



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“Mortalidad por enfermedades isquémicas cardiacas en el Perú  
entre 2005 y 2017”

Tesis para optar el título profesional de:  
MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:

Jesús Austin Vázquez Troche (0000-0002-5811-0486)

Vanessa García Fernández (0000-0002-7128-5491)

Asesor:

Akram Abdul Hernández Vásquez (0000-0003-1431-2526)

Lima – Perú

2020

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 3 de diciembre de 2020.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Méd. Diego Alonso Urrunaga Pastor	<input type="checkbox"/>
Miembro: Méd. Esp. Ángel Domidel Zamora Chuquisengo	<input type="checkbox"/>
Miembro: Méd. Katerine Maite García Moreno	<input type="checkbox"/>

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: "Mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas en el Perú entre 2005 y 2017".

Presentada por los estudiantes:  
JESÚS AUSTIN VÁZQUEZ TROCHE  
VANESSA GARCÍA FERNÁNDEZ

Para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.

Asesorados por: Mg. Akram Abdul Hernández Vásquez

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la sustentación, concluyen de manera unánime (x) por mayoría simple ( ) calificar a:

Tesisista: JESÚS AUSTIN VÁZQUEZ TROCHE			Nota (en letras): Quince	
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )	
Tesisista: VANESSA GARCÍA FERNÁNDEZ			Nota (en letras): Quince	
Aprobado (x)	Aprobado - Muy buena ( )	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )	

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Méd. Diego Alonso Urrunaga Pastor**  
Presidente del Jurado



**Mg. Akram Abdul Hernández Vásquez**  
Asesor



**Méd. Esp. Ángel Domidel Zamora Chuquisengo**  
Miembro 1



**Méd. Katerine Maite García Moreno**  
Miembro 2

**“Mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas en el Perú entre 2005 y 2017”  
“Trends in Mortality by Ischemic Heart Disease in Peru, 2005 to 2017”**

Tipo de manuscrito: Artículo original

**Autores:**

**J. Austin Vázquez-Troche**

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

Correo electrónico: [austinvazquez356@gmail.com](mailto:austinvazquez356@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-5811-0486

**Vanessa García Fernández**

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

Correo electrónico: [vanessa.garcia.fdz@gmail.com](mailto:vanessa.garcia.fdz@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-7128-5491

**Akram Hernández-Vásquez**

Universidad San Ignacio de Loyola, Vicerrectorado de Investigación, Centro de Excelencia en Investigaciones Económicas y Sociales en Salud. Lima, Perú

Correo electrónico: [ahernandez@usil.edu.pe](mailto:ahernandez@usil.edu.pe)

ORCID: 0000-0003-1431-2526

**Rodrigo Vargas-Fernández**

Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

Correo electrónico: [jvargasf@ucientifica.edu.pe](mailto:jvargasf@ucientifica.edu.pe)

ORCID: 0000-0002-3310-8689

**Guido Bendezu-Quispe**

Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú

Correo electrónico: [guidobq@gmail.com](mailto:guidobq@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-5140-0843

**Declaración de conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

**Autor corresponsal**

Rodrigo Vargas-Fernández

Dirección: Universidad Científica del Sur. Panamericana Sur Km. 19, Lima, Perú.

Teléfono: +511610 6400

Correo electrónico: [jvargasf@ucientifica.edu.pe](mailto:jvargasf@ucientifica.edu.pe)

## **Agradecimientos**

Al Dr. Akram Hernández Vásquez, nuestro asesor, por sus valiosas enseñanzas, tiempo y dedicación.

Al Dr. Fernando Runzer Colmenares por su continuo apoyo durante el desarrollo de la tesis.

A nuestros padres por su apoyo incondicional.

## RESUMEN

**Objetivo:** Medir e identificar cambios en la tendencia temporal de mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas (EIC) en población peruana. **Métodos:** Se realizó un estudio ecológico con los datos de la base de registros individuales de defunciones del Ministerio de Salud del Perú entre los años 2005 y 2017. Se consideró una muerte atribuible a EIC si esta se registró con los códigos del sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima edición (CIE-10) del I20 a I25. Se obtuvo las tasas de mortalidad por EIC crudas y ajustadas por edad para la población y según sexo. Se realizó un análisis de regresión *joinpoint* para evaluar las tendencias en mortalidad por EIC. **Resultados:** Entre 2005 y 2017, se presentaron 61 524 muertes por EIC (55.69% en varones). Según el CIE-10: I21 (Infarto agudo de miocardio) representó la mayor proporción de muertes (88.16%), seguido del CIE 10: I25 (cardiopatía isquémica crónica) con 6.53%. En general, se encontró una disminución de las tasas de mortalidad por EIC ajustadas en la población general (mayor tasa: 45.34 (2005); menor tasa: 18.04 (2015) y para ambos sexos (hombres presentaron en general 1.5 veces la tasa de las mujeres). Las mayores tasas de mortalidad por EIC se encontraron en la región natural Costa (68.55%) y en el área urbana (86.43%). El análisis de regresión *joinpoint* encontró una reducción en la tendencia de mortalidad por EIC sin puntos de inflexión para la población general ni según sexo. **Conclusiones:** Se evidencia una disminución continua de las tasas de mortalidad por EIC en la población peruana. Se requiere estrategias enfocadas a mitigar el impacto de esta enfermedad en la población peruana, con énfasis en los subgrupos de mayor carga de mortalidad por esta causa. **Palabras clave:** Enfermedades cardiovasculares; Enfermedad coronaria; Mortalidad; Análisis de regresión.

## Abstract

**Objective:** To measure and identify changes in the temporal trend in ischemic heart diseases (IHD) mortality in the Peruvian population. **Methods:** An ecological study was carried out with the data from the database of individual death records of the Ministry of Health of Peru between 2005 and 2017. A death attributable to IHD was considered when it was registered with the codes I20 to I25 of the International Classification of Diseases system in its tenth edition (ICD-10). Crude and adjusted mortality rates for IHD were calculated, by age for the general population and by age for the population segmented by sex. A joinpoint regression analysis was performed to assess trends in IHD mortality. **Results:** Between 2005 and 2017, there were 61,524 deaths due to IHD (55.69% of men). According to the International Classification of Diseases, 10th edition (ICD-10): acute myocardial infarction (I21) accounted for the highest proportion of deaths (88.16%), followed by chronic ischemic heart disease (I25) with 6.53 %. In general, a decrease in adjusted IHD mortality rates was found in the general population (45.34 in 2005; 18.04 in 2015). By sex, men generally presented 1.5 times the rate of women. The highest mortality rates from IHD were found in the natural coastal region (68.55%) and in the urban area (86.43%). Through joinpoint regression analysis, a reduction in the mortality trend due to IHD was found without inflection points neither for the general population nor for the population grouped by sex. **Conclusions:** There is a continuous decrease in mortality rates due to IHD in the Peruvian population. Strategies focused on mitigating the impact of this disease are required, emphasizing the subgroups most likely to die from this cause.

**Keywords:** Cardiovascular Diseases; Coronary Disease; Mortality; Regression Analysis; Peru

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan la primera causa de muerte en el mundo (1). Para el 2017, las muertes por ECV ascendieron a 17,8 millones (2). A su vez, las enfermedades isquémicas cardíacas (EIC) representan la mayor proporción de muertes en el mundo por ECV (3), con un incremento de 4,5 millones en 1980 a más de 7 millones en 2010, debido al mayor número de fallecidos en regiones de medianos y bajos ingresos. Por el contrario, en las regiones de altos ingresos se observó una disminución de la tasa de mortalidad por EIC (4,5).

Según el estudio de la carga global de las enfermedades o *Global Burden of Disease* (GBD), en inglés, las EIC son la principal causa de mortalidad en la región de Latinoamérica (5,6). En países como Ecuador, Paraguay, Venezuela, Chile, Bolivia, Brasil y México se ha incrementado el número de muertes por EIC en los últimos años (6). En Ecuador, la tasa de mortalidad específica por EIC se incrementó de 74,05 a 84,41 por 100 000 habitantes entre 2001 y 2016 (7). Asimismo, en México, se observó un aumento de 86,5 a 140,8 muertes por 100 000 habitantes entre 1985 y 2015; no obstante, en Argentina hubo una disminución de 137,6 a 67,3 muertes por 100 000 habitantes durante el mismo periodo (8). Dentro de los factores relacionados con el aumento de la mortalidad en países de medianos y de bajos ingresos están la infraestructura sanitaria inadecuada, el pobre acceso a servicios de salud y educación, así como los cambios negativos en los estilos de vida (5,9-11).

En el Perú, la segunda causa de muerte son las EIC, con un cambio del 29,9 % en 2019 respecto al 2009, situándose únicamente por debajo de las infecciones de vías respiratorias bajas, primera causa de muerte en Perú (12). A pesar del gran número de muertes por EIC en el país, son escasos los estudios sobre las tendencias de mortalidad por EIC en la población. En consecuencia, este tipo de estudios son necesarios para la identificación de cambios en las tendencias de mortalidad tanto a nivel poblacional como para subgrupos de población. Por ello, el objetivo del estudio fue estimar y analizar cambios temporales en la mortalidad por EIC en el Perú, a fin de identificar la población y regiones más susceptibles a mortalidad por EIC y poder desarrollar estrategias orientadas a mitigar la carga de enfermedad por EIC en el Perú.

## METODOLOGÍA

### Recolección de datos

Se realizó un estudio ecológico, retrospectivo y analítico de cortes seriados, sobre la mortalidad por EIC en el Perú entre 2005 y 2017.

### Fuente de datos

Se empleó como fuente de datos secundarios la base de registros individuales de defunciones del Ministerio de Salud del Perú (MINSA). Esta base de datos contiene el reporte de los certificados de defunción de todo el país que, entre otra información, incluye la causa básica, intermedia y final de muerte, identificada con códigos del sistema de Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima edición (CIE-10). Se puede acceder a la base de datos analizada mediante una solicitud dirigida a la Oficina General de Estadística e Informática del MINSA en el siguiente sitio web: <https://www.minsa.gob.pe/portada/transparencia/solicitud>.

### Población y diseño de estudio

En el 2017, el Perú tenía una densidad poblacional de 31 millones de personas. La superficie territorial del país es de 1 285 215,60 km<sup>2</sup> y limita con Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile. Según sus características geográficas, está dividido en tres regiones: la costa, a orillas del océano Pacífico, incluye los centros urbanos más desarrollados (entre ellos, Lima, la capital); la sierra posee los niveles altitudinales más altos del país al estar circunscrita a la cadena montañosa de los Andes y presenta la población con menor nivel de riqueza del Perú; y la selva, con su biodiversidad amazónica, presenta una población con un acceso limitado a los servicios de salud

debido a la baja accesibilidad geográfica (13). La mayor densidad de población se encuentra en la región natural costa (la de principal desarrollo socioeconómico), seguida de la región sierra y la selva, donde la pobreza predomina en las zonas rurales. Con respecto al crecimiento poblacional en Perú, este es mayor en las zonas urbanas que en las rurales, con presencia de fenómenos de migración interna de la zona rural a la urbana (14).

### **VARIABLES DE ESTUDIO**

Se generó la variable de mortalidad por EIC. Se incluyó dentro de ésta variable la presencia de los siguientes diagnósticos de muerte según CIE-10 para EIC: angina de pecho (I20), infarto agudo de miocardio (I21), infarto de miocardio posterior (I22), ciertas complicaciones actuales después de un infarto agudo de miocardio (I23), otras cardiopatías isquémicas agudas (I24), y cardiopatía isquémica crónica (I25). La inclusión de estos códigos se basa en su empleo en estudios previos sobre la enfermedad isquémica (4,7,15). Adicionalmente, se obtuvieron los datos sobre sexo, edad, región administrativa de residencia, área de residencia urbano o rural del distrito de residencia, y dominio geográfico de residencia (costa/sierra/selva) al momento de defunción. La determinación de los distritos como urbanos o rurales se realizó siguiendo lo descrito en el Decreto Supremo 090-2011-PCM que contiene el listado de municipalidades distritales rurales del Perú (16).

### **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS**

Se siguió la metodología descrita en un estudio sobre mortalidad por causas gastrointestinales relacionadas con el alcohol (17). En un primer momento, se obtuvo la proporción de muertes por EIC según sexo, grupo etario, área de residencia y dominio geográfico de residencia, así como la media y mediana de edad de los fallecidos. Para cada año de estudio se calcularon las tasas crudas de mortalidad para la población total y las tasas específicas de mortalidad según sexo; asimismo, se estimaron las tasas estandarizadas de mortalidad por edad para la población total, según sexo y según región administrativa de procedencia. Para calcular las tasas de mortalidad estandarizadas por edad, se empleó el método directo con el estándar de población de la Organización Mundial de la Salud (18) y se las graficó en un mapa de distribución para el último año disponible. Las tasas de mortalidad se calcularon sobre una base de 100 000 personas. La información sobre el número de habitantes para cada año de estudio se obtuvo del Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (<http://proyectos.inei.gob.pe/web/poblacion/>). No se aplicó ninguna corrección por subregistro de defunciones.

La tendencia temporal en la mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas se realizó mediante un modelo de regresión *joinpoint* usando el software Joinpoint Trend Analysis v4.8.0.1 (Surveillance Research Program of the US National Cancer Institute). Se utilizó el método Grid Search para ubicar los *joinpoints* con un número máximo de dos y el criterio de información bayesiana para determinar el modelo óptimo. En caso de identificarse cambios significativos en la tendencia de mortalidad, se reportó el cambio porcentual anual (APC) para el periodo de estudio identificado. Un valor  $p < 0,05$  se consideró como estadísticamente significativo.

### **ASPECTOS ÉTICOS**

El Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) aprobó la ejecución del estudio bajo el código de registro: 040-2020-PRE15.

## **RESULTADOS**

En el periodo de 2005 a 2017, el total de fallecidos por EIC fue 61,524, de los cuales 34,265 (55.69 %) eran varones (Tabla 1). El promedio de edad de las personas fallecidas fue de 74.5 + 16.9 años (varones: 71.7 + 17.1; mujeres: 78.0 + 15.9) con una mediana de 78 (rango intercuartil [RIC]: 65-87). En cuanto a los grupos etarios, los correspondientes a adultos mayores de 65 años presentaron las proporciones más altas de mortalidad por EIC (Tabla 1). Con respecto

al lugar de residencia, la mayor proporción de muertes tuvo lugar en el área urbana (86.43 %). Según el área geográfica, más de la mitad de las muertes por EIC acontecieron en la costa (68.55 %) y el menor número en la selva (6.15 %) (Tabla 1).

Sobre los diagnósticos de muerte según el CIE-10, infarto agudo de miocardio (I21) representó la más alta proporción de muertes por EIC con un 88.16 % en el periodo de estudio, seguido de la cardiopatía isquémica crónica (I25) con el 6,53 %. Ciertas complicaciones actuales después de un infarto agudo de miocardio (I23) representó el menor número de muertes (0.08 %) (Tabla 1). En relación con los años de estudio, se aprecia en general una disminución de las tasas de mortalidad por EIC ajustadas para la población general en el periodo de estudio, con las mayores tasas de mortalidad por EIC ajustadas por edad en el primer quinquenio de años evaluados (mayor tasa en el año 2005: 45.34) y las menores en 2015 (18.04) (Tabla 2). Tanto en varones como en mujeres, se encontraron patrones similares a los encontrados para la población general. Se encontró que los varones presentaron tasas de mortalidad por EIC ajustadas superiores a las obtenidas para mujeres (2017: 26.75 en varones y 18.34 en mujeres) (Tabla 2). Los resultados de mortalidad por EIC según regiones administrativas del Perú evidenciaron una disminución de las tasas de mortalidad por EIC ajustadas por edad en el periodo de estudio. Para el 2017, regiones de la costa como Lambayeque (54.6), Tumbes (50.4), Piura (44.9) e Ica (39.8), presentaron las más altas tasas de mortalidad por EIC ajustadas por edad. Por otro lado, las regiones administrativas de la sierra presentaron las menores tasas (Figura 1).

En relación con los resultados del análisis de regresión *joinpoint* para la población peruana, no se encontraron puntos de inflexión en la tendencia de mortalidad por EIC, existiendo un único periodo de descenso estadísticamente significativo de la tasa de mortalidad por esta causa (APC:  $-1.37$ ,  $p < 0.05$ ) (Figura 2). Para ambos sexos, también se identificó un único periodo de descenso estadísticamente significativo de la mortalidad para los años de estudio (varones: APC:  $-1.56$ ,  $p < 0.05$ ; mujeres: APC:  $-1.20$ ,  $p < 0.05$ ) (Figura 2).

## DISCUSIÓN

Este estudio presenta un análisis de las tendencias en las tasas de mortalidad por EIC en la población peruana general y estudiada por sexo. Como principal resultado se halló una disminución de las tasas de mortalidad por EIC entre los años 2005 y 2017 ajustadas por edad para la población general del Perú y para ambos sexos. Asimismo, se identificaron mayores tasas de mortalidad por EIC en el área urbana y en la región natural costa. Esta última región incluye además a las regiones administrativas con las más altas tasas de mortalidad por EIC ajustadas en la población peruana. Finalmente, en el análisis de tendencias, no se identificaron puntos de inflexión en la tendencia de las tasas de mortalidad por EIC ajustadas en el periodo de estudio, con lo cual existe únicamente un periodo constante de descenso significativo de estas tasas, tanto para la población general como para ambos sexos.

La disminución de la mortalidad por EIC en el Perú está relacionada con el panorama mundial de disminución de mortalidad por EIC (4,19). Para la región Latinoamérica y el Caribe, en general se describe una disminución de las muertes por EIC en las últimas décadas (20-22), aunque en países como Ecuador, Costa Rica y México se señala que habría un aumento de las muertes por EIC en los últimos años, que podría explicarse por el incremento en el número de personas con sobrepeso u obesidad (7,8,20). A pesar de la disminución de muerte por ECV descrita en el Perú, la muerte por esta causa ocupa el tercer lugar en carga de enfermedad (8.2 % del total de años de vida saludables perdidos [54.8 % de estos fueron por años de vida perdidos por muerte prematura]) (23). La EIC ocupa el segundo lugar como causa de muerte, solo superado por las enfermedades respiratorias bajas (12). Lo descrito hace necesario continuar con los esfuerzos para desarrollar estrategias que mitiguen las ECV en la población, sobre todo en países de medianos y bajos ingresos, donde los sistemas de salud de recursos limitados deben soportar la doble carga de enfermedad en su población.

Los departamentos de costa presentaron las tasas más altas de mortalidad por EIC. Los estudios previos describen, de igual forma, una mayor mortalidad por ECV, incluso EIC, en esta región, y la presencia de factores relacionados con la mortalidad por ECV en esta población (24). Asimismo, se encontró una mayor mortalidad por ECV en el área de residencia urbana. En la literatura se describe que, en los países de bajos y medianos ingresos, la mortalidad por ECV es superior en áreas urbanas, mientras que en países de altos ingresos, las mayores cifras de mortalidad se encuentran en el área rural, ésto se atribuye a una falta de acceso a la atención médica en los residentes de esta área comparada a los del área urbana (25,26). Los hallazgos de nuestro estudio podrían explicarse con el hecho de que las grandes urbes del Perú están ubicadas en la región costera, siendo que la población de esta región presenta una mayor prevalencia de factores relacionados al desarrollo ECV o para la mortalidad por esta causa (27). Para ambos sexos, se encontró una disminución de las tasas de mortalidad por EIC ajustadas, aunque se evidenció que, en el periodo de estudio, las tasas de mortalidad por EIC en varones fueron más altas respecto a las de las mujeres (aproximadamente 1.5 veces), para todos los años estudiados. Este resultado es acorde al panorama internacional (4,19) y regional latinoamericano (20-22), que describen una mayor mortalidad por EIC en varones. La literatura señala que los varones tendrían una mayor prevalencia de factores relacionados al desarrollo y mortalidad por EIC o ECV en general, así como una menor probabilidad de recibir un tratamiento apropiado para la enfermedad (28,29). En el Perú, se describe que los varones presentan una tasa de mortalidad superior por ECV (24,30) así como una mayor prevalencia de factores relacionados con el desarrollo de EIC, tales como la hipertensión arterial, en comparación con las mujeres (27). Asimismo, una menor proporción de pacientes varones con ECV presentan un cumplimiento adecuado del tratamiento (27). Estas condiciones incrementarían la probabilidad de los varones peruanos de padecer EIC o de morir por esta causa. De esta forma, el desarrollo de estrategias para la disminución de las EIC y la mortalidad por esta causa deberían tener en cuenta el sexo para el desarrollo de estrategias específicas para mitigar el impacto de esta enfermedad en la población peruana.

En cuanto a las limitaciones del estudio, se tienen las inherentes a todo estudio ecológico y que además al emplear datos secundarios, no se puede garantizar la exactitud de los mismos, es decir, podrían existir problemas relacionados con la calidad del registro de los certificados de defunción, incluso el registro de los códigos CIE-10 y el posible subregistro de defunciones. A pesar de estas limitaciones, el empleo de una base de datos administrativa de nivel poblacional proveniente de los registros oficiales del MINSA constituye una adecuada fuente de datos para el estudio de las tendencias en mortalidad por EIC en la población general peruana.

Como conclusión, se encontró una disminución de la mortalidad por EIC en el Perú entre los años 2005 y 2017. Subgrupos de la población, como los residentes de la región natural costa, del área urbana, así como los varones, presentan tasas ajustadas de mortalidad por EIC superiores. Dado que la EIC continúa liderando las causas de muerte en el Perú, es necesario el desarrollo y la evaluación de estrategias enfocadas a mitigar el impacto de esta enfermedad en la población peruana, con énfasis en los subgrupos de mayor carga de mortalidad.

**Tabla 1.** Características de los fallecimientos incluidos en el estudio

Características	n	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	34,265	55.69
Femenino	27,259	44.31
Edad (mediana)	78	65-87*
Edad (promedio), DE	74.5	16.9
Masculino	71.7	17.1
Femenino	78.0	15.9
<b>Grupo etario (años)</b>		
15-19	271	0.44
20-24	431	0.70
25-29	563	0.92
30-34	707	1.15
35-39	951	1.55
40-44	1,184	1.92
45-49	1,637	2.66
50-54	2,256	3.67
55-59	2,786	4.53
60-64	3,725	6.05
65-69	4,637	7.54
70-74	5,927	9.63
75-79	7,596	12.35
80 o más	28,853	46.90
<b>Área de residencia</b>		
Urbana	53,176	86.43
Rural	8,348	13.57
<b>Dominio geográfico</b>		
Costa	42,174	68.55
Sierra	15,567	25.30
Selva	3,783	6.15
<b>Causas por CIE-10</b>		
I20	168	0.27
I21	54,238	88.16
I22	1,089	1.77
I23	48	0.08
I24	1,961	3.19
I25	4,020	6.53

DE: Desviación estándar; CIE-10: Clasificación Internacional de Enfermedades, décima edición; angina de pecho (I20), infarto agudo de miocardio (I21), infarto de miocardio posterior (I22), ciertas complicaciones actuales después de un infarto agudo de miocardio (I23), otras cardiopatías isquémicas agudas (I24), y cardiopatía isquémica crónica (I25).

\*Rango intercuartil

**Tabla 2.** Tasas de mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas para la población general y por sexo entre 2005 y 2017

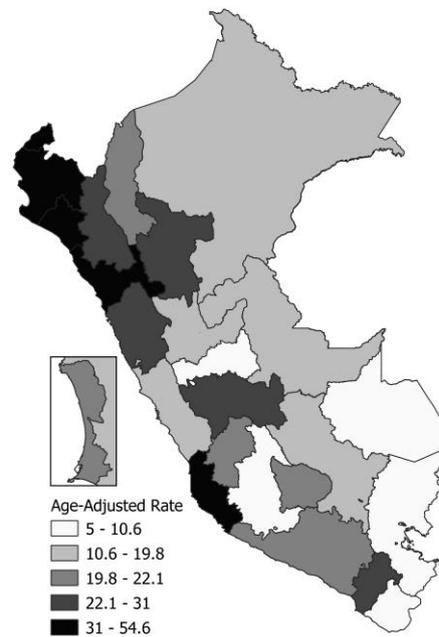
Años	Población total				Hombres				Mujeres			
	Cruda	Ajustada*	IC 95%	EE	Cruda	Ajustada*	IC 95%	EE	Cruda	Ajustada*	IC 95%	EE
2005	29.94	45.34	44.15-46.54	0.61	32.89	54.24	52.29 - 56.19	0.99	27.01	37.66	36.20 - 39.12	0.74
2006	23.90	35.15	34.13-36.18	0.52	25.51	40.54	38.90 - 42.18	0.84	22.31	30.32	29.04 - 31.60	0.65
2007	23.86	34.43	33.44-35.42	0.51	27.28	42.50	40.85 - 44.15	0.84	20.47	27.38	26.18 - 28.58	0.61
2008	24.36	34.28	33.31-35.25	0.50	26.50	40.69	39.11 - 42.27	0.81	22.23	28.75	27.56 - 29.95	0.61
2009	22.10	30.42	29.52-31.31	0.46	24.48	36.72	35.24 - 38.19	0.75	19.73	24.99	23.89 - 26.08	0.56
2010	22.11	29.80	28.93-30.67	0.44	24.97	36.77	35.33 - 38.22	0.74	19.27	23.82	22.78 - 24.87	0.53
2011	22.54	29.56	28.71-30.40	0.43	25.65	36.63	35.22 - 38.04	0.72	19.46	23.46	22.44 - 24.47	0.52
2012	22.45	26.32	25.54-27.11	0.40	23.7	33.32	32.00 - 34.63	0.67	17.22	20.31	19.38 - 21.23	0.47
2013	23.86	30.16	29.33-30.98	0.42	26.73	37.01	35.64 - 38.37	0.7	21.02	24.20	23.21 - 25.19	0.50
2014	22.35	27.63	26.86-28.40	0.39	25.15	34.11	32.83 - 35.40	0.65	19.59	22.02	21.09 - 22.94	0.47
2015	14.92	18.04	17.43-18.66	0.31	16.88	22.46	21.44 - 23.49	0.52	12.97	14.26	13.53 - 14.99	0.37
2016	24.87	29.47	28.70-30.24	0.39	28.55	37.24	35.95 - 38.53	0.66	21.23	22.83	21.92 - 23.76	0.46
2017	19.09	22.18	21.53-22.84	0.33	20.79	26.75	25.68 - 27.83	0.55	17.42	18.34	17.54 - 19.14	0.41

Nota: tasas por 100 000 habitantes. IC 95%: intervalo de confianza 95%; EE: error estándar. \*Tasa de mortalidad estandarizada por edad según la Organización Mundial de la Salud

**Table 3.** Tasas de mortalidad ajustadas por edad para enfermedades isquémicas cardíacas según regiones administrativas del Perú entre 2005 y 2017

Región	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	TMEE*												
Amazonas	64.1	24.6	29.6	42.2	27.0	9.6	29.7	32.3	18.7	13.0	10.8	15.7	20.6
Ancash	30.7	44.3	36.9	33.9	24.3	25.8	21.4	14.5	18.2	19.8	16.1	14.5	24.6
Apurímac	36.4	36.9	19.6	19.4	11.4	16.3	9.2	12.3	14.2	17.3	8.2	12.0	20.8
Arequipa	47.6	44.9	48.1	42.3	35.6	30.3	25.1	25.0	37.3	41.4	26.6	34.4	20.4
Ayacucho	28.9	29.3	16.9	19.3	19.7	18.9	15.3	18.0	12.0	14.4	10.8	15.6	5.0
Cajamarca	51.1	44.7	48.6	34.4	39.8	24.1	29.5	29.5	24.2	17.5	18.0	15.8	25.6
Callao	45.0	18.7	21.7	26.7	31.0	31.9	31.8	23.4	38.0	31.6	17.6	45.9	21.4
Cusco	40.3	36.7	17.4	16.6	26.4	22.1	12.4	11.5	17.7	12.6	6.6	11.0	12.5
Huancavelica	30.5	19.1	31.2	19.6	21.6	15.5	36.6	27.2	19.9	16.5	16.2	17.0	22.1
Huánuco	59.0	33.3	35.9	47.0	43.9	31.8	27.6	25.7	24.6	25.5	21.3	27.7	14.4
Ica	45.3	46.8	62.7	44.9	41.7	47.3	45.9	38.2	42.4	29.2	23.5	46.2	39.8
Junín	48.0	38.8	25.6	26.7	18.8	21.5	19.3	19.1	10.5	18.6	12.8	11.1	27.3
La Libertad	47.3	33.4	40.3	44.7	45.1	44.7	42.1	32.4	33.2	31.1	24.3	53.9	47.6
Lambayeque	46.2	35.1	37.1	37.6	27.9	36.3	37.4	36.6	45.0	40.4	32.7	48.8	54.6
Lima	46.0	30.3	32.9	33.0	28.3	28.4	26.7	27.2	34.1	29.4	17.1	25.7	13.6
Loreto	10.0	20.6	11.8	16.8	13.5	8.6	13.1	8.2	5.3	1.5	2.7	24.8	10.9
Madre de Dios	10.9	6.5	25.1	19.0	7.0	49.3	11.1	2.0	19.6	49.0	19.3	27.2	9.6
Moquegua	33.3	28.8	21.5	22.6	14.6	13.3	22.5	13.2	9.8	25.6	5.5	13.9	22.2
Pasco	35.7	23.5	31.1	27.1	27.4	39.9	32.1	30.4	23.8	21.4	13.6	18.2	8.9
Piura	64.9	63.1	57.3	67.0	50.7	52.9	72.1	52.7	51.2	50.3	33.5	50.9	44.9
Puno	47.2	27.5	20.3	19.8	21.1	16.8	20.3	15.1	22.4	22.1	11.2	16.7	6.8
San Martín	32.2	29.4	20.4	24.3	20.2	21.1	13.5	21.1	16.4	15.7	8.1	31.9	28.8
Tacna	59.7	54.7	19.8	32.4	29.7	45.3	24.8	17.1	19.6	16.9	13.7	21.7	5.2
Tumbes	57.8	65.6	80.5	64.3	63.9	76.9	58.0	35.8	18.0	21.9	10.1	33.5	50.4
Ucayali	41.4	34.4	48.4	42.4	39.4	26.3	44.5	18.4	17.0	17.5	10.6	2.5	19.0

Nota: Tasas por 100 000 habitantes. \*Tasa de mortalidad estandarizada por edad según la Organización Mundial de la Salud.



**Figura 1:** Mapa de distribución espacial de las tasas de mortalidad ajustadas por edad (x 100 000 habitantes) para enfermedades isquémicas cardíacas en Perú, 2017

Multiple Joinpoint Models

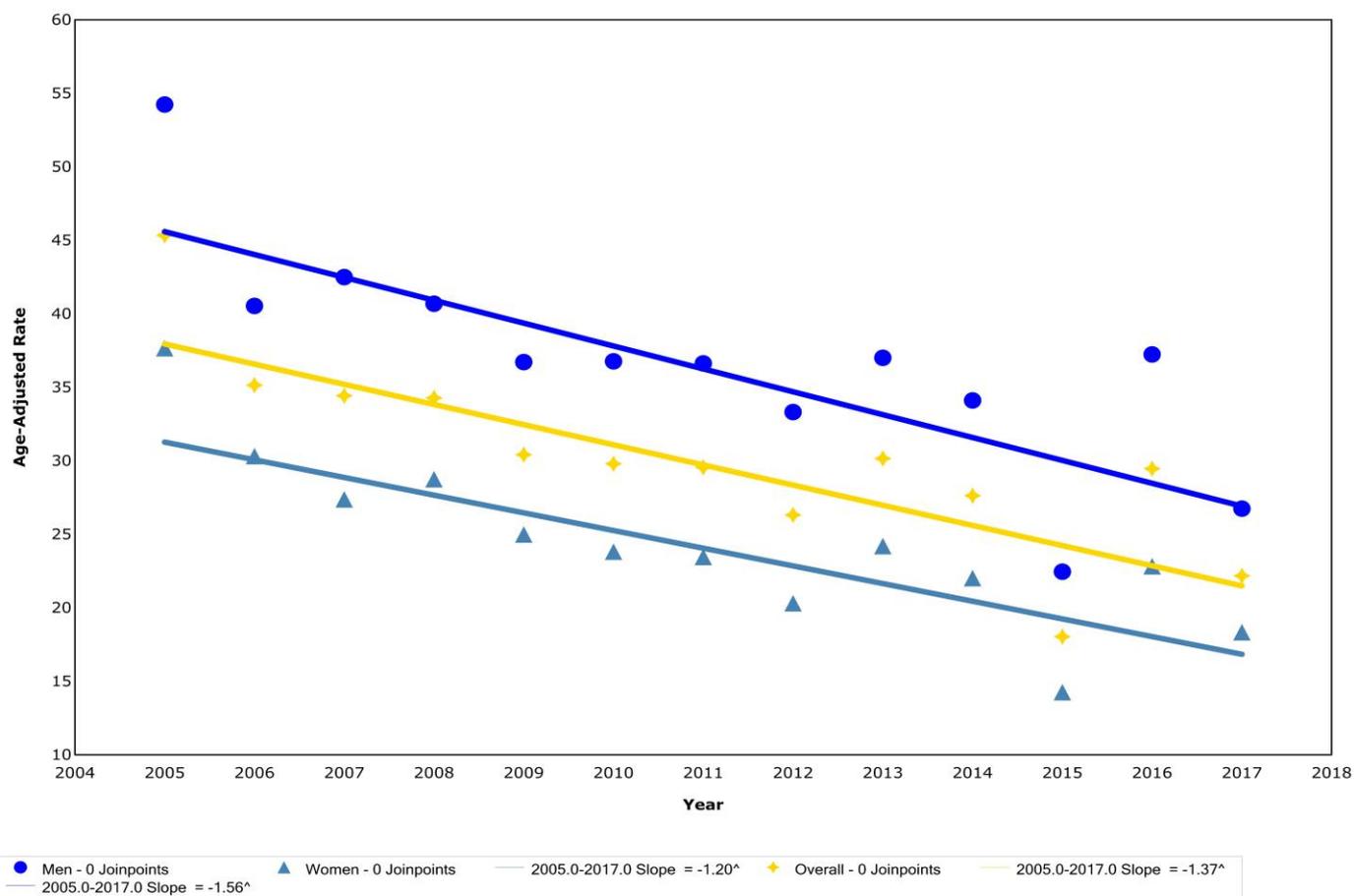


Figura 2. Jointpoint análisis para tasas de mortalidad ajustadas por edad para enfermedades isquémicas cardíacas ajustadas por edad en Perú entre 2005 y 2017

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. WHO | Cardiovascular diseases (CVDs) [Internet]. Home/Newsroom/Fact sheets/Detail/Cardiovascular diseases (CVDs). [citado 29 de agosto de 2019]. Disponible en: [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
2. The Institute for Health Metrics and Evaluation. New Computer Modeling System May Help Predict Heart-related Disease in Low- and Middle-Income Countries [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation. 2019 [citado 4 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.healthdata.org/news-release/new-computer-modeling-system-may-help-predict-heart-related-disease-low-and-middle>
3. Roth GA, Abate D, Abate KH, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*. 10 de noviembre de 2018;392(10159):1736-88.
4. Moran AE, Forouzanfar MH, Roth GA, Mensah GA, Ezzati M, Murray CJL, et al. Temporal trends in ischemic heart disease mortality in 21 world regions, 1980 to 2010: the Global Burden of Disease 2010 study. *Circulation*. 8 de abril de 2014;129(14):1483-92.
5. Gaziano TA, Bitton A, Anand S, Abrahams-Gessel S, Murphy A. Growing Epidemic of Coronary Heart Disease in Low- and Middle-Income Countries. *Curr Probl Cardiol*. 1 de febrero de 2010;35(2):72-115.
6. Institute for Health Metrics and Evaluation. Findings from the Global Burden of Disease Study 2017. 2018 [Internet]. Disponible en: [http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy\\_report/2019/GBD\\_2017\\_Booklet.pdf](http://www.healthdata.org/sites/default/files/files/policy_report/2019/GBD_2017_Booklet.pdf)
7. Núñez-González S, Aulestia-Ortiz S, Borja-Villacrés E, Simancas-Racine D. [Mortality due to ischemic heart disease in Ecuador 2001- 2016. A time trend study]. *Rev Med Chil*. agosto de 2018;146(8):850-6.
8. Arroyo-Quiroz C, Barrientos-Gutierrez T, O'Flaherty M, Guzman-Castillo M, Palacio-Mejia L, Osorio-Saldarriaga E, et al. Coronary heart disease mortality is decreasing in Argentina, and Colombia, but keeps increasing in Mexico: a time trend study. *BMC Public Health*. 3 de febrero de 2020;20(1):162.
9. 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. *The Lancet*. septiembre de 2019;S0140673619320082.
10. Vega DLS. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú II. Estudio TORNASOL II comparado con TORNASOL I después de cinco años. :55.
11. Mansur A de P, Favarato D. Trends in Mortality Rate from Cardiovascular Disease in Brazil, 1980-2012. *Arq Bras Cardiol*. julio de 2016;107(1):20-5.
12. Institute for Health Metrics and Evaluation. Peru [Internet]. Institute for Health Metrics and Evaluation. 2015 [citado 4 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.healthdata.org/peru>
13. Ministerio del Ambiente. ESDA. Estudio de desempeño ambiental Perú. 2003 - 2013. [Internet]. 2015. Disponible en: [http://www.minam.gob.pe/esda/wp-content/uploads/2016/09/estudio\\_de-desempeno\\_ambiental\\_esda\\_2016.pdf](http://www.minam.gob.pe/esda/wp-content/uploads/2016/09/estudio_de-desempeno_ambiental_esda_2016.pdf)
14. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Estado de la población peruana 2020 [Internet]. Disponible en:

[https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1743/Libro.pdf)

15. Moran AE, Oliver JT, Mirzaie M, Forouzanfar MH, Chilov M, Anderson L, et al. Assessing the Global Burden of Ischemic Heart Disease: Part 1: Methods for a Systematic Review of the Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease in 1990 and 2010. *Glob Heart*. 1 de diciembre de 2012;7(4):315-29.
16. Decreto Supremo N° 007-2015-SA [Internet]. [citado 7 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/194979-007-2015-sa>
17. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R, Rebatta-Acuña A, Bendezu-Quispe G. Trends in mortality due to gastrointestinal diseases attributed to alcohol use in Peru from 2003 to 2016. *Rev Gastroenterol Peru Organo Of Soc Gastroenterol Peru*. 23 de octubre de 2019;39:239-45.
18. Ahmad OB, Boschi Pinto C, Lopez A, Murray C, Lozano R, Inoue M. Age Standardization of Rates: A New WHO Standard. *GPE Discuss Pap Ser EIPGPEEBD World Health Organ*. 1 de enero de 2001;No.31.
19. Bots SH, Peters SAE, Woodward M. Sex differences in coronary heart disease and stroke mortality: a global assessment of the effect of ageing between 1980 and 2010. *BMJ Glob Health*. 2017;2(2):e000298.
20. Evans-Meza R, Pérez-Fallas J, Bonilla-Carrión R. Characteristics of mortality due to ischemic heart disease in Costa Rica from 1970 to 2014. *Arch Cardiol Mex*. 2019;89(1):38-50.
21. Dávila-Cervantes CA. Cardiovascular disease in Mexico 1990–2017: secondary data analysis from the global burden of disease study. *Int J Public Health*. 1 de junio de 2020;65(5):661-71.
22. Nicholls ES, Peruga A, Restrepo HE. Cardiovascular disease mortality in the Americas. *World Health Stat Q Rapp Trimest Stat Sanit Mond*. 1993;46(2):134-50.
23. Dirección General de Epidemiología. Carga de enfermedad en el Perú Estimación de los años de vida saludables perdidos 2016 [Internet]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/315255/2.pdf>
24. Ministerio de Salud, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Análisis de las causas de mortalidad en el Perú, 1986-2015 [Internet]. 2018 sep. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis\\_mortalidad.pdf](https://www.dge.gob.pe/portal/docs/asis/Asis_mortalidad.pdf)
25. Nowicki GJ, Ślusarska B, Piasecka H, Bartoszek A, Kocka K, Deluga A. The Status of Cardiovascular Health in Rural and Urban Areas of Janów Lubelski District in Eastern Poland: A Population-Based Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 28 de 2018;15(11). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6266283/>
26. Kulshreshtha A, Goyal A, Dabhadkar K, Veledar E, Vaccarino V. Urban-rural differences in coronary heart disease mortality in the United States: 1999-2009. *Public Health Rep Wash DC* 1974. febrero de 2014;129(1):19-29.
27. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Situación de Salud de la Población Adulta Mayor, 2012 [Internet]. [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1146/cap02.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1146/cap02.pdf)
28. Walli-Attai M, Joseph P, Rosengren A, Chow CK, Rangarajan S, Lear SA, et al. Variations between women and men in risk factors, treatments, cardiovascular disease incidence, and death in 27 high-income, middle-income, and low-income countries (PURE): a prospective cohort study. *Lancet Lond Engl*. 11 de 2020;396(10244):97-109.
29. Penno G, Solini A, Bonora E, Fondelli C, Orsi E, Zerbini G, et al. Gender differences in cardiovascular disease risk factors, treatments and complications in patients with type 2 diabetes: the RIACE Italian multicentre study. *J Intern Med*. agosto de 2013;274(2):176-91.
30. Pan American Health Organization, World Health Organization. Perú: Perfil de enfermedades cardiovasculares [Internet]. 2014 [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2014/PERU-PERFIL-ECV-2014.pdf>

**ANEXOS**

**Evidencia del envío a revista científica**

**Heliyon**  
**Trends in Mortality by Ischemic Heart Disease in Peru, 2005 to 2017**  
 --Manuscript Draft--

<b>Manuscript Number:</b>	HELIYON-D-21-00908
<b>Article Type:</b>	Original Research Article
<b>Section/Category:</b>	Clinical Research
<b>Keywords:</b>	Ischemic Heart Diseases; Trends; Mortality; International Classification of Diseases; Peru; Cardiovascular
<b>Manuscript Classifications:</b>	130: Health Sciences; 130.100: Public Health; 130.100.130: Epidemiology; 130.110: Cardiology; 130.110.100: Cardiovascular System
<b>Corresponding Author:</b>	Rodrigo Vargas-Fernández, M.D. Universidad Científica del Sur PERU
<b>First Author:</b>	J. Austin Vázquez-Troche
<b>Order of Authors:</b>	J. Austin Vázquez-Troche Vanessa García-Fernández Akram Hernández-Vásquez, MD, MSc Rodrigo Vargas-Fernández, M.D. Guido Bendezu-Quispe, MD, MSc
<b>Abstract:</b>	<p><b>Background:</b> Highest proportion of deaths among patients with cardiovascular diseases are due to ischemic heart diseases (IHD), being the second cause of death in Peru. The study aims to measure and identify changes in the temporal trend in mortality by ischemic heart diseases in the Peruvian population.</p> <p><b>Methods:</b> An ecological study was carried out with data from individual death records of the Ministry of Health between 2005 and 2017. A death attributable to IHD was considered when it was registered with the codes I20 to I25 of the ICD-10. Crude and adjusted mortality rates for IHD were calculated, by age for the general population and according to sex. A joinpoint regression analysis was performed to assess trends in IHD mortality.</p> <p><b>Results:</b> There were 61,524 deaths due to IHD (55.69% of men) from 2005 to 2017. According to the ICD-10: acute myocardial infarction (I21) accounted for the highest proportion of deaths (88.16%), followed by chronic IHD (I25) with 6.53%. In general, a decrease in adjusted IHD mortality rates was found in the general population (45.34 in 2005; 18.04 in 2015). By sex, men presented a rate 1.5 times higher than that of women. The highest mortality rates from IHD were found in the natural coastal region (68.55%) and in urban areas (86.43%). Joinpoint regression analysis showed a reduction in the mortality trend due to IHD for either the general population or the population grouped by sex.</p> <p><b>Conclusions:</b> There is a continuous decrease in mortality rates due to IHD in the Peruvian population. Strategies focused on mitigating the impact of this disease are required, emphasizing the subgroups most likely to die from this cause.</p>
<b>Suggested Reviewers:</b>	
<b>Opposed Reviewers:</b>	

*Powered by Editorial Manager® and Prodxion Manager® from Aries Systems Corporation*

## Documento de aprobación de comité de ética

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN  
INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD  
**CIENTÍFICA**  
DEL SUR

### Constancia

Luego de la revisión de la solicitud, el presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) hace constar que el CIE-CIENTÍFICA ha aprobado de forma expedita la **enmienda/modificación** del proyecto de investigación que se detalla continuación:

Código de registro: **040-2020-PRE15**

Título: **Tendencia nacional y regional en la mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas en el Perú durante el periodo 2003 al 2017**

Investigador(es): **Vanessa García Fernández  
Jesús Austin Vázquez Troche**

Constancia de aprobación: **075-CIEI-CIENTÍFICA-2020**

La **enmienda/modificación** corresponde a los siguientes documentos:

1. **Proyecto de investigación**, versión recibida en fecha 03 de diciembre del 2020. Se detallan los siguientes cambios:
  - a. **Cambio del título**, se modificó el título del proyecto abarcando un periodo diferente. Dice: "Tendencia nacional y regional en la mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas en el Perú durante el periodo 2003 al 2017" debe decir: "Mortalidad por enfermedades isquémicas cardíacas en el Perú entre 2005 y 2017".
  - b. Se enmendó la pregunta de investigación el rango de tiempo.
  - c. Se modificó las hipótesis
  - d. Se modificó el objetivo general como los objetivos específicos en cuanto al rango de tiempo de estudio.
  - e. Se rectificó la población durante el tiempo a estudiar.

Lima, 30 de enero del 2021.




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta  
Presidente  
Comité Institucional de Ética en Investigación

## Resolución de aprobación del proyecto de tesis



### RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 118 - DACMH-DAFCS-U. CIENTIFICA-2021

Lima, 18 de febrero del 2021

#### VISTO:

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de tesis titulado: "MORTALIDAD POR ENFERMEDADES ISQUÉMICAS CARDIACAS EN EL PERÚ DURANTE EL PERIODO 2005 AL 2017".

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y el reglamento y Procedimientos de trabajos de Investigación para obtener el Título Profesional de Médico Cirujano.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de la Carrera.

#### SE RESUELVE:

**ART. 1°** Aprobar, en vías de regularización e inscribir el proyecto de tesis titulado: "MORTALIDAD POR ENFERMEDADES ISQUÉMICAS CARDIACAS EN EL PERÚ DURANTE EL PERIODO 2005 AL 2017", presentado por los alumnos JESÚS AUSTIN VÁSQUEZ TROCHE y VANESSA GARCÍA FERNÁNDEZ con N° de registro: 040-2020-PRE15.

**ART. 2°** Nombrar al Docente Akram Hernández-Vasquez, como asesor para el desarrollo de la tesis en cuestión.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Mg. JORDI GRAU MONGE  
Director Académico  
Carrera de Medicina Humana



c.c. Archivo