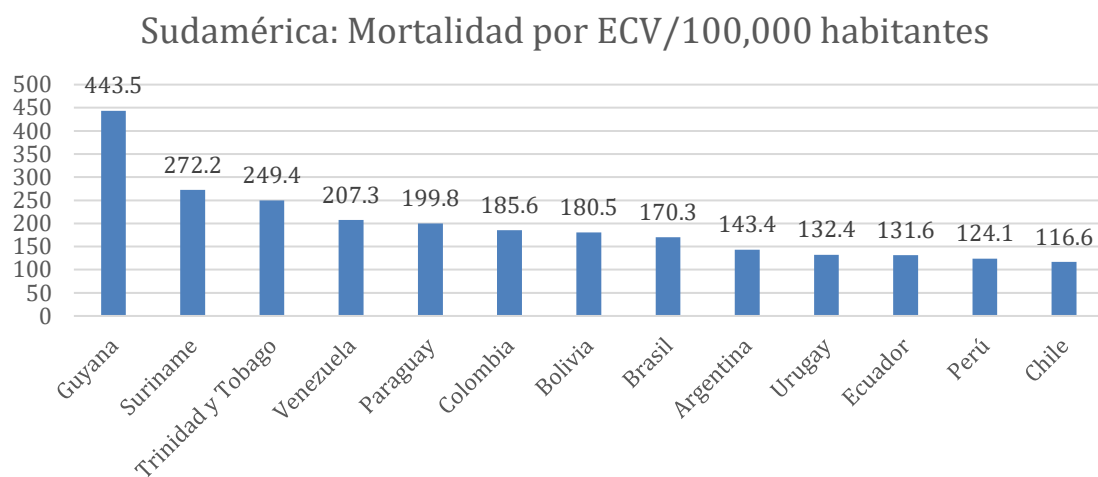
## **RESULTADOS**

En el gráfico se aprecia la mortalidad cardiovascular por país. Es mayor en Guyana (443,5) y Suriname (272,2) y menor en Chile (116,6) y Perú (124,1). La mediana de la mortalidad cardiovascular fue 180,51/100.000 habitantes (RIC= 132,4-207,3/100,000). No se hallaron datos de muerte cardiovascular para Aruba ni Curacao.

Los países con ausencia de datos fueron: Aruba (Índice de Gini, Diabetes, Sobrepeso/Obesidad, Sedentarismo, HTA y Mortalidad por ECV), Curacao (de tasa de

Alfabetización, Índice de Gini, Sobrepeso/Obesidad y Mortalidad por ECV) y Guyana y Suriname con ausencia de datos de sedentarismo.

En la **tabla 1** se hallan las 14 variables en el total de países.



**Gráfico 1:** Sudamérica: Distribución de la mortalidad por ECV: 2021

**Tabla 1.** Países de Sudamérica: Características demográficas, socioeconómicas y tasa de Mortalidad cardiovascular: 2021

País	Población	Edad	Hombres *	EV N	TA	Desempleo	Gini	PIB	INB	Mortalidad CV/100,000
Aruba	106,766	40.8	47.4	76.8	97.81	7.7	AD	\$3,056	\$26,810.00	AD
Curacao	155,014	41.4	46	78.5	AD	13	AD	\$3,102	\$20,370.00	AD
Guyana	786,559	26.3	50.3	66.8	85.64	15.82	45.1	\$5,174	\$6,630.00	443.5
Suriname	586,634	28.8	50.3	71.5	94.38	8.65	45.7	\$3,697	\$5,420.00	272.2
Trinidad y Tobago	1,399,491	35.7	49.4	70.8	98.7	6.74	40.3	\$24,270	\$17,010.00	249.4
Venezuela	28,435,943	27	49.2	74.7	97.13	9.14	44.8	\$482,359	\$13,080.00	207.3
Paraguay	7,132,530	26	50.8	73.2	94.02	7.61	45.7	\$38,145	\$5,520.00	199.8
Colombia	50,882,884	27.7	49.1	74.6	95.09	15.44	51.3	\$323,616	\$6,510.00	185.6
Bolivia	11,673,029	22.4	50.2	69.5	92.46	5.61	41.6	\$40,895	\$3,520.00	180.5
Brasil	212,559,409	30.3	49.1	75.7	93.23	13.67	53.4	\$184,000,000	\$9,130.00	170.3
Argentina	45,376,763	31.1	48.8	76.7	99	11.67	42.9	\$445,445	\$11,130.00	143.4
Uruguay	3,473,727	35.6	48.3	77.6	98.7	12.67	39.7	\$56,046	\$16,230.00	132.4
Ecuador	17,643,060	26.1	50	76.6	92.83	6.23	45.7	\$107,436	\$6,090.00	131.6
Perú	32,971,846	26.5	49.7	75.2	94.41	6.24	41.5	\$226,848	\$6,740.00	124.1
Chile	19,116,209	33.1	49.3	79.7	96.4	11.51	44.4	\$282,318	\$15,010.00	116.6

X= media; EVN: esperanza de vida al nacer; TA: Tasa de alfabetización; PIB: Producto interno bruto en miles de millones; INB: ingreso nacional bruto; ECV: Enfermedad Cardiovascular; AD: Ausencia de dato; \*: frecuencia

Aruba tiene el mayor promedio de edad (40,8), Paraguay mayor prevalencia de sexo masculino (50,8%), Chile el de mayor esperanza de vida al nacer (79,7 años), Guyana el que tiene menor tasa de alfabetización (85,6%) y desempleo (15,8%), Brasil el país con mayor inequidad (Gini= 53,4%), Aruba el que tiene menor PIB (\$3,056) y Bolivia el que tiene menor INB (\$3,520.00). Tabla 1.

En la tabla 2 se describen los factores clínicos de riesgo cardiovascular por país, siendo Paraguay el que tiene mayor HTA (56,3%), Trinidad y Tobago mayor Diabetes (12,5%) y sobrepeso/obesidad (95,4%) y Bolivia el que tiene más sedentarismo (80,8%). Para Aruba no se encontraron datos de los factores de riesgo cardiovascular y para Curacao solo se halló cifras de sobrepeso/obesidad.

**Tabla 2.** Distribución de los factores clínicos de riesgo cardiovascular en los 14 países de Sudamérica: 2021.

	<b>Diabetes</b>	<b>Sobrepeso/ Obesidad</b>	<b>Sedentarismo</b>	<b>HTA</b>	<b>Mortalidad CV/100,000</b>
<b>Aruba</b>	AD	AD	AD	AD	AD
<b>Curacao</b>	9.3	AD	47	19.9	AD
<b>Guyana</b>	9.1	72.9	AD	10.7	443.5
<b>Suriname</b>	11.9	84.5	AD	42.8	272.2
<b>Trinidad y Tobago</b>	12.5	95.4	41.7	42.4	249.4
<b>Venezuela</b>	8.8	85.6	54	39.4	207.3
<b>Paraguay</b>	6.9	61.2	23.3	56.3	199.8
<b>Colombia</b>	8	76.5	63.5	30.9	185.6
<b>Bolivia</b>	6.6	65.1	80.8	28.3	180.5
<b>Brasil</b>	8.1	74.3	27.2	44.9	170.3
<b>Argentina</b>	10.2	88.7	40.1	47.3	143.4
<b>Uruguay</b>	11.1	90.8	34.2	42.3	132.4
<b>Ecuador</b>	7.3	70.8	24.5	27.2	131.6
<b>Perú</b>	6.9	77.2	61	20.6	124.1
<b>Chile</b>	11.4	92.7	21.6	36.1	116.6

AD: Ausencia de dato; HTA: Hipertensión arterial

Por otro lado, en la tabla 3 se presentan los estadísticos de las variables del modelo.



**Tabla 3.** Medidas de resumen de las variables del modelo de muerte cardiovascular en Sudamérica en el 2021

<b>VARIABLES</b>	<b>N</b>	<b>Mediana (años)</b>	<b>RIC</b>
Edad	15	28,8	26,3-35,6
Tamaño Poblacional	15	28, 819,991	786,559- 33,000,000
		<b>X</b>	<b>DE</b>
Porcentaje de sexo masculino	15	49,19	1,2
Esperanza de vida al nacer	15	74,52	3,56
Tasa de Alfabetización	14	94,98	3,52
Tasa de Desempleo	15	10,11	3,48
Índice de Gini	13	44,77	3,97
		<b>Mediana</b>	<b>RIC</b>
PIB (miles de millones)	15	56, 046	5,174-323,616
INB	15	9,130	6,090-16,230
	15	<b>X</b>	<b>DE</b>
Prevalencia de Diabetes	14	9,15	1,9
Prevalencia de sobrepeso/obesidad	13	79,66	10,81
Prevalencia de sedentarismo	12	43,2	18,6
Prevalencia de Hipertensión arterial	14	34,9	12,5
Mortalidad por ECV	13	180,5/100,000	132,4-207,3/100,000

PIB: Producto bruto interno; INB: Ingreso nacional bruto; RIC: rango intercuartílico; DE: desviación estándar; N: Número de países

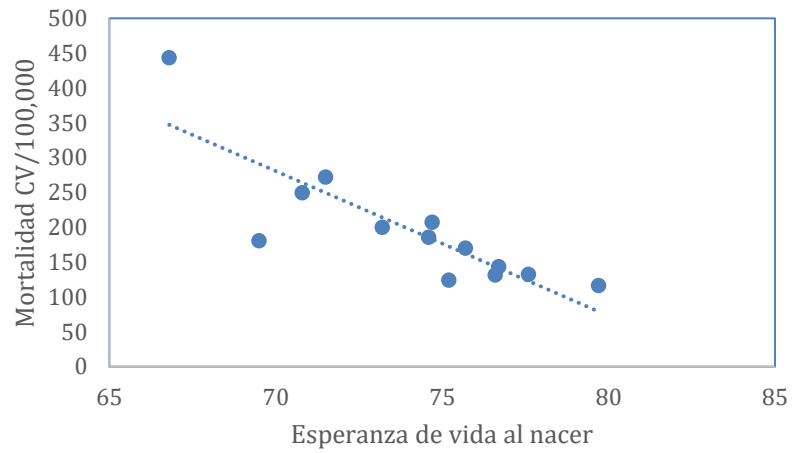
En la tabla 4, se hallan los coeficientes de correlación, los coeficientes  $\beta$ , sus IC 95% y los niveles de significancia en el bivariado.

**Tabla 4.** Correlación y bivariado entre las variables independientes y la muerte cardiovascular en Sudamérica: 2021

Variables	Mortalidad por ECV			
	r	Beta	IC95%	p
Edad	-0.18	-3.99	(-18,41-10,41)	0,55
Sexo masculino	0,44	55,5	(-18,75- 129,8)	0,128
EVN	-0.84	-20.77	(-29,57- -11,96)	0,000
Tasa de Alfabetización	-0.64	-15.93	(-28,5- -3,37)	0,017
Tasa de Desempleo	0,31	7,69	(-7,75-23,13)	0,29
Índice Gini	0,07	1,59	(-13,09-16,28)	0,81
PIB	-0.09	-0.000000158	(-1.30e-06-9.86e-07)	0,767
INB	-0.2	-0.003941	(-0.016 -.0085)	0,502
Diabetes	0,16	7,11	( -20.80 - 35.03)	0,58
Sobrepeso	-0.2879	-4.318	(-13.85 - 5.21)	0,34
Obesidad	0.0459	0,78	(-10.51-12.07)	0,882
Hipertensión arterial	-0.3604	-2.59	(-7.06-1.86)	0,226
Sedentarismo	0,22	0.488	(-1.07-2.05)	0.499

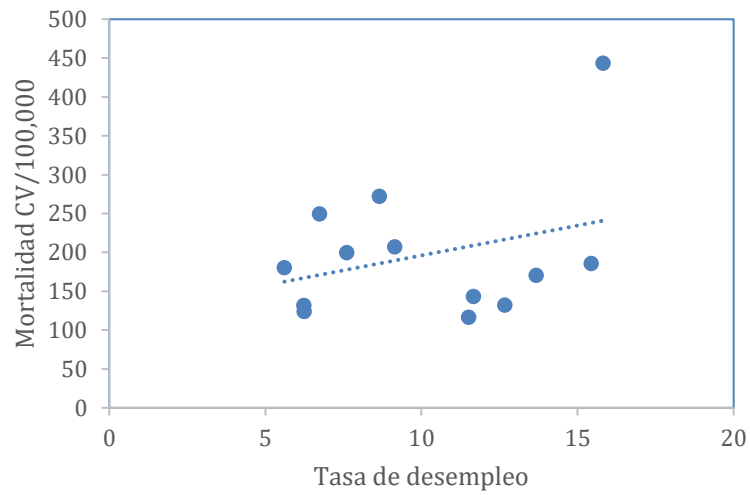
r: coeficiente de correlación; Coeficiente: beta; p: nivel de significancia; PIB: producto bruto interno; INB: índice nacional bruto; EVN: Esperanza de vida al nacer

Se aprecia que sólo la EVN y la tasa de alfabetización se asociaron, en forma independiente a mortalidad por ECV. Los gráficos 2,3 y 4 muestran la correlación entre EVN, tasa desempleo y alfabetización con mortalidad por ECV en el 2021.



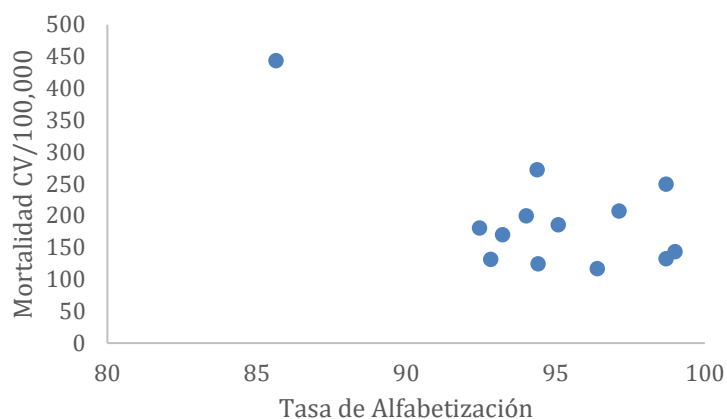
r: -0.8427; p= 0,000

**Gráfico 2:** Correlación entre Mortalidad por ECV y Esperanza de vida al Nacer: Sudamérica 2021



r: 0,31; p: 0,29

**Gráfico 1:** Correlación entre Mortalidad por ECV y Tasa de desempleo : Sudamérica 2021



r: -0.644; p= 0,017

**Gráfico 2:** Correlación entre Mortalidad por ECV y Tasa de alfabetización : Sudamérica 2021

Se aprecia una fuerte correlación negativa entre EVN y tasa de alfabetización con mortalidad por ECV. En la tabla 5, luego del multivariado se describen las variables con asociación independiente del modelo.

**Tabla 5:** Variables incluidas en el modelo final: muerte cardiovascular en Sudamérica, 2021

Variables	Coficiente	IC95%	p
Esperanza de vida al nacer	-20.3763	(-29.68- -11.06)	0,001
Tasa de alfabetización	-1.666	(-11.17 -7.84)	0,701
Tasa de Desempleo	8,78	(1.30 -16.26)	0,026

Después del análisis multivariado, las únicas variables con significancia estadística correlacionadas con la mortalidad por ECV fueron la tasa de desempleo y EVN.

## DISCUSIÓN

Antes de realizarse el análisis multivariado, las dos variables pertenecientes a los determinantes socioeconómicos correlacionadas con la mortalidad por ECV, fueron: Esperanza de vida al nacer y tasa de alfabetización. Luego de cumplidos los supuestos y tras el multivariado, sólo la EVN ( $p=0,001$ ) y la tasa de desempleo ( $p=0,026$ ), se hallaron asociadas; la tasa de alfabetización podría ser un potencial confusor. Cabe resaltar que este modelo podría explicar al menos en 80% lo que ocurriendo con la mortalidad por ECV.

Guyana, Suriname y Trinidad y Tobago reportaron la mayor mortalidad por ECV. Estos países tienen las tasas más bajas de EVN y Guyana la más alta de desempleo. Ello apoya lo encontrado en el modelo.

En relación a la EVN, Bilal y el grupo SALURBAL<sup>11,12</sup>, en el 2021, en un estudio que incluyó el análisis de data de 363 ciudades de América latina (2010-2016), hallaron que la EVN y la mortalidad por causa específica, incluso la cardiovascular y debida a ECNT, variaron entre países en parte por la variabilidad urbano/rural, describiendo la heterogeneidad entre ciudades y países. La EVN varió considerablemente entre países y ciudades y el sexo fue una de las variables contribuyentes a ello. Menor hacinamiento, mayor acceso a agua y alcantarillado y mayor nivel educativo, se asociaron a menor cantidad de muertes cardiovasculares. Las dos primeras variables no fueron medidas en nuestro estudio y la tercera no se halló asociada. Variables como la densidad poblacional, el crecimiento poblacional, la fragmentación y el índice de desarrollo social, no medidos en nuestro estudio, se asociaron a variaciones en la expectativa de vida.

En relación a desempleo, Nie en China, en el 2020, en una cohorte retrospectiva de adultos estadounidenses, encontró que el riesgo de mortalidad por ECV en desempleados temporalmente (HR: 1.76; IC 95%: 1.67-1.86)  $p < 0,001$ , desempleados permanentemente (HR: 1.63 IC 95%: 1.47-1.81)  $p < 0,001$  y jubilados (HR: 1.27; IC 95%: 1.17-1.37)  $p = 0,001$ , era mayor en comparación con los que tenían empleo<sup>13</sup>. Meneton en Francia en el 2015 en una cohorte prospectiva en adultos franceses seguidos por 12 años, encontró que los desempleados, comparados con los que sí tenían empleo, tenían mayor riesgo de eventos

cardiovasculares (HR: 1,84; IC95%; 1,15-2,83) p=0,01 y mortalidad por todas las causas (HR: 2,79; IC95%: 1,66-4,47) p=0,0002<sup>14</sup>.

En este ecológico en Sudamérica, hemos hallado un resultado similar para desempleo; esta realidad podría explicarse por incremento en el sedentarismo, alteraciones de la salud mental y otras variables no incluidas en el modelo.

Nuestro continente muestra crecimientos en la EVN y con ello mayor proporción de población cada vez más envejecida; siendo estas las variables predictoras del modelo presentado, la acción en salud pública encaminadas a obtener un envejecimiento saludable puede tener impacto en la muerte cardiovascular <sup>15</sup>.

Siguiendo esta línea, Argentina y Brasil con las prevalencias más altas de HTA no presentan más muertes por ECV y Chile con las cifras más altas de diabetes y obesidad no son los países con mayor muerte cardiovascular. Esto podría deberse al sistema de salud que poseen estos países o a las oportunidades de sus habitantes para desplazarse y poder acceder a un centro de salud, en comparación con otros de la región.

En el estudio PURE (Prospective Urban Rural Epidemiology), un estudio multinacional de 15 años de seguimiento (2005-2016) en 155,772 pacientes de países de bajos (LICs=23%), medianos (MICs=65,9%) y altos ingresos (HICs=11,1%), se evaluaron 14 factores de riesgo cardiovascular; en los MICs, el HR para eventos cardiovasculares en personas sin educación/sólo primaria fue: 1,35 (IC95%=1,19-1,53, p=0,012) y en los LICs fue: 1,82 (IC95%=1,31-2,52, p= 0,012) para quienes tenían sólo secundaria y 2,25 (IC95%=1,59-3,19, p= 0,012), para personas sin educación/sólo primaria.; la distribución de no tener educación/sólo primaria fue: 54% en LICs, 43,8% en MICs y 13,2% en HICs. Un bajo nivel educativo fue el factor más asociado a muerte por todas las causas y el segundo por muerte cardiovascular<sup>16</sup>. Resultados parecidos halló Nadrowski en Polonia en el 2019 en una cohorte prospectiva: mayor ingreso económico y mayor nivel de educación se asociaron a menor aparición de enfermedad cardiovascular<sup>17</sup>. La inversión en educación ha demostrado disminuir la muerte por todas las causas en especial las enfermedades cardiovasculares<sup>18</sup>. En

nuestro estudio no se halló esta correlación sin embargo ya hemos mencionado las limitaciones de los estudios ecológicos y los sesgos inherentes <sup>19,20</sup>

El PIB, el INB y el índice de Gini tuvieron correlaciones débiles y no significativas con la muerte cardiovascular. Sudamérica, una de las regiones con mayor inequidad y desigualdad del planeta estaría globalmente afectada por estas características. A diferencia de ello, Stringhini en Inglaterra en el 2018 en una cohorte retrospectiva, halló que los habitantes con menores ingresos económicos, tenían el doble de riesgo de fallecer por ECV en comparación con los de menores ingresos (RR: 1.94; IC 95%: 1.37-2.75) <sup>21</sup>. Sung en Corea, en el 2020, en una población adulta seguidos por 10 años, encontró resultados similares al comparar población de nivel socio económico medio con alto (HR: 1,92; (IC-95%; 1,68-2,19) y alto con nivel bajo (HR: 1,73; (IC-95%; 1,50-2,00)<sup>22</sup>. Factores ambientales y genéticos podrían explicar esta diferencia

La tesis de la importancia de los determinantes socio económicos de la salud se ejemplifica en el caso de Trinidad y Tobago, que tiene las prevalencias más altas de Diabetes y obesidad y es el tercer país con mayor muerte cardiovascular. Sin embargo, la correlación entre muerte ECV y estas variables fue muy débil y no significativa. No solo los determinantes clínicos son importantes para determinar el riesgo por ECV; el desempleo, el nivel educativo y otros factores, también juegan un rol importante. Por otro lado, los países con mayor prevalencia sobrepeso/obesidad y de sedentarismo como Chile y Colombia respectivamente, muestran menores muertes por ECV. Es probable que países economías más sólidas y con mejores sistemas de salud puedan hacer la diferencia en cuanto a mortalidad por ECV <sup>23</sup>.

Una fortaleza de este trabajo es haber realizado un análisis multivariado de predicción para mortalidad por ECV en América del Sur, del cual no se han encontrado publicaciones previas.

Entre las limitaciones debemos mencionar la gran heterogeneidad en las unidades de análisis: tamaño de las poblaciones o en la mortalidad por ECV entre países. Asimismo, las fuentes de recolección de datos fueron muy variadas, existiendo para varios países años de retraso de la información, fuentes diferentes de datos, años diferentes y por ello calidad de datos

distinta. En cuanto a la heterogeneidad de los datos entre países, puede explicar que el modelo no tenga una adecuada homocedasticidad.

Con respecto a la calidad de datos, en un estudio de bases de estadísticas vitales, se halló que, de 126 países, sólo 39 tenían datos completos desde el 2010. En los países de Sudamérica los datos han mostrado haber mejorado desde 1990, pero lejos de ser ideales<sup>24</sup>. Iburg halló en un estudio en el que se evaluó la calidad de los datos de registro de las causas de mortalidad de 20 países de la OMS, que, en promedio, entre 7-66% de los códigos fueron “códigos basura” y que, a menor índice sociodemográfico, mayor frecuencia de información inútil, lo que dificultaba la comparación de las causas de defunción entre países<sup>25</sup>. Alwan en un estudio en el 2010, en países de alta carga de enfermedad de la OMS, halló el mismo resultado<sup>26</sup>. Esta realidad hace que la comparación de estadísticas vitales de los países, deba tomarse con cautela.

Otra limitación del estudio es que los datos de muerte cardiovascular obtenidos son del año 2016. Estos pueden haber variado hasta este momento. A este respecto debemos mencionar que la actual pandemia por SARS-COV 2 puede haber modificado todos estos hallazgos por el impacto de este virus sobre la muerte cardiovascular y por su asociación con hipertensión arterial, diabetes y trombosis <sup>27,28</sup>. Sugerimos repetir estas medidas en otros estudios con la inclusión de variables como muertes por covid/100,000 habitantes, tasa de vacunación y prevalencia de infección. Lamentablemente para ello es prioritario tener datos más actuales de muerte cardiovascular.

Llama la atención la ausencia de datos en Aruba y Curacao. Esta es una tarea pendiente.

Otras variables como la estructura del sistema de salud de cada país (público/privado) y la infraestructura, no han sido consideradas y pueden potencialmente hacer cambiar este modelo.

Hubo varios datos ausentes para Aruba y Curacao. Guyana y Chile fueron los países con mayor y menor muerte cardiovascular por 100,000, respectivamente. En los países de Sudamérica, se halló una correlación fuerte negativa entre la esperanza de vida al nacer y la



mortalidad por ECV y una correlación fuerte positiva entre la tasa de desempleo y la mortalidad por ECV.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. [Citado: 2017 mayo 17]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. Santos-Padrón H. Los determinantes sociales, las desigualdades en salud y las políticas, como temas de investigación. *Rev Cubana Salud Pública*. 2011 37(2):136-44.
3. Araujo-González R, Ochoa-Montes L, López-Tutusa T. Determinantes sociodemográficos y muerte súbita cardiovascular. *Rev. Cubana Salud Pública* 2015 Sep 41(3): 427-440.
4. Manderbacka K, Elovainio M. La complejidad de la asociación entre posición socioeconómica e infarto agudo de miocardio. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(9):1045-53.
5. World Health Organization. Social determinants of health [Internet]; 2017. Available from: [http://www.who.int/social\\_determinants/en/](http://www.who.int/social_determinants/en/). Fecha de acceso: 3 de febrero del 2022.
6. Saksena P, Xu K, Evans DB. Impact of out-of-pocket payments for treatment of non-communicable diseases in developing countries: a review of the literature. Discussion paper No. 2. Geneva: WHO; 2011. Available from: [http://www.who.int/health\\_financing/documents/dp\\_e\\_11\\_02-ncd\\_finburden.pdf?ua=1](http://www.who.int/health_financing/documents/dp_e_11_02-ncd_finburden.pdf?ua=1).
7. Banco Mundial. Desarrollo sostenible, resiliencia y crecimiento económico [Internet]. Estados Unidos: World Bank; 22 de junio del 2018 [citado 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/home>
8. Organización Mundial de la Salud. Salud vial [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 20 de junio del 2022 [citado 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es>
9. Jhean J. Información económica y sociodemográfica [Internet]. Estados Unidos: Datosmacro; 11 de enero del 2021 [citado 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://datosmacro.expansion.com/frontpage>
10. Organización Panamericana de la Salud. Estadística vial [Internet]. Estados Unidos: OPS; 08 de abril del 2021 [citado 24 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.paho.org/es>
11. Bilal U, Hessel P, Perez-Ferrer C, Michael YL, Alfaro T, Tenorio-Mucha J, et al. Life expectancy and mortality in 363 cities of Latin America. *Nat Med*. 2021 Mar;27(3):463-470. Doi: 10.1038/s41591-020-01214-4
12. Quistberg DA, Diez Roux AV, Bilal U, Moore K, Ortigoza A, Rodriguez DA. et al. SALURBAL Group. Building a Data Platform for Cross-Country Urban Health Studies: the SALURBAL Study. *J Urban Health*. 2019 Apr;96(2):311-337. doi: 10.1007/s11524-018-00326-0.

13. Nie J, Wang J, Aune D, Huang W, Xiao D, Wang Y, Chen X. Association between employment status and risk of all-cause and cause-specific mortality: a population-based prospective cohort study. *J Epidemiol Community Health*. 2020 May;74(5):428-436. doi: 10.1136/jech-2019-213179.
14. Meneton P., Kesse-Guyot E., Méjean C., Fezeu L., Galán P., Hercberg S., y Ménard J. Unemployment is associated with high cardiovascular event rate and increased all-cause mortality in middle-aged socially privileged individuals. *Int Arch Occup Environ Health*. 2015 Aug;88(6):707-16. doi: 10.1007/s00420-014-0997-7.
15. Organización Mundial de la Salud. Salud en las Américas. Resumen: panorama regional y perfiles por país. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/http://www.bvs.hn/docum/ops/Salud.Americas.2017.pdf>. Fecha de acceso: 4 de julio 2022.
16. Yusuf S, Joseph P, Rangarajan S, Islam S, Mentz A, Hystad P, et.al. Modifiable risk factors, cardiovascular disease, and mortality in 155 722 individuals from 21 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *Lancet*. 2020 Mar 7;395(10226):795-808. Erratum in: *Lancet*. 2020 Mar 7;395(10226):784. doi: 10.1016/S0140-6736(19)32008-2.
17. Nadrowski P, Podolecka E, Pajak A, Dorynska A, Drygas W, Bielecki W, et.al. How does the risk of cardiovascular death and cardiovascular risk factor profiles differ between socioeconomic classes in Poland: A country in transition. *Cardiol J*. 2019;26(5):493-502. doi: 10.5603/CJ.a2018.0003.
18. Lager AC, Torssander J. Causal effect of education on mortality in a quasi-experiment on 1.2 million Swedes. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2012 May 29;109(22):8461-6. doi: 10.1073/pnas.1105839109.
19. Messerli F. Chocolate Consumption, Cognitive Function, and Nobel Laureates. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMon1211064>. Fecha de acceso: 09 de mayo 2022.
20. Diez-Roux A. La necesidad de un enfoque multinivel en epidemiología. *Región y sociedad* 2008, vol.20, n. spe2, 77-91.
21. Stringhini S, Zaninotto P, Kumari M, Kivimäki M, Lassale C, Batty GD. Socio-economic trajectories and cardiovascular disease mortality in older people: the English Longitudinal Study of Ageing. *Int J Epidemiol*. 2018 Feb 1;47(1):36-46. doi: 10.1093/ije/dyx106.

22. Sung J, Song YM, Hong KP. Relationship between the shift of socioeconomic status and cardiovascular mortality. *Eur J Prev Cardiol.* 2020 May;27(7):749-757. doi: 10.1177/2047487319856125.
23. Tillin T, Chaturvedi N, Forouhi NG, Smith GD, McKeigue PM. Cardiovascular disease mortality in relation to childhood and adulthood socioeconomic markers in British South Asian men. *Heart.* 2008 Apr;94(4):476-81. doi: 10.1136/hrt.2006.109165.
24. Worldwide data on causes of death: a systematic assessment of quality and availability of vital registration. *The Lancet supplement volume 381, special issue s112, june 17, 2013.* [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(13\)61366-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(13)61366-5/fulltext). DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61366-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61366-5).
25. Iburg KM, Mikkelsen L, Adair T, Lopez AD. Are cause of death data fit for purpose? evidence from 20 countries at different levels of socio-economic development. *PLoS ONE* 2020. 15(8): e0237539. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237539>.
26. Alwan A, Maclean DR, Riley LM, d'Espaignet ET, Mathers CD, Stevens GA, Bettcher D. Monitoring and surveillance of chronic non-communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. *Lancet.* 2010 Nov 27;376(9755):1861-8. doi: 10.1016/S0140-6736(10)61853-3
27. Li J, Huang DQ, Zou B, Yang H, Hui WZ, Rui F, et.al. Epidemiology of COVID-19: A systematic review and meta-analysis of clinical characteristics, risk factors, and outcomes. *J Med Virol.* 2021 Mar;93(3):1449-1458. doi: 10.1002/jmv.26424. Epub 2020 Aug 25
28. Izcovich A, Ragusa MA, Tortosa F, Lavena Marzio MA, Agnoletti C, Bengolea A, et.al. Prognostic factors for severity and mortality in patients infected with COVID-19: A systematic review. *PLoS One.* 2020 Nov 17;15(11). doi: 10.1371/journal.pone.0241955.