



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

“DESIGUALDADES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LA  
DISTRIBUCIÓN DE OBESIDAD ABDOMINAL: ANÁLISIS DE LA  
ENDES 2018 - 2019”

Tesis para optar el título profesional de:  
MÉDICO CIRUJANO

Presentado por:  
GLENDA GUTIÉRREZ PÉREZ (0000-0002-5684-1074)  
MARIOLI YANAÍ FARRO MALDONADO (0000-0003-1873-6123)

Asesor:  
Antonio Jesús Barrenechea Pulache (0000-0003-4583-5434)

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	
Miembro: Méd. Katerine Maite García Moreno	

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: "DESIGUALDADES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE OBESIDAD ABDOMINAL: ANÁLISIS DE LA ENDES 2018-2019"

Presentada por las estudiantes:

Glenda Gutiérrez Pérez  
Marioli Yanáí Farro Maldonado

Para optar el Título Profesional de Médicas Cirujanas.

Asesorados por: Méd. Antonio Jesús Barrenechea Pulache

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

Tesis: Glenda Gutiérrez Pérez			Nota (en letras): dieciocho	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )	
Tesis: Marioli Yanáí Farro Maldonado			Nota (en letras): dieciocho	
Aprobado ( )	Aprobado - Muy buena (x)	Aprobado - Sobresaliente ( )	Desaprobado ( )	

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



**Méd. Diego Alonso Urrunaga Pastor**  
Presidente(a) del Jurado



**Méd. Antonio Jesús Barrenechea Pulache**  
Asesor



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



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

## **Desigualdades socioeconómicas en obesidad abdominal entre adultos peruanos.**

Marioli Y. Farro-Maldonado<sup>1#</sup>, Glenda Gutiérrez-Pérez<sup>1#</sup>, Akram Hernández-Vásquez<sup>2¶&</sup>, Antonio Barrenechea-Pulache<sup>1#\*</sup>, Marilina Santero<sup>3#</sup>, Carlos Rojas-Roque<sup>4&#</sup>, Diego Azañedo<sup>5#</sup>

<sup>1</sup> Universidad Científica del Sur. Lima, Perú

<sup>2</sup> Universidad San Ignacio de Loyola, Vicerrectorado de Investigación, Centro de Excelencia en Investigaciones Económicas y Sociales en Salud. Lima, Perú

<sup>3</sup> Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, España

<sup>4</sup> Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

<sup>5</sup> Universidad Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

\* Autor corresponsal

E-mail: abarrenechea@ucientifica.edu.pe (ABP)

¶ Conceptualización, obtención de data, administración del proyecto, visualización, redacción, revisión y edición.

& Análisis formal, Metodología.

# Visualización, Validación, Redacción del borrador original, redacción, revisión y edición.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al concluir esta maravillosa etapa, extendemos nuestro profundo agradecimiento a las personas que hicieron posible este proyecto de investigación. De manera especial a Dios Todopoderoso, a nuestros padres Mara, Iván, Magalí y Grimaldo, que desde Cusco nos apoyaron de manera incondicional, a nuestros hermanos, amigos y a todas las personas que nos acompañaron en este año tan desafiante.

De la misma manera agradecer a nuestro querido asesor el Dr. Antonio Barrenechea, por su constante apoyo y por confiar en nuestras capacidades en todo este camino; finalmente a nuestros co-autores por ser parte de este interesante proyecto.

## RESUMEN

**Objetivo:** La obesidad abdominal (OA) se ha convertido en un problema de salud pública; aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas, lo que genera un gran impacto en la sociedad y en la economía mundial. Se ha reportado una relación entre las desigualdades socioeconómicas y la prevalencia de OA; sin embargo, esto aún no se ha estudiado en el Perú. Es por ello que el objetivo del presente estudio fue analizar las desigualdades socioeconómicas de OA entre la población adulta peruana.

**Métodos:** Estudio de tipo transversal a partir de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2018 y 2019. Analizamos una muestra representativa de adultos que residen en hogares urbanos / rurales (31 553 y 30 585 del conjunto de datos de los años 2018 y 2019, respectivamente). Para medir la desigualdad de la distribución de OA en la población, agrupamos a los encuestados según el índice de riqueza para calcular la curva de concentración y el Índice de concentración de Erreygers (ECI). Finalmente, realizamos un análisis de descomposición para evaluar los principales determinantes de las desigualdades.

**Resultados:** La prevalencia de OA en adultos peruanos fue de 73,8%, siendo mayor en mujeres que en hombres (85,1% y 65,1% respectivamente,  $p < 0,001$ ). Encontramos que la desigualdad socioeconómica de OA existe en ambos sexos; sin embargo, fue más prominente entre los hombres (ECI = 0,342, error estándar [SE] = 0,0065 vs. ECI = 0,082, SE = 0,0043). Los determinantes que más contribuyeron a la desigualdad fueron: mayor índice de riqueza (hombres 37,2%, mujeres 45,6%,  $p < 0,001$ ), educación superior

(hombres 34,4%, mujeres 41,4%,  $p < 0,001$ ) y vivir en entornos urbanos (hombres 22%, mujeres 57,5%,  $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** Se encontró que las desigualdades socioeconómicas de la población influyeron en la distribución de OA en el Perú. Los principales determinantes de la desigualdad fueron el índice de riqueza, nivel educativo y área de residencia. Existe la necesidad de intervenciones individuales y comunitarias eficaces para reducir estas desigualdades.

**Palabras clave:** Factores Socioeconómicos, Disparidades en el Estado de Salud, Obesidad Abdominal, Obesidad, Perú. (Fuente: DeCS BIREME).

**ABSTRACT**

**Objectives:** Abdominal obesity (AO) has become a public health issue, increasing the risk of developing chronic diseases and having an impact on society and the world economy. A relationship between socioeconomic disparities and the prevalence of AO has been reported; however, this has yet to be studied in Peru. Thus, our aim was to analyze the socioeconomic inequalities in AO among Peruvian adults in recent years.

**Methods:** Cross-sectional study using data from the 2018-2019 Demographic and Family Health Survey (ENDES, acronym in Spanish). We analyzed a representative sample of adults residing in urban/rural households (31 553 and 30 585 from the 2018 and 2019 dataset respectively). To measure the inequality of AO distribution across the population, we grouped the subjects into quintiles of the wealth index to calculate the concentration curve and the Erreygers Concentration Index (ECI). Finally, we performed a decomposition analysis to evaluate the major determinants of inequalities.

**Results:** The prevalence of AO among Peruvian adults was 73.8%, being higher among women than men (85.1% and 65.1% respectively,  $p < 0.001$ ). For both sexes we found socioeconomic inequality in AO, being more prominent among men (ECI = 0.342, standard error [SE] = 0.0065 vs. ECI = 0.082, SE = 0.0043). The factors that contributed most to inequality in the prevalence of AO for both sexes were having the highest wealth index (men 37.2%, women 45.6%,  $p < 0.001$ ), a higher education (men 34.4%, women 41.4%,  $p < 0.001$ ) and living in an urban setting (men 22%, women 57.5%,  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** Socioeconomic characteristics of the population impact the distribution of AO in Peru. The variables that most contribute to inequality were the wealth index, education level and area of residence. There is a need for effective individual and community interventions to reduce these inequalities.

**Key words:** Socioeconomic Factors, Healthcare Disparities, Abdominal Obesity, Obesity, Peru (MeSh)

## I. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la alta prevalencia de obesidad abdominal (OA) se ha convertido en un problema de salud pública mundial debido a su gran impacto social y económico. La OA es un factor de riesgo para múltiples enfermedades no transmisibles como diabetes (1), enfermedades cardiovasculares (2), cáncer (3) y recientemente se ha identificado como un factor predisponente para las formas graves de la COVID-19 (4). Esto representa un alto costo en su tratamiento y el de sus complicaciones, el cual superaría el 5% del presupuesto anual de salud durante los próximos treinta años (5). En países de altos ingresos como Estados Unidos y Portugal, la prevalencia de OA alcanza el 57,2% (6) y 50,5% (7) respectivamente, siendo aún mayor en países de ingresos medios altos como México donde alcanza el 74,0% (8). Utilizando los puntos de corte de la Federación Internacional de Diabetes (IDF, del inglés International Diabetes Federation), la prevalencia de OA en Perú en 2013 fue del 64,1% (9). Esta enfermedad amenaza con sobrecargar la capacidad económica y resolutive de los sistemas de salud, especialmente en los países en desarrollo, donde el presupuesto asignado a la salud es muy limitado.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda utilizar el índice de masa corporal (IMC) para definir la obesidad (10). Sin embargo, este parámetro no discrimina entre masa muscular y masa magra (11). Además, los valores recomendados de IMC se obtuvieron en una población caucásica en la que la talla media y la distribución de la grasa corporal es diferente a la encontrada en otros países y podría subestimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad (12). Un estudio reportó que 1 de cada 3 personas

con "peso normal" determinado con el IMC tenía OA (13). Frente a esto, la circunferencia de la cintura y el concepto de OA se están adoptando ahora en varios estudios (14,15). Esta medida es fácilmente aplicable, se correlaciona con la presencia de grasa visceral medida en estudios tomográficos (16) y constituye un indicador de enfermedad cardiovascular más preciso que el IMC (14). En Perú, aunque la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) mide la circunferencia de la cintura, la cual es reconocida por el Ministerio de Salud como parte de la evaluación antropométrica nutricional de adultos, los informes nacionales y la mayoría de los estudios locales aún consideran al IMC como la principal medida de la obesidad (17). No obstante, esto es controvertido debido a la baja estatura promedio de la población peruana, siendo 165 cm para los hombres y 153 cm para las mujeres (18).

Estudios previos han reportado que existen factores socioeconómicos que influyen en las desigualdades de la distribución de OA. En Indonesia, por ejemplo, los principales determinantes asociados a esta desigualdad fueron el nivel de riqueza, ocupación y nivel educativo (19). Actualmente, incluso con la información disponible, no se ha explorado la influencia de los factores socioeconómicos en la prevalencia de OA en Perú.

Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo analizar las desigualdades socioeconómicas que influyen en la prevalencia de OA en los adultos peruanos, empleando información de la ENDES 2018 y 2019. Los resultados de este estudio ayudarán a identificar las poblaciones en riesgo de desarrollar complicaciones asociadas a la OA lo cual sería útil como línea de base para la elaboración de políticas sanitarias orientadas a la prevención de la OA.

## II. MÉTODOS

### *2.1 Diseño y población de estudio*

Estudio transversal que utiliza datos de la ENDES 2018 y 2019. La ENDES es una encuesta anual realizada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de Perú, cuyo objetivo es obtener información actualizada sobre la dinámica demográfica y el estado de salud de las madres, niños menores de 5 años y personas mayores de 15 años que residen en Perú. Utiliza una muestra bietápica, equilibrada, estratificada y probabilística, representativa a nivel nacional, departamental y regional natural. Las bases de datos son de acceso abierto y está disponible en el sitio web del INEI: <http://iinei.inei.gob.pe/microdatos/>. Utilizamos información recopilada tanto de los Cuestionarios de Hogar como de Salud para realizar un análisis secundario de los factores que influyen en la OA en adultos. Todas las mediciones fueron realizadas por personal capacitado durante la encuesta, los detalles sobre los procedimientos y la medición de la circunferencia de cintura han sido publicados por el INEI y se pueden encontrar en la ficha técnica de ENDES (20). Las técnicas de muestreo y estimación de factores de ponderación se pueden consultar en el informe técnico (21).

La unidad de análisis fueron personas  $\geq 18$  años residentes en la muestra seleccionada de hogares urbanos y rurales. Cada año estudiado tuvo un tamaño de muestra de 36 760 hogares, excluimos a los individuos con datos faltantes. Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se incluyeron 31 553 y 30 585 personas del conjunto de datos de 2018 y 2019, respectivamente. Ambos conjuntos de datos se combinaron para obtener la muestra final ( $n = 62\ 138$ ).

## **2.2 Variables**

En nuestro estudio, la OA definida como circunferencia de cintura  $\geq 90$  cm para hombres y  $\geq 80$  cm para mujeres fue la variable dependiente. Estos puntos de corte fueron recomendados por la IDF para su uso en América del Sur y Central (22). El índice de bienestar se consideró la variable independiente de interés. Esta es una medida de la riqueza de los hogares construida utilizando el método de análisis de componentes principales que considera la disponibilidad de bienes, servicios y características de la vivienda (23). Además, para caracterizar la población, agrupamos el índice de bienestar en 5 quintiles (el primer quintil es el que tiene el nivel más bajo de bienestar y el quintil cinco indica el más alto). La OA también se analizó de acuerdo a las siguientes características poblacionales: 1) grupo de edad: 18-29 años, 30-59 años, 60 años o más; 2) estado civil: soltero, casado o conviviente y separado / divorciado o viudo; 3) nivel educativo: sin escuela formal, primaria, secundaria, superior; 4) enfermedad crónica: sí, no (notificación de al menos una enfermedad crónica que incluye: hipertensión, diabetes mellitus o depresión); 5) fumador: sí, no (haber fumado durante los últimos 30 días); 6) área de residencia: urbana o rural; 7) altitud sobre el nivel del mar del conglomerado de viviendas (metros sobre el nivel del mar): 0-499 m.s.n.m, 500-1499 m.s.n.m, 1500-2999 m.s.n.m y 3000 m.s.n.m o más; y 8) región natural: selva, sierra, resto de costa y Lima Metropolitana. Según la región natural, el Perú se divide en la costa, que concentra el 58% de la población nacional y muchas de las ciudades más desarrolladas, incluida Lima (24); la selva, zona de difícil acceso por el accidentado terreno de la Amazonía y cuya población no tiene suficiente acceso a los servicios básicos y la sierra que representa el mayor nivel de pobreza monetaria del país.

### ***2.3 Análisis estadístico***

Las características sociodemográficas de la población de estudio y la prevalencia de OA se describieron mediante frecuencias ponderadas y sus intervalos de confianza al 95%. Se estandarizó la prevalencia de OA de acuerdo con las edades de la población de referencia indicadas por la OMS (25). La estandarización por edad produce una prevalencia ajustada por edad, que es un promedio ponderado para cada una de las poblaciones a comparar. Por lo tanto, la estandarización representa mejor la distribución de edad relativa de la población. Se tomó en cuenta el factor de ponderación y las especificaciones muestrales del diseño de cada año de la ENDES para todos los análisis. Se describió la prevalencia de OA y la circunferencia media de cintura junto con su desviación estándar según el sexo.

Para medir la desigualdad socioeconómica en la distribución de OA en la población agrupada en quintiles por el índice de riqueza, utilizamos la curva de concentración y el índice de concentración (IC). Esta curva se ha utilizado en otros indicadores de salud para describir el gradiente relacionado con la desigualdad socioeconómica (26, 27). En el eje X graficamos el porcentaje acumulado de la muestra, clasificado por el índice de riqueza, y en el eje Y graficamos el porcentaje acumulado de OA. Una curva por encima de la línea de igualdad indica una mayor concentración de OA entre los pobres y viceversa. El IC es un método común para medir la desigualdad en salud relacionada con los ingresos (26). El IC muestra la covarianza de la OA y el rango fraccional de distribución del ingreso como:

$$CI = \frac{2}{\mu} cov_w(y_{it}R_i^t)$$

(a)

donde  $i$  es un individuo,  $y_i$  es OA (sí / no),  $\mu$  es la media de OA y  $R$  es el rango fraccionario en la distribución del ingreso. El IC representa la curva de concentración como un número único al resumir las ponderaciones de desigualdad en diferentes puntos de la distribución del ingreso. Varía entre -1 y +1: los valores negativos indican que la OA se concentra entre los individuos más pobres, lo mismo ocurre con los resultados opuestos.

Dado que la OA es una variable binaria, el IC tiene la limitación de que cuando la media aumenta, el rango de los posibles valores del IC se reduce, tendiendo a cero mientras que la media tiende a uno (28). Para solucionar esta desventaja, Erreygers introdujo el índice de concentración de Erreygers (ECI, del inglés Erreygers concentration index), un índice de concentración más compatible con una variable dependiente binaria (28,29).

Matemáticamente, ECI se puede expresar como:

$$E(h) = \frac{4\mu}{(b_n - a_n)} C(h)$$

(b)

donde  $C(h)$  representa el CI estándar,  $\mu$  es la media de OA en la población y  $b_n$  y  $a_n$  son los límites superior e inferior de OA. Siguiendo la metodología de Van Doorslaer (30), se realizó un análisis de descomposición para evaluar cuánto contribuyen las variables independientes por separado a la desigualdad socioeconómica en OA. La descomposición se realizó con base en una aproximación lineal utilizando los coeficientes de mínimos cuadrados ordinarios. Este método proporciona la elasticidad, el índice de concentración, la contribución y el porcentaje de contribución para cada

variable independiente incluida en el análisis. Un porcentaje de contribución positiva implica que de no existir esa variable, la desigualdad sería menor. Todos los análisis se realizaron con Stata versión 14.2 (StataCorp, College Station, Texas, EE. UU.) y se consideró un valor de  $p < 0,05$  como estadísticamente significativo.

Adicionalmente, se realizó un subanálisis considerando los puntos de corte recomendados por las guías de ATPIII (del inglés Third Adult Treatment Panel) (31) y LASO (del inglés Latin American Consortium of Studies in Obesity) (32) donde la OA se definió como  $>102$  cm en hombres,  $> 88$  cm en mujeres; y  $\geq 97$  cm en hombres,  $\geq 94$  cm en mujeres respectivamente.

Finalmente, se representaron las prevalencias regionales de OA en según los diferentes puntos de cortes haciendo uso del programa GeoDa 1.14 (GeoDa Center for Geospatial Analysis and Computation, Arizona State University, Tempe, AZ, USA).

#### ***2.4 Consideraciones éticas***

Nuestro estudio fue revisado y aprobado por la carrera de Medicina Humana y el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad del Científica del Sur con el código de registro N° 560-2020-PRE15.

### **III. RESULTADOS**

Incluimos un total de 26 789 hombres y 35 349 mujeres en el análisis. La Tabla 1 describe las características socioeconómicas de la población. Más de la mitad de los hombres y mujeres tenían entre 30 y 59 años de edad y la mayoría estaban casados o vivían en pareja. Alrededor del 37,0% de los hombres y el 33,0% de las mujeres tenían una

educación superior. La mayoría de los participantes vivían en la zona urbana (80,6%), un porcentaje similar de hombres y mujeres vivían en esta zona (80,3% y 80,9%, respectivamente,  $p = 0,092$ ). Las enfermedades crónicas fueron reportadas con mayor frecuencia entre los hombres que entre las mujeres (24,6% vs. 20,8%,  $p < 0,001$ ). Asimismo, el tabaquismo fue más frecuente entre los hombres que entre las mujeres (18,9% vs. 4,5%,  $p < 0,001$ ) (Tabla 1).

**Tabla 1:** Características socioeconómicas de los adultos peruanos según ENDES 2018-2019.

Características	Total		Hombres		Mujeres		valor de p*
	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	
<b>Tamaño de muestra</b>	62138	100	26789	100	35349	100	
<b>Grupos según edad</b>							
18-29 años	17261	27.2 [26.7-27.8]	6559	27.8 [27.0-28.7]	10702	26.7 [26.0-27.4]	0.038
30-59 años	35046	54.6 [54.0-55.2]	15726	54.5 [53.6-55.5]	19320	54.6 [53.8-55.4]	
60 o más años	9831	18.2 [17.7-18.7]	4504	17.6 [16.9-18.4]	5327	18.7 [18.0-19.4]	
<b>Estado civil</b>							
Soltero	8518	17.2 [16.7-17.7]	4316	19.9 [19.1-20.7]	4202	14.6 [14.0-15.3]	<0.001
Casado o conviviente	43392	66.1 [65.4-66.7]	19850	70.1 [69.2-71.0]	23542	62.2 [61.3-63.0]	
Separado, divorciado o viudo	10228	16.8 [16.3-17.3]	2623	10 [9.5-10.6]	7605	23.2 [22.5-24.0]	
<b>Nivel educativo</b>							
Ninguna	3306	4 [3.8-4.3]	537	1.5 [1.3-1.7]	2769	6.5 [6.1-6.8]	<0.001
Primaria	15698	20.6 [20.2-21.1]	6358	18.1 [17.4-18.7]	9340	23.1 [22.4-23.7]	
Secundaria	24696	40.1 [39.5-40.8]	11636	43.4 [42.5-44.4]	13060	36.9 [36.1-37.7]	
Estudio superior	18438	35.2 [34.6-35.9]	8258	37 [36.0-38.0]	10180	33.5 [32.7-34.4]	
<b>Índice de bienestar</b>							
Muy pobre	19854	18.5 [18.1-18.9]	8732	18.6 [18.0-19.2]	11122	18.4 [17.8-18.9]	0.064
Pobre	15551	20.8 [20.3-21.4]	6726	21.4 [20.6-22.2]	8825	20.3 [19.7-21.0]	
Medio	11384	20.8 [20.2-21.3]	4775	20.5 [19.8-21.3]	6609	21 [20.3-21.7]	
Rico	8738	20.1 [19.5-20.7]	3749	20.3 [19.5-21.2]	4989	19.9 [19.2-20.7]	
Muy rico	6611	19.9 [19.2-20.5]	2807	19.2 [18.3-20.2]	3804	20.5 [19.7-21.3]	
<b>Región natural</b>							
Selva	14302	12.1 [11.6-12.5]	6318	12.5 [12.0-13.1]	7984	11.6 [11.1-12.1]	0.021
Sierra	22962	24.9 [24.2-25.6]	9661	24.3 [23.5-25.2]	13301	25.5 [24.7-26.3]	
Costa	17705	25.7 [25.0-26.3]	7610	25.5 [24.7-26.3]	10095	25.8 [25.1-26.5]	
Lima Metropolitana	7169	37.4 [36.7-38.1]	3200	37.7 [36.6-38.8]	3969	37.1 [36.2-38.0]	
<b>Área de residencia</b>							
Rural	21656	19.4 [19.0-19.8]	9700	19.7 [19.2-20.3]	11956	19.1 [18.6-19.5]	0.092
Urbana	40482	80.6 [80.2-81.0]	17089	80.3 [79.7-80.8]	23393	80.9 [80.5-81.4]	
<b>Altitud (metros sobre nivel del mar)</b>							
0-499 m s. n. m.	30259	65.7 [64.8-66.6]	13182	66.2 [65.1-67.2]	17077	65.3 [64.3-66.2]	0.043
500-1499 m s. n. m.	7256	8 [7.3-8.8]	3202	8.1 [7.3-8.9]	4054	7.9 [7.1-8.7]	
1500-2999 m s. n. m.	9663	11.7 [11.1-12.3]	4145	11.6 [10.9-12.3]	5518	11.7 [11.1-12.4]	
3000 o más m s. n. m.	14960	14.6 [14.1-15.2]	6260	14.1 [13.5-14.9]	8700	15.1 [14.5-15.8]	
<b>Enfermedades crónicas</b>							
No	50284	77.4 [76.8-77.9]	20870	75.4 [74.5-76.2]	29414	79.2 [78.5-79.9]	<0.001
Sí	11854	22.6 [22.1-23.2]	5919	24.6 [23.8-25.5]	5935	20.8 [20.1-21.5]	
<b>Fumador†</b>							
No	55764	88.5 [88.0-88.9]	21546	81.1 [80.3-81.8]	34218	95.5 [95.1-95.9]	<0.001
Sí	6374	11.5 [11.1-12.0]	5243	18.9 [18.2-19.7]	1131	4.5 [4.1-4.9]	

Las especificaciones de peso incluyeron el factor de expansión y las especificaciones de muestra de ENDES.

\* Valor de p para la prueba  $\chi^2$  de diferencia entre hombres y mujeres

† Haber fumado durante los últimos 30 días

### ***3.1 Circunferencia de cintura promedio y prevalencia del OA***

La media de la circunferencia de la cintura fue más alta entre los hombres que entre las mujeres (93,5 cm vs. 92,3 cm, respectivamente,  $p < 0,001$ ). En ambos sexos, la circunferencia de cintura promedio fue mayor en los individuos ricos y mayores, los que estaban separados, divorciados o viudos, con educación superior, los que vivían en altitudes más bajas y los sujetos que notificaron enfermedades crónicas ( $p < 0,001$ ). La prevalencia de OA entre las mujeres tenía pequeñas variaciones entre las variables independientes estudiadas; esta fue consistentemente más alta que la de los hombres (85,1% vs. 61,1%,  $p < 0,001$ ). En el caso de las mujeres, la mayor prevalencia de OA se concentró en las personas de 30 a 59 años de edad. Entre las personas de 18-29 años, encontramos una diferencia de 34,1 puntos porcentuales entre ambos sexos, favoreciendo a las mujeres. Por nivel educativo, la prevalencia de OA en los hombres se vinculó positivamente con el nivel de educación, mientras que en las mujeres el OA se concentró entre aquellos con un nivel de educación primario, manteniendo una prevalencia superior al 70% en los diferentes niveles educativos. En ambos sexos la prevalencia de OA fue mayor en Lima Metropolitana y el resto de la costa; siendo de 70,0% y 67,1% respectivamente en los hombres y manteniéndose por encima del 80% en todas las regiones en las mujeres. Se observó una menor prevalencia de OA en los hombres sin enfermedades crónicas en comparación con aquellos que sí tenían comorbilidades (55,8% vs. 78,9%,  $p < 0,001$ ), mientras que en las mujeres la tasa de OA fue alta en ambos grupos (83,5% vs. 93,1%,  $p < 0,001$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2:** Circunferencia media de cintura y prevalencia de obesidad abdominal en hombres (n = 26 789) y mujeres (n = 35 349), según características socioeconómicas. ENDES 2018-2019.

Características	Circunferencia media de cintura (SE), cms				Prevalencia de obesidad abdominal (%)			
	Hombres	Valor de p*	Mujeres	Valor de p*	Hombres	Valor de p**	Mujeres	Valor de p**
<b>Muestra estandarizada por edad†</b>	93.5 (0.10)		92.3 (0.09)	<0.001	61.1 (60.3-61.9)		85.1 (84.6-85.7)	<0.001
<b>Grupos según edad</b>								
18-29 años	87.0 (0.21)	<0.001	86.6 (0.16)	<0.001	36.1 (34.4-37.9)	<0.001	70.8 (69.4-72.2)	<0.001
30-59 años	96.0 (0.14)		94.7 (0.13)		70.9 (69.9-71.9)		92.1 (91.5-92.7)	
60 o más años	96.4 (0.24)		94.4 (0.25)		72.3 (70.3-74.2)		87.2 (85.9-88.3)	
<b>Estado civil</b>								
Soltero	87.3 (0.27)	<0.001	86.4 (0.29)	<0.001	37.4 (35.2-39.7)	<0.001	66.6 (64.4-68.8)	<0.001
Casado o conviviente	95.2 (0.12)		93.5 (0.12)		67.5 (66.5-68.4)		89.2 (88.6-89.7)	
Separado, divorciado o viudo	95.0 (0.35)		93.5 (0.21)		67.0 (64.2-69.7)		87.6 (86.5-88.6)	
<b>Nivel educativo</b>								
Ninguno	89.1 (0.70)	<0.001	89.9 (0.39)	<0.001	45.1 (38.9-51.4)	<0.001	76.2 (73.8-78.4)	<0.001
Primaria	91.8 (0.21)		94.4 (0.18)		54.4 (52.4-56.3)		88.6 (87.7-89.4)	
Secundaria	92.7 (0.18)		93.0 (0.16)		58.1 (56.7-59.5)		86.5 (85.5-87.3)	
Superior	95.7 (0.19)		91.0 (0.18)		69.5 (68.1-70.9)		84.1 (82.9-85.2)	
<b>Índice de bienestar</b>								
Muy pobre	87.4 (0.14)	<0.001	88.6 (0.17)	<0.001	36.6 (35.1-38.1)	<0.001	76.0 (74.9-77.2)	<0.001
Pobre	91.7 (0.21)		92.9 (0.19)		54.4 (52.6-56.2)		87.1 (86.0-88.2)	
Intermedio	93.8 (0.25)		93.9 (0.22)		63.8 (61.7-65.8)		87.2 (86.0-88.4)	
Rico	96.4 (0.25)		93.6 (0.25)		72.4 (70.3-74.4)		87.5 (86.0-88.8)	
Muy rico	98.5 (0.31)		92.9 (0.28)		79.4 (77.4-81.3)		88.6 (87.0-90.0)	
<b>Región natural</b>								
Selva	90.6 (0.18)	<0.001	90.7 (0.16)	<0.001	50.4 (48.7-52.0)	<0.001	83.2 (82.2-84.2)	<0.001
Sierra	90.2 (0.16)		90.5 (0.16)		48.0 (46.5-49.5)		80.3 (79.3-81.2)	
Costa	95.0 (0.18)		94.0 (0.15)		67.1 (65.7-68.5)		89.0 (88.1-89.8)	
Lima Metropolitana	95.8 (0.25)		93.3 (0.22)		70.0 (68.1-71.8)		87.3 (86.1-88.5)	
<b>Área de residencia</b>								
Rural	88.3 (0.15)	<0.001	89.4 (0.17)	<0.001	40.0 (38.5-41.5)	<0.001	78.0 (76.9-79.0)	<0.001
Urbana	94.9 (0.13)		93.2 (0.12)		66.7 (65.7-67.8)		87.3 (86.6-87.9)	
<b>Altitud (metros sobre el nivel del mar)</b>								
0-499 m s. n. m.	95.1 (0.16)	<0.001	93.3 (0.14)	<0.001	67.2 (66.0-68.4)	<0.001	87.6 (86.8-88.3)	<0.001
500-1499 m s. n. m.	92.2 (0.33)		92.2 (0.28)		56.3 (53.4-59.1)		85.8 (84.2-87.3)	
1500-2999 m s. n. m.	91.4 (0.24)		91.7 (0.23)		52.3 (50.1-54.4)		83.4 (82.2-84.7)	
3000 or more m s. n. m.	89.3 (0.20)		89.6 (0.20)		45.0 (43.1-46.9)		77.9 (76.6-79.2)	
<b>Enfermedades Crónicas</b>								
No	91.9 (0.12)	<0.001	91.1 (0.11)	<0.001	55.8 (54.8-56.8)	<0.001	83.5 (82.8-84.2)	<0.001
Sí	98.8 (0.23)		97.6 (0.23)		78.9 (77.3-80.4)		93.1 (92.1-93.9)	
<b>Fumador††</b>								
No	93.5 (0.12)	0.331	92.4 (0.10)	0.002	61.7 (60.7-62.7)	0.387	85.5 (84.9-86.1)	0.906
Sí	93.8 (0.29)		94.2 (0.57)		60.6 (58.4-62.7)		85.7 (82.5-88.3)	

Las especificaciones de peso incluyeron el factor de expansión y las especificaciones de muestra de ENDES.

SE: error estándar

\* Valor de p para la prueba de ANOVA

\*\* Valor de p para la prueba de chi2

† Según población de la OMS

†† Haber fumado durante los últimos 30 días

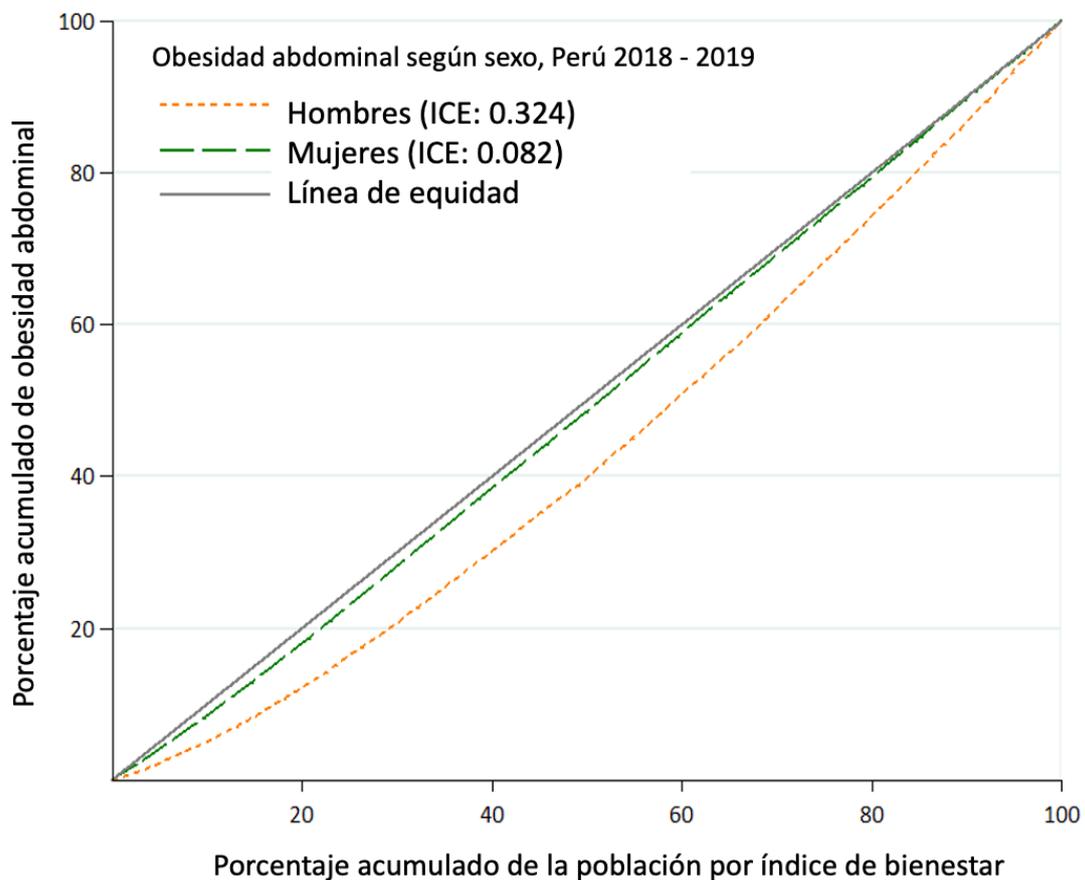
### 3.2 Desigualdad en la distribución de la obesidad abdominal

Las curvas de concentración para el OA en hombres y mujeres estaban ambas por debajo de la línea de equidad, lo que muestra que el porcentaje acumulado de OA se concentraba en los individuos más ricos. Respecto al índice de bienestar fue más marcado en los hombres que en las mujeres. El ECI para el OA en los hombres fue de

0,342 (error estándar [SE] 0.0065) mientras que en las mujeres fue de 0,082 (SE 0,0043).

Al descomponer la desigualdad en OA, encontramos que los principales contribuyentes fueron el índice de riqueza (hombres 37,2%, mujeres 45,6%), el nivel de educación (hombres 34,4%, mujeres 41,4%) y vivir en el entorno urbano (hombres 22%, mujeres 57,5%) (Figura 1) (Tabla 3).

**Figura 1:** Estudio de las curvas de concentración de obesidad abdominal en hombres y mujeres.



**Tabla 3:** Descomposición de los índices de concentración para hombres y mujeres en ENDES 2018-2019.

Variable	Hombres				Mujeres			
	Elasticidad	CIs	Contribución	%	Elasticidad	CIs	Contribución	%
<b>Grupos según edad</b>								
18-29 años	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
30-59 años	0.490	0.053	0.026	7.7	0.308	0.056	0.017	20.9
60 o más años	0.164	0.003	0.001	0.1	0.067	0.021	0.001	1.7
<b>Estado civil</b>								
Soltero	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Casado o conviviente	0.475	-0.012	-0.005	-1.6	0.314	-0.078	-0.024	-29.8
Separado, divorciado o viudo	0.050	-0.032	-0.002	-0.5	0.087	-0.009	-0.001	-1.0
<b>Nivel educativo</b>								
Ninguno	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Primaria	0.059	-0.336	-0.020	-5.8	0.069	-0.307	-0.021	-26.0
Secundaria	0.183	-0.160	-0.029	-8.6	0.115	-0.049	-0.006	-6.8
Superior	0.221	0.533	0.118	34.4	0.067	0.506	0.034	41.4
<b>Índice de bienestar</b>								
Muy pobre	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Pobre	0.090	-0.354	-0.032	-9.3	0.055	-0.349	-0.019	-23.4
Intermedio	0.139	0.003	0.000	0.1	0.048	-0.014	-0.001	-0.8
Rico	0.177	0.335	0.059	17.4	0.049	0.312	0.015	18.7
Muy rico	0.205	0.621	0.127	37.2	0.058	0.651	0.037	45.6
<b>Regiones naturales</b>								
Selva	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Sierra	-0.008	-0.320	0.003	0.8	0.020	-0.362	-0.007	-8.7
Costa	0.058	0.040	0.002	0.7	0.040	0.044	0.002	2.1
Lima Metropolitana	0.039	0.496	0.020	5.7	0.019	0.518	0.010	12.1
<b>Área de residencia</b>								
Rural	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Urbana	0.134	0.562	0.075	22.0	0.086	0.552	0.047	57.5
<b>Altitud (metros sobre el nivel del mar)</b>								
0-499 m s. n. m.	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
500-1499 m s. n. m.	-0.002	-0.072	0.000	0.0	0.000	-0.061	0.000	0.0
1500-2999 m s. n. m.	-0.008	-0.099	0.001	0.2	-0.006	-0.098	0.001	0.7
3000 or more m s. n. m.	-0.026	-0.238	0.006	1.8	-0.028	-0.281	0.008	9.7
<b>Enfermedades Crónicas</b>								
No	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Sí	0.145	0.087	0.013	3.7	0.062	0.050	0.003	3.7
<b>Fumador*</b>								
No	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base	Base
Sí	0.011	0.029	0.000	0.1	0.003	0.061	0.000	0.2
Residual			-0.021				-0.280	

† Las especificaciones de peso incluyeron el factor de expansión y las especificaciones de muestra de ENDES.

\* Haber fumado durante los últimos 30 días

### 3.3 Prevalencia de OA utilizando diferentes puntos de corte

Según la IDF, la prevalencia de OA a nivel nacional fue del 73,8%. Cuando se utilizan los puntos de corte del ATP III y del LASO, el porcentaje de OA disminuyó a 43,6% y 40,6% respectivamente (Ver Tabla Suplementaria 1). Para todos los puntos de corte, la costa concentró los departamentos con mayor prevalencia de OA, que fueron: Tumbes, Lima-Callao, Moquegua, Tacna, Arequipa e Ica (Ver Figura suplementaria 1).

#### **IV. DISCUSIÓN**

Nuestro estudio examinó las desigualdades socioeconómicas en la OA y sus determinantes entre adultos peruanos. Encontramos que la OA está más concentrada entre los individuos más ricos, con mayor desigualdad en los hombres. Tener un mayor índice de riqueza, una mayor educación y vivir en un entorno urbano fueron los principales determinantes independientes de la desigualdad y se asociaron positivamente con su prevalencia.

Encontramos que el índice de riqueza fue el principal impulsor de la desigualdad en la OA. Esta conclusión es consistente con estudios realizados en otros países de ingresos medio-altos como Indonesia (19) y China (33). Además, encontramos una mayor prevalencia de OA en ciudades costeras. Este resultado puede deberse a que las ciudades ubicadas en esta región son las más favorecidas económicamente en comparación con la sierra o selva. La incidencia de la pobreza monetaria en la costa, la selva y la sierra es del 13,8%, el 25,8% y el 29,3%, respectivamente (34); el Producto Interno Bruto (PIB) anual per cápita en 2017 para la costa, la sierra y la selva fue de 9 764, 3 780 y 2 442 dólares Estadounidenses. (35). La prevalencia de OA en las ciudades costeras puede ser mayor porque las personas con un alto nivel de bienestar, especialmente las que se encuentran en un entorno urbano, serían más propensas a tener conductas rutinarias poco saludables (36), además de estar expuestas a publicidad de alimentos ultra-procesados (37). Las personas con mayor índice de bienestar tienden a sufrir "sedentarismo tecnológico" debido al fácil acceso de transporte motorizado y mayor cantidad de trabajo de oficina que promueve menor actividad física (38). En

definitiva, nuestro país enfrenta una serie de cambios económicos y nutricionales que promueven el aumento del OA, esto parece es más pronunciado en el litoral.

Respecto al nivel educativo, se halló mayor prevalencia de OA entre los individuos más educados, similar a otros estudios donde en países menos desarrollados las personas con mayor grado académico tienden a tener mayor obesidad (39, 40), mientras que en los países más desarrollados ocurre lo contrario (41). Un estudio nacional encontró que la población con un nivel de educación más alto era 1,5 veces menos propensa a realizar actividad física (42), esto podría deberse a la estrecha asociación con los trabajos de oficina, donde estos individuos permanecen inactivos durante largas horas. De hecho, se ha informado que pasan aproximadamente 7,5 horas al día y 37,5 horas a la semana sentados frente a una computadora (43). Otros factores como una mayor carga de trabajo y la prolongación de las horas de este, podrían limitar el acceso a una dieta más equilibrada preparada en casa, lo que daría lugar a una mayor demanda de comidas rápidas ricas en calorías (44), favoreciendo el desarrollo de la OA. Por lo tanto, es importante promover la adopción de estilos de vida saludables en todos los niveles educativos, proporcionando información sobre la OA y sus consecuencias.

Otro hallazgo relevante fue que los residentes de ambos sexos en las zonas urbanas tenían mayor OA. La población de las zonas urbanas tiene 1,9 veces mayor probabilidad de realizar menos actividad física en comparación con la población de la zona rural (42), incluso se ha reportado que, la actividad física ocupacional en las zonas metropolitanas se ha reducido en unas 120 kcal/día (45). La transitabilidad, las distancias y el acceso a los medios de transporte en las zonas urbanas son factores clave a la hora de decidir si se utiliza un vehículo motorizado o un movimiento dinámico. La oferta de vehículos en

la capital es de 175,8 vehículos por cada 1.000 habitantes, mientras que en la selva y la sierra, como Loreto y Puno, la tasa sólo alcanza los 5,24 y 33,37 vehículos por cada 1000 habitantes, respectivamente (46). Los caminos en las zonas rurales suelen ser muy accidentados, con vías de acceso insuficientes, por lo que los residentes de esta zona están condicionados a realizar más actividad física como parte de su recorrido diario (47). El acceso a las tecnologías de la comunicación y el consiguiente tiempo que se pasa frente a una pantalla sería otro factor que contribuiría a esta observación: El 55,9% de los hogares de Lima Metropolitana tienen televisión por cable, mientras que en las zonas rurales sólo la tienen el 11,7% de los hogares. Asimismo, sólo el 4,6% de los hogares rurales tiene acceso a Internet mientras que en Lima Metropolitana alcanza el 58,7% (48). De esta manera, las brechas de acceso a estas tecnologías favorecen el sedentarismo en las zonas urbanas.

Por último, observamos una mayor prevalencia de OA en las mujeres, lo que concuerda con otros estudios (19, 33, 49). Esta se concentró en la edad de 30 a 59 años, lo que se explicaría tanto por el componente hormonal propio de la menopausia y posmenopausia (50), como por la disminución del ejercicio regular y el uso de dietas a lo largo de los años (19). Por otro lado, resalta la gran proporción de mujeres jóvenes con OA en comparación con sus contrapartes masculinas. En Perú, las mujeres de 20 a 34 años de edad alcanzan los niveles más altos de fecundidad, superando el 60% tanto en las zonas rurales como urbanas (51), lo que podría provocar un aumento progresivo de la circunferencia de cintura asociado al embarazo. En América Latina, la participación de la mujer en el mercado laboral sigue siendo inferior a la de otros países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (52). Por lo tanto, las

mujeres peruanas con educación primaria probablemente serían amas de casa o estarían desempleadas, por lo que serían menos activas físicamente (53). De igual manera, la persistencia de los roles tradicionales de género, en los que el hombre suele realizar un trabajo físicamente exigente (54), contribuye a que las mujeres sean más obesas en las zonas rurales. Por último, debido a las creencias sociales en algunos contextos, la obesidad podría considerarse un símbolo de buen estatus económico (19), volviéndose ampliamente aceptado entre las mujeres debido a su asociación con el embarazo y la maternidad (55), todo ello contribuiría a que las mujeres tengan más OA. Es importante desarrollar intervenciones dirigidas a estas disparidades de género, considerando el contexto social y económico del Perú.

## **V. LIMITACIONES**

Nuestro estudio es analítico de datos secundario y de corte transversal, lo cual impide establecer relaciones causales e incluir otras variables de interés. Por otro lado, al momento de realizar la medición y el autorreporte podrían existir posibles errores o presentar el sesgo de deseabilidad social o de cortesía. Sin embargo, ENDES es la única encuesta representativa a nivel nacional, y los encuestadores son ampliamente capacitados para limitar los errores durante la aplicación de los cuestionarios. De igual manera, no se han establecido puntos de corte establecidos para determinar la OA utilizando la circunferencia de cintura para la población peruana, esto podría sesgar los resultados porque las definiciones utilizadas para las estimaciones no se adaptan a la población y el contexto de Perú. En un intento por resolver esto, estimamos la prevalencia de OA con diferentes puntos de corte como los del ATP III y LASO. A pesar

de las posibles limitaciones, los resultados tienen importantes implicancias para la equidad y la política de salud.

## **VI. CONCLUSIÓN**

Nuestro estudio concluye que las mujeres tienen mayor prevalencia de OA; 8 de cada 10 de ellas y 6 de cada 10 varones tienen OA en nuestro país, sin embargo, la desigualdad en la distribución de esta afecta principalmente a los hombres. La prevalencia estandarizada por edad de OA según IDF, ATP III y LASO es de 73,8%, 43,6% y 40,6% respectivamente. Las características socioeconómicas de la población si influyen en la distribución de la OA en el Perú. Un mayor índice de riqueza, mayor nivel de educación y vivir en zonas urbanas fueron los principales contribuyentes a la desigualdad de OA. Actualmente, el Perú atraviesa una transición económica y nutricional que genera un cambio en el desarrollo y la distribución de OA. La comprensión de este problema podría servir de base para la creación de programas de salud enfocados en reducir las brechas de desigualdad dirigidas a la población de mayor riesgo.

## **VII. CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## **VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Freemantle N, Holmes J, Hockey A, Kumar S. How strong is the association between abdominal obesity and the incidence of type 2 diabetes? *Int J Clin Pract.* 2008; 62(9):1391–6.
2. Ritchie SA, Connell JMC. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome

- and cardiovascular disease. 2007;17(4):319–26.
3. Doyle SL, Donohoe CL, Lysaght J, Reynolds JV. Visceral obesity, metabolic syndrome, insulin resistance and cancer. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2012;71(1):181–9.
  4. Watanabe M, Caruso D, Tuccinardi D, Risi R, Zerunian M, Polici M, et al. Visceral fat shows the strongest association with the need of intensive care in patients with COVID-19. *Metabolism Clinical and Experimental* 2020;111:154319.
  5. OECD. The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention [Internet]. OECD Health Policy Studies OECD. 2019 [cited 2020 Oct 4]. Disponible en: <https://www.oecd.org/health/the-heavy-burden-of-obesity-67450d67-en.htm>
  6. Caspard H, Jabbour S, Hammar N, Fenici P, Sheehan JJ, Kosiborod M. Recent trends in the prevalence of type 2 diabetes and the association with abdominal obesity lead to growing health disparities in the USA: An analysis of the NHANES surveys from 1999 to 2014. *Diabetes Obes Metab* 2018;20(3):667–71.
  7. Oliveira A, Araújo J, Severo M, Correia D, Ramos E, Torres D, et al. Prevalence of general and abdominal obesity in Portugal: comprehensive results from the National Food, nutrition and physical activity survey 2015-2016. *BMC Public Health*. 2018;18(1):614.
  8. Barquera S, Campos-Nonato I, Hernández-Barrera L, Pedroza A, Rivera-Dommarco JA. [Prevalence of obesity in Mexican adults 2000-2012]. *Salud Pública Mex*. 2013;55 Suppl 2:S151-S160.
  9. Pajuelo-Ramírez J, Torres-Aparcana H, Agüero-Zamora R, Quispe AM. Altitude and its inverse association with abdominal obesity in an Andean country: a cross-sectional study. *F1000Res*. 2019;8:1738.

10. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. [cited 2020 Oct 1]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
11. Sinaga M, Yemane T, Tegene E, Lidstrom D, Belachew T. Performance of newly developed body mass index cut-off for diagnosing obesity among Ethiopian adults. *Journal of Physiological Anthropology*. 2019;38(1):14.
12. Federación Latinoamericana de Sociedades de Obesidad. II Consenso Latinoamerica de Obesidad 2017.
13. Owolabi EO, Ter Goon D, Adeniyi OV. Central obesity and normal-weight central obesity among adults attending healthcare facilities in Buffalo City Metropolitan Municipality, South Africa: a cross-sectional study. *J Health Popul Nutr*. 2017;36(1):54.
14. Lukács A, Horváth E, Máté Z, Szabó A, Virág K, Papp M, et al. Abdominal obesity increases metabolic risk factors in non-obese adults: a Hungarian cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2019;19(1):1533.
15. Tarqui-Mamani C, Alvarez-Dongo D, Espinoza-Oriundo P. Riesgo cardiovascular según circunferencia abdominal en peruanos. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2017;78(3):287-291.
16. Onat A, Avci GS, Barlan MM, Uyarel H, Uzunlar B, Sansoy V. Measures of abdominal obesity assessed for visceral adiposity and relation to coronary risk. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28(8):1018–25.
17. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles, 2019. *Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2020.

18. Pennisi E. High altitude may have driven short stature in Peruvians. *Science*. 2018;360(6390):696.
19. Pujilestari CU, Nyström L, Norberg M, Weinehall L, Hakimi M, Ng N. Socioeconomic inequality in abdominal obesity among older people in Purworejo District, Central Java, Indonesia - a decomposition analysis approach. *International Journal for Equity in Health*. 2017;16(1):214.
20. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Manual de la Antropometrista. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, 2019. Perú: *Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2020.
21. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Ficha Técnica - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2019. Perú: *Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2020.
22. International Diabetes Federation. Consensus Worldwide Definition of the Metabolic Syndrome. Last Update 29/07/2020. 2006.
23. Rutstein SO, Johnson K. The DHS Wealth Index. DHS Comp Reports No 6. 2004;1–71.
24. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú. Resultados Definitivos de los Censos Nacionales 2017. Perú: *Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2018.
25. Ahmad OB, Boschi-Pinto C, Lopez AD, Murray CJ, Lozano R, Inoue M. Age standardization of rates: a new WHO standard. Geneva: World Health Organization; 2001.
26. O'Donnell O, van Doorslaer E, Wagstaff A, Lindelow M. Analyzing Health Equity Using Household Survey Data: A Guide to Techniques and Their Implementation. *The World Bank, Washington, D.C*; 2008. 234p
27. Wagstaff A, Van Doorslaer E. Measuring inequalities in health in the presence of

- multiple-category morbidity indicators. *Health Econ.* 1994;3(4):281–9.
28. Wagstaff A. The bounds of the concentration index when the variable of interest is binary, with an application to immunization inequality. *Health Econ.* 2005;14(4):429–32.
29. O'Donnell O, O'Neill S, Van Ourti T, Walsh B. conindex: Estimation of concentration indices. *Stata J.* 2016;16(1):112–38.
30. Koolman X, van Doorslaer E. On the interpretation of a concentration index of inequality. *Health Econ.* 2004 Jul;13(7):649–56.
31. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA.* 2001;285(19):2486–97.
32. Herrera VM, Casas JP, Miranda JJ, Perel P, Pichardo R, González A, et al. Interethnic differences in the accuracy of anthropometric indicators of obesity in screening for high risk of coronary heart disease. *Int J Obes* 2009;33(5):568–76.
33. Zhao P, Gu X, Qian D, Yang F. Socioeconomic disparities in abdominal obesity over the life course in China. *International Journal for Equity in Health.* 2018;17(1):96.
34. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Evolución de la pobreza monetaria 2008-2019. *Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática; 2020.*
35. Seminario B, Zegarra M, Palomino L. Evolución del PIB departamental y análisis de la desigualdad regional en el Perú: 1795-2017. Documento de trabajo del BID N° IDB-WP-1016. *Inter-American Development Bank* 2019.
36. García CM. Association of globalization in its different dimensions with overweight

- and obesity: an analysis in 10 Latin American and Caribbean countries. *Salud Publica Mex*, 2019;61(2):174–83.
37. Ministerio de Salud. Un gordo Problema: Sobrepeso y obesidad en el Perú. Lima; 2012.
38. Wang Y, Wang L, Xue H, Qu W. A Review of the Growth of the Fast Food Industry in China and Its Potential Impact on Obesity. *Int J Environ Res Public Health*. 2016 09;13(11):1112.
39. Cohen AK, Rai M, Rehkopf DH, Abrams B. Educational attainment and obesity: a systematic review. *Obes Rev*.2013;14(12):989–1005.
40. Zhang H, Xu H, Song F, Xu W, Pallard-Borg S, Qi X. Relation of socioeconomic status to overweight and obesity: a large population-based study of Chinese adults. *Ann Hum Biol*. 2017;44(6):495–501.
41. Liao C, Gao W, Cao W, Lv J, Yu C, Wang S, et al. Association of Educational Level and Marital Status With Obesity: A Study of Chinese Twins. *Twin Res Hum Genet*. 2018;21(2):126–35.
42. Tarqui C, Alvarez D, Espinoza P. Prevalencia y factores asociados a la baja actividad física de la población peruana. *Revista Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* 2017; 37(4):108-115
43. Genin PM, Dessenne P, Finaud J, Pereira B, Dutheil F, Thivel D, et al. Effect of Work-Related Sedentary Time on Overall Health Profile in Active vs. Inactive Office Workers. *Frontiers in Public Health*. 2018;6:279.
44. Clohessy S, Walasek L, Meyer C. Factors influencing employees’ eating behaviours in the office-based workplace: A systematic review. *Obes Rev: an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 2019;20(12):1771–80.

45. González-Gross M, Meléndez A. Sedentarism, active lifestyle and sport: Impact on health and obesity prevention. *Nutrición Hospitalaria*. 2013;28(5):89-98.
46. Ministerio del Ambiente. Sistema Nacional de Información Ambiental. Indicador: Vehículos por cada mil habitantes. Perú; 2016.
47. World Health Organization. World Report on Ageing and Health [Internet]. World Health Organization; 2015. [cited 2020 Oct 4]. Disponible en: <https://www.who.int/ageing/events/world-report-2015-launch/en/>
48. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Estadísticas de las tecnologías de información y de comunicación en los hogares. Trimestre: Enero - Febrero - Marzo 2020. Perú: *Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2020.
49. Pajuelo-Ramírez J, Torres Aparcana L, Agüero Zamora R, Bernui Leo I. El sobrepeso, la obesidad y la obesidad abdominal en la población adulta del Perú. *Anales de la Facultad de Medicina*. 2019;80(1):21–7.
50. Pradhan AD. Sex differences in the metabolic syndrome: implications for cardiovascular health in women. *Clin Chem*. 2014; 60(1):44–52.
51. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú - Encuesta Demográfica y de Salud Familiar ENDES 2019. Perú: *Instituto Nacional de Estadística e Informática*; 2020.
52. Marchionni M, Gasparini L, Edo M. Brechas de género en América Latina. Un estado de situación. *CAF*. 2019.
53. Mohamed H, Mitra A, Mohd Zainuddin LR, Leng S, Manan W. Women are at a higher risk of metabolic syndrome in rural Malaysia. *Women Health*. 2013;53(4):335–48.
54. Yu S, Xing L, Du Z, Tian Y, Jing L, Yan H, et al. Prevalence of Obesity and Associated Risk Factors and Cardiometabolic Comorbidities in Rural Northeast China. *BioMed*

ResInt. 2019;2019:6509083.

55. Kanter R, Caballero B. Global gender disparities in obesity: a review. *Advances in Nutrition*.2012;3(4):491–8.

**IX. MATERIAL SUPLEMENTARIO**

**9.1 Tabla Suplementaria 1:** Prevalencia de obesidad abdominal en hombres (n = 26 789) y mujeres (n = 35 349) según características socioeconómicas (ENDES 2018-2019) y basado según las guías de: Adult Treatment Panel III (ATP III, acrónimo en inglés) y el Consorcio Latinoamericano de Estudios en obesidad (LASO, acrónimo en inglés).

Características	Prevalencia de obesidad abdominal según ATP-III (%) ◦				Prevalencia de obesidad abdominal según LASO (%) ◦			
	Varones	Valor de p **	Mujeres	Valor de p **	Varones	Valor de p **	Mujeres	Valor de p **
<b>Muestra estandarizada por edad†</b>	22.2 (21.4-22.9)		63.4 (62.6-64.1)	<0.001***	37.3 (36.4-38.2)		43.1 (42.3-43.8)	<0.001***
<b>Grupos según edad</b>								
18-29 años	9.2 [8.2-10.3]	<0.001	41.5 [40.0-42.9]	<0.001	17.2 [15.8-18.7]	<0.001	23 [21.8-24.4]	<0.001
30-59 años	26.1 [25.0-27.3]		72.3 [71.2-73.3]		44.3 [43.1-45.6]		50.7 [49.6-51.8]	
60 o más años	30.8 [28.6-33.1]		71.8 [69.9-73.6]		48 [45.7-50.4]		52.1 [49.9-54.2]	
<b>Estado civil</b>								
Soltero	10.5 [9.3-11.9]	<0.001	40.5 [38.2-42.9]	<0.001	19.1 [17.4-21.0]	<0.001	25 [22.9-27.3]	<0.001
Casado o conviviente	25.1 [24.2-26.1]		68.1 [67.2-69.0]		42 [40.8-43.1]		46.4 [45.4-47.5]	
Separado, divorciado o viudo	25.2 [22.5-28.1]		67.6 [65.9-69.3]		42.1 [39.0-45.2]		47.6 [45.8-49.4]	
<b>Nivel educativo</b>								
Ninguna	11.5 [7.6-16.9]	<0.001	56 [53.0-58.9]	<0.001	21.7 [16.4-28.1]	<0.001	37.7 [34.8-40.7]	<0.001
Primaria	16.8 [15.3-18.3]		70.8 [69.5-72.2]		30.2 [28.4-32.2]		51.1 [49.5-52.7]	
Secundaria	21.2 [20.0-22.4]		65.6 [64.3-66.8]		35.1 [33.8-36.5]		45.5 [44.1-46.8]	
Estudio superior	26.6 [25.2-28.1]		59 [57.5-60.5]		44.3 [42.6-45.9]		37.4 [35.9-39.0]	
<b>Índice de bienestar</b>								
Muy pobre	6.5 [5.9-7.3]	<0.001	49.9 [48.5-51.2]	<0.001	14.9 [13.9-15.9]	<0.001	31.5 [30.3-32.8]	<0.001
Pobre	17.2 [15.8-18.6]		65.5 [63.9-67.0]		30.6 [28.9-32.3]		44.8 [43.2-46.5]	
Medio	23.5 [21.7-25.3]		68.1 [66.4-69.7]		38.7 [36.7-40.7]		49.3 [47.5-51.0]	
Rico	28.8 [26.8-30.9]		68.1 [66.1-70.0]		46.8 [44.5-49.0]		46.8 [44.8-48.9]	
Muy rico	34.8 [32.4-37.3]		66.9 [64.6-69.1]		55.7 [53.1-58.3]		44.1 [41.8-46.5]	
<b>Región natural</b>								
Selva	15.2 [14.1-16.4]	<0.001	58 [56.6-59.4]	<0.001	28.4 [26.9-29.9]	<0.001	37.1 [35.8-38.4]	<0.001
Sierra	12.9 [11.9-13.9]		56.9 [55.6-58.1]		25 [23.7-26.3]		37.2 [36.0-38.4]	
Costa	25 [23.7-26.3]		69.2 [68.0-70.5]		42.8 [41.4-44.3]		49.2 [47.9-50.5]	
Lima Metropolitana	28.8 [27.0-30.6]		67 [65.2-68.8]		44.8 [42.8-46.9]		46.1 [44.2-47.9]	
<b>Área de residencia</b>								
Rural	8.3 [7.6-9.1]	<0.001	52.7 [51.3-54.1]	<0.001	18.3 [17.2-19.4]	<0.001	33.5 [32.2-34.8]	<0.001
Urbana	25.7 [24.7-26.7]		66.6 [65.6-67.6]		42.1 [41.0-43.3]		45.9 [45.0-46.9]	
<b>Altitud (metros sobre nivel del mar)</b>								
0-499 m s. n. m.	26.1 [25.0-27.2]	<0.001	67 [65.8-68.1]	<0.001	42.6 [41.4-44.0]	<0.001	46.5 [45.3-47.6]	<0.001
500-1499 m s. n. m.	19.6 [17.5-22.0]		63.3 [61.0-65.5]		33.3 [30.6-36.1]		41 [38.7-43.4]	
1500-2999 m s. n. m.	16.8 [15.3-18.4]		61 [59.2-62.8]		29.6 [27.7-31.6]		40.3 [38.4-42.2]	
3000 o más m s. n. m.	10.3 [9.2-11.5]		53.7 [52.1-55.3]		21.8 [20.2-23.5]		35 [33.6-36.4]	
<b>Enfermedades crónicas</b>								
No	17.4 [16.6-18.3]	<0.001	59.5 [58.6-60.5]	<0.001	31.4 [30.4-32.5]	<0.001	38.7 [37.8-39.6]	<0.001
Sí	37.1 [35.2-39.1]		80.8 [79.3-82.2]		55.9 [53.9-57.8]		62.1 [60.2-63.9]	
<b>Fumador††</b>								
No	21.8 [20.9-22.6]	0.030	63.9 [63.0-64.7]	0.256	37.3 [36.2-38.3]	0.472	43.3 [42.4-44.1]	0.003
Sí	24.2 [22.3-26.3]		66.2 [62.2-69.9]		38.2 [36.0-40.4]		49.8 [45.6-54.0]	

Las especificaciones de peso incluyeron el factor de expansión y las especificaciones de muestra de ENDES.

\*\* Valor de p para el test Chi2

\*\*\* Entre varones y mujeres

† Según población de OMS

†† Haber fumado durante los últimos 30 días

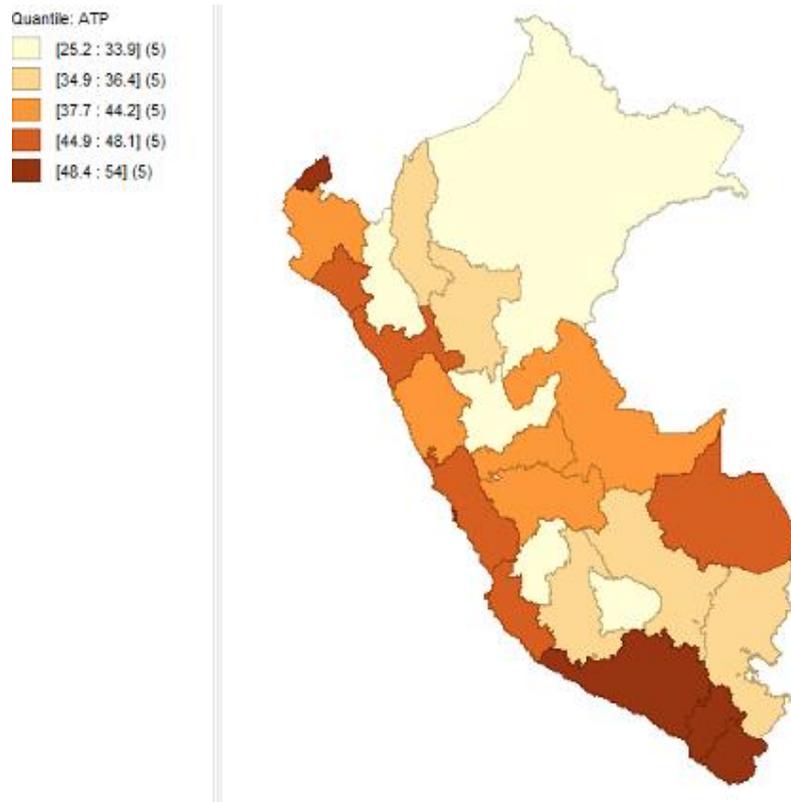
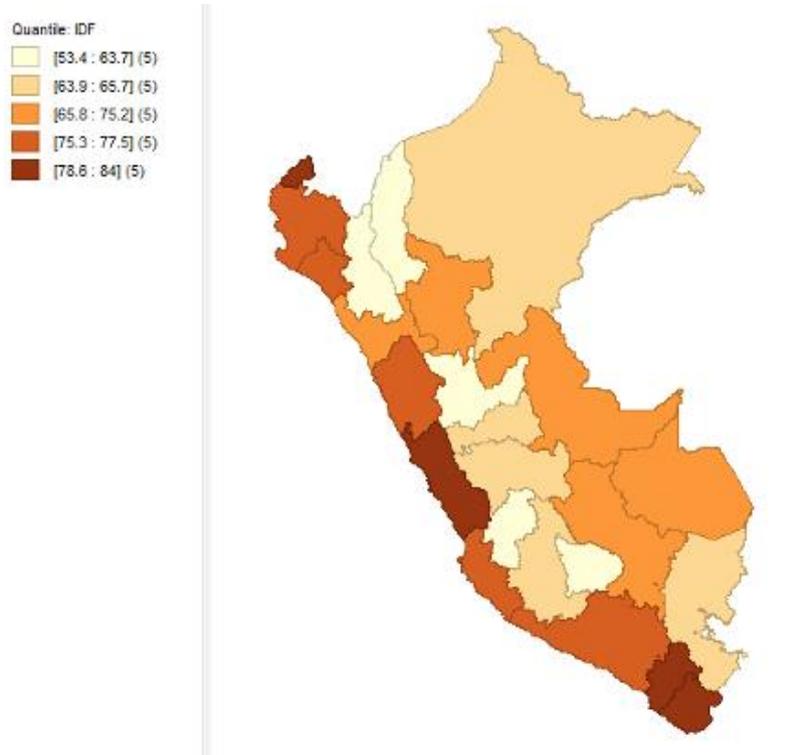
ATP-III: Hombres >102 cm; Mujeres >88 cm

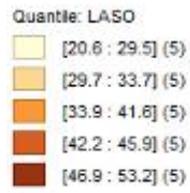
LASO: Hombres ≥ 97 cm; Mujeres ≥ 94 cm

◦ Prevalencia de OA según ATP III: 43.6%

◦ Prevalencia de OA según LASO: 40.6%

**9.2 Figura Suplementaria 1:** Prevalencia de obesidad abdominal según departamentos del Perú. ENDES 2018-2019.





## ANEXOS

### 1. Evidencia del envío a revista científica

PONE-D-20-35836  
Socioeconomic inequalities in abdominal obesity among Peruvian adults  
Dr. Antonio Barrenechea-Pulache

Dear Glenda Gutiérrez-Pérez,

You are receiving this email because you have been listed as an author on a manuscript recently submitted to PLOS ONE, which is entitled "Socioeconomic inequalities in abdominal obesity among Peruvian adults".

The corresponding author for the submission process is: Dr. Antonio Barrenechea-Pulache  
The full author list for the submission is: Marioli Y. Farro-Maldonado; Glenda Gutiérrez-Pérez; Akram Hernández-Vásquez; Antonio Barrenechea-Pulache, M.D.; Marilina Santero; Carlos Rojas-Roque; Diego Azañedo

You are not required to confirm your co-authorship of this submission, but if you would like to add an ORCID ID please click the link below to confirm co-authorship and link your ORCID ID.

[Yes, I am affiliated.](#)

Please note that if you would like to link your ORCID ID to the submission, you will need to log in to your Editorial Manager account to do so. If you do not have an Editorial Manager account, you can register here: <http://www.editorialmanager.com/pone/Default.aspx>.

If you are not aware of this submission, or if you should not be listed as a co-author, then please contact the journal office at [plosone@plos.org](mailto:plosone@plos.org). For more information on PLOS ONE's authorship requirements, please visit: <http://journals.plos.org/plosone/s/authorship>.

Kind regards,  
PLOS ONE

<https://www.editorialmanager.com/pone>

PONE-D-20-35836  
Socioeconomic inequalities in abdominal obesity among Peruvian adults  
Dr. Antonio Barrenechea-Pulache

Dear Marioli Y. Farro-Maldonado,

You are receiving this email because you have been listed as an author on a manuscript recently submitted to PLOS ONE, which is entitled "Socioeconomic inequalities in abdominal obesity among Peruvian adults".

The corresponding author for the submission process is: Dr. Antonio Barrenechea-Pulache  
The full author list for the submission is: Marioli Y. Farro-Maldonado; Glenda Gutiérrez-Pérez; Akram Hernández-Vásquez; Antonio Barrenechea-Pulache, M.D.; Marilina Santero; Carlos Rojas-Roque; Diego Azañedo

You are not required to confirm your co-authorship of this submission, but if you would like to add an ORCID ID please click the link below to confirm co-authorship and link your ORCID ID.

[Yes, I am affiliated.](#)

Please note that if you would like to link your ORCID ID to the submission, you will need to log in to your Editorial Manager account to do so. If you do not have an Editorial Manager account, you can register here: <http://www.editorialmanager.com/pone/Default.aspx>.

If you are not aware of this submission, or if you should not be listed as a co-author, then please contact the journal office at [plosone@plos.org](mailto:plosone@plos.org). For more information on PLOS ONE's authorship requirements, please visit: <http://journals.plos.org/plosone/s/authorship>.

Kind regards,  
PLOS ONE

<https://www.editorialmanager.com/pone>

2. Copia de documento de aprobación de comité de ética

**COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN**



**CONSTANCIA N° 291-CIEI-CIENTÍFICA-2020**

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Científica del Sur (CIEI-CIENTÍFICA) da constancia que el proyecto de investigación, cuyos datos se registran a continuación, ha sido aprobado por el CIEI-CIENTÍFICA.

Código de registro: **560-2020-PRE15**

Título: **Desigualdades sociodemográficas en la distribución de obesidad abdominal: análisis de la ENDES 2018 - 2019**

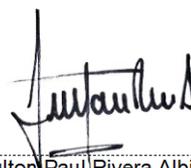
Investigador(a): **Glenda Gutierrez Perez  
Marioli Yanai Farro Maldonado**

La aprobación del proyecto de investigación implica que el documento presentado a evaluación cumple con los lineamientos de Universidad en materia de investigación y ética, los cuales se sustentan en la normativa internacional vigente. Adicionalmente, en el contexto de la pandemia de enfermedad por COVID-19, le recomendamos cumplir con las normas publicadas por el estado peruano (accesos, medidas de bioseguridad, etc.) y tener los permisos de las instituciones en las que realizará el estudio antes de ejecutarlo.

En tal sentido, esta aprobación carecerá de valor si es que el proyecto de investigación arriba indicado es modificado de cualquier forma. Toda enmienda, añadido, eliminación o eventualidad (eventos adversos, etc.) posterior a la fecha de aprobación debe ser reportado al CIEI-CIENTÍFICA.

La vigencia de la aprobación de este documento es de dieciocho (18) meses (hasta el **19 de abril del 2022**), periodo en el que puede desarrollarse el proyecto. Cualquier trámite para su renovación deberá ser enviado antes del término de la vigencia de este documento, debiendo suspenderse todo desarrollo hasta que la renovación sea aprobada. La presente aprobación será ratificada en la sesión del CIEI más próxima.

Villa El Salvador, 20 de octubre de 2020




Mg. Fulton Paul Rivera Albinagorta  
Presidente

Comité Institucional de Ética en Investigación

3. Copia de resolución de aprobación del proyecto de tesis



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA No. 443 - DACMH-DAFCS-U. CIENTIFICA-2020**

Lima, 19 de noviembre del 2020

**VISTO:**

El informe de revisión independiente académica y la aprobación de un Comité de Ética del proyecto de investigación titulado: **“DESIGUALDADES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE OBESIDAD ABDOMINAL: ANALISIS DE LA ENDES 2018-2019 “.**

**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 investigación titulado: **“DESIGUALDADES SOCIODEMOGRÁFICAS EN LA DISTRIBUCIÓN DE OBESIDAD ABDOMINAL: ANALISIS DE LA ENDES 2018-2019 “.**, presentado por las alumnas **GLENDIA GUTIERREZ PEREZ y MARIOLI YANAI FARRO MALDONADO** con N° de registro: **560-2020-PRE15.**

**ART. 2° Nombrar** al Docente Antonio Jesús Barrenechea Pulache, 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