



UNIVERSIDAD PERUANA  
**CAYETANO HEREDIA**

INTERACCIÓN ENTRE LA HISTORIA  
FAMILIAR DE HIPERTENSIÓN Y LA  
OBESIDAD ABDOMINAL SOBRE LA  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL: UN ESTUDIO  
TRANSVERSAL EN POBLACIÓN PERUANA  
DURANTE 2017-2018

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN  
EPIDEMIOLÓGICA

DANIEL AARON FERNANDEZ GUZMAN

LIMA – PERÚ

2025



**ASESORA**

**Q.F. MSC. JANETH MARILYN TENORIO MUCHA**

**JURADO DE TESIS**

DRA. PATRICIA JANNET GARCIA FUNEGRA

PRESIDENTE

MG. ERNESTO EUGENIO GOZZER INFANTE

VOCAL

MARIA DE LOS ANGELES LAZO PORRAS

SECRETARIA

## **DEDICATORIA.**

A mi madre, Florencia Guzmán Reyes, quien me enseñó el valor de la perseverancia. A mi padre, Víctor Fernández Gonzales, y a mis hermanos, Abraham y David Fernández, por su apoyo incondicional. A mi enamorada, Brenda Caira, por su amor, paciencia y compañía constante a lo largo de este camino.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mi asesora, por su orientación, compromiso y confianza en este trabajo. A mis amigos de la maestría, por su apoyo y camaradería. A mis docentes y tutores del programa CVD D43 y CLIMA Geo-Health, por sus valiosos comentarios, enseñanzas y acompañamiento durante todo este proceso académico y personal.

## **FUENTES DE FINANCIAMIENTO.**

Este proyecto fue posible gracias al financiamiento proporcionado por Centro Internacional Fogarty de los Institutos Nacionales de Salud, a través del programa de beca CVD (número de concesión D43TW011601) a la maestría.



INTERACCIÓN ENTRE LA HISTORIA  
FAMILIAR DE HIPERTENSIÓN Y LA  
OBESIDAD ABDOMINAL SOBRE LA  
HIPERTENSIÓN ARTERIAL: UN ESTUDIO  
TRANSVERSAL EN POBLACIÓN PERUANA  
DURANTE 2017-2018

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN CIENCIAS EN INVESTIGACIÓN  
EPIDEMIOLÓGICA

DANIEL AARON FERNANDEZ GUZMAN

Informe estándar [Informe en inglés no disponible](#) [Más información](#)

**9% Similitud estándar** [Filtros](#)

Fuentes  
Mostrar las fuentes solapadas [Mostrar](#)

#	Fuente	Similitud
1	Internet web.ins.gob.pe	2%
2	Internet hdl.handle.net	1%
3	Trabajos del estudiante Universidad Peruana Cayetano He...	<1%
4	Internet biblioteca.usm...	<1%

## ÍNDICE

RESUMEN  
ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS.....	5
III.	HIPÓTESIS.....	6
IV.	METODOLOGÍA.....	6
V.	RESULTADOS.....	22
VI.	DISCUSIONES.....	34
VII.	CONCLUSIONES.....	42
VIII.	RECOMENDACIONES.....	42
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45

## RESUMEN

**Introducción:** La hipertensión arterial (HTA) es un problema de salud pública con alta prevalencia mundial. Este estudio evaluó la interacción entre historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre la HTA en la población peruana. **Métodos:** Se realizó un estudio transversal analítico con datos de la encuesta VIANEV 2017-2018 de Perú, cuyo muestreo fue de tipo probabilístico multietápico, y representativo a nivel nacional. La HTA se definió como presión arterial sistólica  $>140$  mmHg y diastólica  $>90$  mmHg en dos mediciones, o diagnóstico previo con medicación. La obesidad abdominal se calculó mediante el índice cintura-talla (WtHR)  $>0.5$  y se categorizó en terciles. La historia familiar de HTA incluyó antecedentes en hermanos, padres o abuelos. Se emplearon modelos de Poisson modificada con interacción para calcular razones de prevalencia (RP). **Resultados:** Se incluyó a 1026 participantes. La mediana de edad fue 38 años (RIC: 28-48), el 56.2% eran mujeres y el 80.1% residía en zonas urbanas. La prevalencia de HTA fue 9.7%, y fue mayor en personas con obesidad abdominal (11.2%) y con historia familiar de HTA (13.7%). Hubo interacción significativa entre historia familiar y obesidad abdominal sobre la probabilidad de presentar HTA (RP: 3.71; IC95%: 1.15 - 12.0), así como interacción entre historia familiar con el tercil 3 (RP: 4.20; IC95%: 1.95 - 9.06) del WtHR. **Conclusión:** La historia familiar de HTA amplifica el riesgo de HTA asociado con obesidad abdominal en población peruana. Es necesario la implementación de estrategias de concientización y promoción de estilos de vida para evitar la obesidad, así como el tamizaje temprano entre aquellos con historia familiar y obesidad abdominal.

**Palabras claves:** Hipertensión; Relación cintura talla; Obesidad; Historia familiar de salud; Perú (DeCS/BIREME)

## ABSTRACT

**Background:** Hypertension is a global public health issue with high prevalence worldwide. This study evaluated the interaction between a family history of hypertension and abdominal obesity on hypertension in the Peruvian population.

**Methods:** A cross-sectional analytical study was conducted using data from the VIANEV 2017-2018 survey in Peru, which employed multistage probabilistic sampling to achieve national representativeness. Hypertension was defined as systolic blood pressure  $>140$  mmHg, diastolic  $>90$  mmHg on two measurements, or a previous diagnosis with current medication. Abdominal obesity was assessed using the waist-to-height ratio (WtHR)  $>0.5$  and by tertiles. Family history of hypertension included reports of hypertension in siblings, parents, or grandparents. Modified Poisson models with interaction terms were used to calculate prevalence ratios (PR). **Results:** Of 1,086 respondents, 1,026 (94.5%) were included. The median age was 38 years (IQR: 28–48), 56.2% were women, and 80.1% resided in urban areas. The prevalence of hypertension was 9.7%, higher among individuals with abdominal obesity (11.2%) and those with a family history of hypertension (13.7%). There was a significant interaction between family history and abdominal obesity in predicting hypertension (PR: 3.71; 95% CI: 1.15–12.0), as well as between family history and the third WtHR tertile (PR: 4.20; 95% CI: 1.95–9.06). **Conclusion:** Family history of hypertension amplifies the risk associated with abdominal obesity in the Peruvian population. These findings highlight the need to implement awareness and lifestyle promotion strategies to prevent obesity, particularly among individuals with a family history of hypertension.

**Keywords:** Hypertension; Obesity; Waist-Height Ratio; Health family history; Peru (MeSH/NLM)

## I. INTRODUCCIÓN

La hipertensión arterial (HTA) es una condición crónica de alta prevalencia a nivel global y constituye una de las principales causas de mortalidad en todo el mundo (1). En 2019, esta condición se relacionó con aproximadamente 11 millones de muertes (1), además de incrementar la morbi-mortalidad de otras enfermedades cardiovasculares como el ictus (2), e insuficiencia cardíaca (3). En comparación a 1990, se estima que el número de personas con HTA se ha duplicado en 2019, alcanzando cerca de 1300 millones de casos (4). Aunque dicha prevalencia es variable entre territorios, a nivel mundial, se proyecta que la prevalencia de la HTA continuará siendo elevada en 2040 (5). Además de la carga de enfermedad asociada, se ha reportado que aproximadamente la mitad de las personas con HTA desconocen su diagnóstico, y entre quienes conocen de su enfermedad, menos de una quinta parte logra un control adecuado (4).

En Perú, la prevalencia de HTA ha aumentado de manera constante en los últimos años, mientras que la proporción de personas no conscientes de su enfermedad ha disminuido (6). Según la Encuesta Nacional Demográfica y de Salud Familiar de 2022, el 10.8% de las personas mayores de 15 años tenían HTA diagnosticada por un médico, pero el 16.2% cumplían con los criterios de HTA tras la medición de al menos dos veces de la presión arterial (7), lo que evidencia que aproximadamente una tercera parte de casos desconocen de su condición. En Perú y en otros países de ingresos medianos y bajos, la HTA no solo contribuye de manera significativa a la carga de morbilidad y mortalidad cardiovascular, sino que también representa un desafío considerable para los sistemas de salud (8), debido a los elevados costos asociados con el tratamiento de sus complicaciones (9). En este

contexto, es importante comprender los factores que predisponen a la HTA para desarrollar estrategias de prevención más efectivas y focalizadas.

La etiopatogenia de la HTA es causada por múltiples factores que involucra la interacción de factores genéticos, ambientales y fisiopatológicos (10). No obstante, los estudios epidemiológicos han tendido a centrarse en factores individuales (11). Por ejemplo, las alteraciones genéticas, como los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en regiones no codificantes del genoma, se han asociado independientemente con la HTA en estudios de asociación a nivel del genoma, aunque su efecto individual es pequeño (12). Sin embargo, cuando estos SNP se combinan en una puntuación de riesgo poligénico, el efecto combinado podría explicar una variabilidad de hasta 13 mmHg en la presión arterial (12). Asimismo, se ha evaluado el impacto independiente de factores como la obesidad, el tabaquismo, el consumo excesivo de sal, la actividad física, la inactividad, y la urbanización (13,14), sin considerar potenciales interacciones sinérgicas que podrían identificar grupos de mayor riesgo.

Si bien las puntuaciones de riesgo poligénico contribuyen al riesgo individual de enfermedades cardiovasculares, su elevado costo limita la implementación general (15,16). En este contexto, la historia familiar sigue siendo clave en la evaluación de pacientes, ya que refleja tanto factores genéticos como ambientales y de estilo de vida compartidos en la familia (17,18). Se ha demostrado que los padres ejercen una fuerte influencia sobre los hábitos alimenticios y las actitudes hacia la alimentación de sus hijos, lo que contribuye al desarrollo de comportamientos saludables o no saludables en la edad adulta (19). La presencia de HTA en familiares cercanos, como hermanos mayores, padres o abuelos, puede

reflejar en parte cuán saludables fueron los estilos de vida dentro de la familia, lo que a su vez explica el mayor riesgo de HTA para otros miembros del hogar (20–23). Además, factores compartidos, como la exposición a la contaminación en el hogar, los patrones de tabaquismo y la conciencia sobre los factores de riesgo cardiovascular podrían explicar el riesgo de HTA (18,24). Esto hace que la historia familiar de enfermedades cardiovasculares sea un factor parcialmente modificable, ya que al conocer su riesgo familiar, los individuos pueden adoptar hábitos más saludables (18,24).

Evaluar la historia familiar de HTA no solo es importante para predecir el riesgo de desarrollar HTA, sino también porque está relacionada con el riesgo de otras enfermedades cardiometabólicas (3). Un estudio longitudinal de cohorte que incluyó a 125,430 participantes en Estados Unidos mostró que tener antecedentes familiares de HTA se asociaba fuertemente con un mayor riesgo de desarrollar esta condición, con un odds ratio (OR) ajustado de 2.56 (IC 95%: 2.49–2.62). Además, la historia familiar de HTA también se relacionó significativamente con otras comorbilidades, como la obesidad (OR: 1.64; IC 95%: 1.59–1.68), la enfermedad arterial periférica (OR: 1.39), la enfermedad coronaria (OR: 1.33) y el ictus (OR: 1.16) (25).

La obesidad es uno de los factores modificables más influyentes en el desarrollo de la HTA (26), ya que afecta diversos mecanismos fisiológicos clave, como el sistema nervioso simpático, la sensibilidad a la insulina, la función endotelial y el sistema renina-angiotensina-aldosterona (11). Estudios epidemiológicos han resaltado la magnitud de este factor de riesgo, por ejemplo, en el estudio Framingham Offspring, se demostró que el 78% de los nuevos casos de HTA en

hombres y el 65% en mujeres eran atribuibles al exceso de grasa corporal (27). Además, un aumento del 5% en el peso corporal se asoció con un incremento del 20-30% en la incidencia de HTA (28). Incluso en personas con índice de masa corporal normal, la presencia de obesidad abdominal incrementa significativamente el riesgo de HTA (OR: 1.49; IC95%: 1.14–1.95) (29).

Aunque los efectos individuales de factores modificables y no modificables sobre el riesgo de HTA están bien documentados, pocos estudios han investigado la interacción entre estos factores y menos en poblaciones de Latinoamérica. Por ejemplo, investigaciones recientes han demostrado interacción sinérgica en escala aditiva de diferentes factores sobre el riesgo de HTA, es decir, situaciones en las que la combinación de dos factores de riesgo aumenta el riesgo de HTA más allá de la suma de sus efectos individuales. Por ejemplo, se ha mostrado que existe una interacción sinérgica entre la hemoglobina glicosilada y adiposidad abdominal (exceso de riesgo relativo debido a la interacción [RERI]: 1,48) sobre el riesgo de HTA (30), lo que significa que la presencia de los dos factores contribuye a un aumento en el riesgo relativo de HTA en 1.48 unidades adicionales sobre lo que se esperaría sin interacción. Asimismo, la interacción entre la historia familiar de HTA y la obesidad parece tener un efecto mayor a la combinación de otros factores, con un RERI que varía entre 1,65 y 6,32 (31–33). No obstante, es importante considerar que los estudios que han evaluado esta relación son principalmente con población asiática, con muestras no representativas y con uso del índice de masa corporal (IMC) o el producto de acumulación de lípidos como indicadores de obesidad, los cuales son menos precisos para valorar la grasa corporal total y por ende el riesgo cardiometabólico (34).

Evaluar la interacción entre la historia familiar de HTA y la obesidad es clave para diseñar estrategias de salud pública enfocadas en la promoción de estilos de vida y la detección temprana de la HTA. Además, existe un vacío en el conocimiento por saber si la interacción de la historia familiar con la obesidad abdominal puede presentar una mayor valoración del riesgo de HTA. Así, al identificar estos subgrupos de riesgo en la población, se pueden desarrollar intervenciones más efectivas y focalizadas, optimizando el uso de recursos, así como estrategias de tamizaje en la población. En este contexto, el objetivo del presente estudio fue evaluar la interacción de la historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre la HTA.

## **II. OBJETIVOS**

El objetivo principal del presente estudio fue evaluar la interacción de la historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre la presencia de HTA en adultos de Perú durante el período 2017-2018.

Como objetivos secundarios propusimos:

- Evaluar si existe un gradiente biológico en el efecto de la interacción entre historia familiar y el grado de obesidad abdominal, sobre la HTA, en adultos de Perú durante el período 2017-2018.
- Identificar si existe diferencias en el efecto de la interacción entre historia familiar y el grado de obesidad abdominal, sobre la HTA, según autoidentificación étnica durante el período 2017-2018.

### **III. HIPÓTESIS**

La hipótesis principal del estudio fue que existe un efecto de interacción sinérgico entre la historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre la HTA en adultos de Perú durante el período 2017-2018.

### **IV. METODOLOGÍA**

#### **4.1 Diseño del estudio**

Se realizó un estudio transversal analítico de datos secundarios a partir de la base a datos de la Encuesta de Vigilancia Alimentaria y Nutricional por Etapas de Vida (VIANEV) de Perú 2017-2018. Esta encuesta nacional, realizada en el marco de la Vigilancia Alimentaria Nutricional, tuvo como objetivo supervisar, rastrear y evaluar la situación nutricional y alimentaria de la población peruana, así como llevar a cabo investigaciones destinadas a definir los indicadores e índices más apropiados para medir el estado nutricional en adultos. En este sentido, para lograr dicho objetivo el Instituto Nacional de Salud de Perú, a través del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN), condujo dicha encuesta en los diferentes departamentos de Perú durante el 2017-2018. Dicha base ha sido previamente usada en diferentes publicaciones (35–37).

#### **4.2 Población y participantes**

La población diana del estudio fueron los adultos entre 18 a 59 años, que residían habitualmente en hogares de zonas urbanas y rurales de Perú. La muestra

de la VIANEV incluyó adultos que habían participado previamente en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO) durante el primer trimestre de 2017 (38).

#### **4.2.2 Criterios de inclusión**

La “VIANEV” incluyó adultos peruanos de 18 a 59 años que se encontraban registrados en el listado de identificación de la vivienda de la ENAHO.

#### **4.2.3 Criterios de exclusión**

Como criterios de exclusión, la VIANEV no consideró a mujeres embarazadas y púerperas debido a las diferencias fisiológicas y antropométricas propias de su estado. También se excluyó a adultos que tomaban medicación que pudiera afectar los niveles de glucosa o perfil lipídico, ya que esto podría influir en los resultados de sangre. Además, se excluyeron adultos con condiciones congénitas o malformaciones que dificultaran la aplicación de la técnica antropométrica.

Para el presente estudio, se excluyeron además, los encuestados con datos faltantes en la variable de desenlace.

#### **4.2.4 Tipo de muestreo**

El muestreo de la VIANEV fue de tipo probabilístico, polietápico (a nivel de conglomerados y viviendas) y con inicio aleatorio. De esta forma, la VIANEV presentó un nivel de inferencia a nivel nacional, urbano, rural y de Lima Metropolitana (capital del Perú).

Como unidad primaria de muestreo se consideraron los conglomerados elegibles de la ENAHO y como unidad secundaria de muestreo se consideraron las

viviendas. Se realizó un muestreo de tipo aleatorio por conglomerados, seguido de un muestreo estratificado de las viviendas donde se eligieron los adultos entre 18 y 59 años para su evaluación correspondiente. En caso se presentase más de un adulto en un mismo hogar, se enroló solo a uno de ellos y en caso no se encontró a un adulto o el participante se negará a participar del estudio se reemplazó de manera aleatoria por un adulto que residía dentro del conglomerado (38).

### **4.3 Operacionalización de variables**

#### **4.3.1 Variable desenlace: hipertensión arterial**

La HTA se definió como una presión arterial sistólica (PAS)  $\geq 140$  mmHg, o una presión arterial diastólica (PAD)  $\geq 90$  mmHg, medida en al menos dos ocasiones, asimismo, se considero como HTA a las personas que tenían previamente este diagnóstico y se encontraban tomando tratamiento antihipertensivo. Esta definición es recomendada por el Ministerio de Salud de Perú (39) y la Sociedad Europea de Hipertensión (2024) (40).

Aunque la definición anterior es la más aceptada, la Asociación Americana del Corazón en 2017 (41), propuso que el diagnóstico de HTA debía de ampliarse a aquellas personas con una PAS  $\geq 130$  mmHg o una PAD  $\geq 80$  mmHg. Esta definición más estricta se justifica por su enfoque preventivo, respaldado por estudios que muestran que incluso niveles más bajos de presión arterial se asocian con un mayor riesgo cardiovascular (42). Por lo tanto, incluiremos esta definición dentro de un análisis de sensibilidad para valorar cómo varían los resultados.

Con respecto a la medición de la presión arterial, durante el trabajo de campo de VIANEV, se utilizó un tensiómetro digital automático (Monitor de presión

arterial OMRON). Como primer paso, se determinó el brazo dominante de cada participante y se tomaron dos mediciones consecutivas, cuyo promedio se empleó como valor diagnóstico preliminar. Si se detectó una diferencia de al menos 20 mmHg para la PAS o 10 mmHg para la PAD entre las mediciones, se procedió a una tercera medición, registrándose únicamente aquellas sin diferencias significativas.

Es importante mencionar, que las mediciones se llevaron a cabo preferentemente en las mañanas, entre las 6:00 y 9:00 horas, o en las noches, entre las 19:00 y 21:00 horas, con el fin de evitar variaciones relacionadas con el ciclo circadiano de la regulación de la presión arterial.

#### **4.3.2 Variables independientes**

##### **Obesidad abdominal (Índice cintura-talla):**

La obesidad es definida como la acumulación anormal o excesiva de adiposidad hasta el punto de perjudicar la salud (43). Dado que métodos como la bioimpedancia corporal, que cuantifican directamente la grasa corporal, son poco accesibles en la práctica clínica diaria (44), se utilizó el índice cintura-talla (WtHR, por sus siglas en inglés) como medida antropométrica de adiposidad debido a su mayor valor predictivo de eventos cardiovasculares y su capacidad para estratificar el riesgo de forma independiente según edad, sexo y etnia (45,46). Así, la obesidad abdominal se definió como un  $WtHR \geq 0.5$  cm en hombres y mujeres (47). Adicionalmente, el WtHR se categorizó en terciles para evaluar un posible gradiente biológico de interacción. Los rangos definidos para cada tercil fueron: tercil 1, 0.38–0.54; tercil 2, 0.54–0.61; y tercil 3, 0.61–0.87

### Historia familiar de hipertensión:

La variable modificadora o de interacción fue la historia familiar de HTA, categorizada como presencia o ausencia, según el conocimiento del participante sobre este antecedente en familiares de primer o segundo grado (padres, hermanos o abuelos). La información para esta variable se obtuvo a partir del autorreporte del encuestado mediante la pregunta: "¿Alguno de sus familiares (abuelos, padres o hermanos) ha sido diagnosticado con HTA?". Se clasificó como "Sí" si el participante indicaba al menos un familiar cercano con HTA, y como "No" si no mencionaba ningún familiar cercano con este diagnóstico.

#### 4.3.3 Otras variables relevantes

Variables	Definición		Valores posibles	Criterios de medición	Tipo de variable	Rol en el estudio
	Conceptual	Operacional				
Sexo	Condición biológica que diferencia a los humanos en base al sistema reproductor	Reporte de sexo con el que nació	0: Femenino 1: Masculino	Reporte de participante y contraste por el DNI	Catagórica Dicotómica Escala nominal	Confusora
Edad	Número de años cumplidos desde el momento del nacimiento	Reporte de la edad (diferencia de la fecha actual menos la fecha de nacimiento en años).  Se distinguirá grupos etarios en decenios.	_____ años (valor entero)	Reporte de participante como variable numérica	Numérica	Confusora
Estado civil	Condición social de parentesco conyugal	Reporte del participante sobre estado conyugal	0: Sin pareja 1: Con pareja	Autoreporte	Catagórica Dicotómica Escala nominal	Confusora
Estado socioeconómico	Condición social sobre el estado	Valoración por parte del equipo de encuestadores	0: No pobre 1: Pobre no extremo	Los encuestadores recopilan información sobre una variedad de	Catagórica Politómica Escala ordinal	Confusora

	socioeconómico.	de los bienes materiales propios del hogar de la persona	2: Pobre extremo	bienes y servicios, que pueden incluir:  Propiedades del hogar: tipo de vivienda, materiales de construcción, fuente de agua, tipo de saneamiento. Bienes duraderos: televisión, refrigerador, bicicleta, automóvil, teléfono móvil, etc. Acceso a servicios básicos: electricidad, combustible para cocinar. Posesión de tierras o ganado en áreas rurales.		
Autoidentificación étnica	Autoidentificación de acuerdo al origen étnico de sus antepasados	Reporte de grupo étnico con el que se autoidentifica	0: Mestizo 1: Quechua o Aymara 2: Afroperuano (Negro/ Moreno / Zambo / Afroperuano) 3: Nativo o indígena de la amazonía 4: Blanco 5: Otras etnias NA: Desconoce o no reporta	Autoidentificación étnica por sus antepasados y de acuerdo a sus costumbres	Categoría politómica Escala nominal	Confusora
Área de residencia	Lugar de entrevista, para zonas rurales se consideró la distribución geopolítica del distrito donde reside el participante	Evaluación de la distribución geopolítica de la localización donde residía el participante	0: urbano 1: rural	Geolocalización de acuerdo a: - En el área urbana las variables de ordenamiento son: ubigeo (departamento, provincia, distrito) - En el área rural las variables de ordenamiento son: ubigeo, número de AER (área de empadronamiento rural).	Categoría Dicotómica Escala nominal	Confusora
Fumador actual	Caracterización del uso de tabaco en los	Uso de cigarrillos en el último mes	0: No 1: Sí	Autoreporte por participante del uso de tabaco en los últimos 30 días	Categoría Dicotómica Escala nominal	Confusora

	últimos 30 días					
Nivel de actividad física	Grado de actividad física que realiza el paciente de manera habitual	Versión abreviada del Cuestionario Internacional de Actividad Física (IPAQ)	0: ligera, 1: moderada 2: vigorosa	<p>Escala de IPAQ para evaluar la cantidad de METs realizados en la última semana.</p> <p>El METs es una unidad metabólica, y representa las calorías que quema cada persona en reposo</p>	Categoría politómica Escala ordinal	Confusora
Consumo de frutas y verduras	Porciones al día que el encuestado consume frutas y verduras habitualmente	Reporte del número de veces que consume frutas y/o verduras a la semana dividido entre siete.	_____ número de porciones (valor con decimales)	Reporte de participante como variable numérica por semana	Numérica	Confusora
Consumo habitual de alimentos procesados y ultra procesados	Reporte del encuestado de consumo habitual de alimentos procesados o ultra procesados	Reporte o no del consumo de este tipo de alimentos	0: No 1: Sí	Autoreporte por participante	Categoría Dicotómica Escala nominal	Confusora
Nivel de glucosa	Concentración de glucosa en sangre	Valor de glucosa plasmática en ayunas medido en mg/dL mediante análisis bioquímico.	Numérico continuo (mg/dL)	Glucosa en ayunas, extraída con venopunción tras 8-12 h de ayuno, usando método enzimático.	Numérica	Colisionadora teórica
Nivel de colesterol LDL	Concentración de colesterol LDL en sangre	Valor de colesterol LDL en sangre en mg/dL obtenido mediante análisis en laboratorio clínico.	Numérico continuo (mg/dL)	Determinado por método directo en laboratorio certificado.	Numérica	Colisionadora teórica

#### 4.4 Cálculo de potencia estadística

Dado que este estudio es un análisis de datos secundarios, se llevó a cabo un cálculo de potencia estadística para evaluar la interacción entre historia familiar de

HTA y obesidad abdominal sobre la HTA. Para ello, utilizamos la plataforma InteractionPowerR, desarrollada por Baranger et al. (2023) (48), disponible en [InteractionPowerR](#).

Para calcular la potencia estadística del modelo de interacción, se especificaron los siguientes parámetros, obtenidos mediante la transformación de datos dicotómicos en valores numéricos (0 y 1):

Correlación entre predictor X1 (obesidad abdominal) y el desenlace (HTA):

$$X_1 \rightarrow Y = 0.1719.$$

Correlación entre predictor X2 (historia familiar de HTA) y el desenlace (HTA):

$$X_2 \rightarrow Y = 0.1322.$$

Correlación del término de interacción con el desenlace (HTA):

$$X_1 \# X_2 \rightarrow Y = 0.2098$$

Correlación entre predictor X1 (obesidad abdominal) y predictor X2 (historia familiar de HTA):  $X_1 \leftrightarrow X_2 = 0.0352$

Estos valores fueron ingresados en la herramienta para estimar la potencia estadística del modelo. Como resultado, se obtuvo una potencia estadística del 99%, lo que indica una alta probabilidad de detectar una interacción significativa entre los predictores evaluados si esta existe realmente en la población.

#### **4.5 Procedimientos y técnicas**

La encuesta VIANEV 2017-2018 se realizó a través de entrevistas presenciales por personal capacitado de acuerdo a un protocolo estandarizado (38). Tras una capacitación y un pilotaje realizados para estandarizar los procedimientos, el proceso de recolección de datos se llevó a cabo en dos fases distintas. La primera fase abarcó desde el 16 de octubre hasta el 28 de diciembre del 2017, con una duración de 10 semanas. La segunda fase se realizó desde el 26 de febrero hasta el 13 de mayo de 2018, extendiéndose por un total de 11 semanas.

Con el fin de garantizar la eficiencia en el trabajo de campo para la VIANEV, se organizaron 20 equipos para la primera fase y 17 equipos para la segunda fase. Estos equipos se encargaron de aplicar encuestas equitativas, asignadas por el equipo técnico, en fechas predeterminadas para la recolección de información. La asignación de las encuestas se realizó de forma aleatoria, con una probabilidad proporcional al número total de habitantes.

Se llevó a cabo una capacitación con el objetivo de estandarizar al personal de campo, incluyendo jefes de campo, críticos, supervisores y encuestadores. Además, el personal de campo para la VIANEV estaba compuesto principalmente por profesionales de ciencias de la salud, especialmente nutricionistas.

Durante la capacitación, se abordaron los procedimientos necesarios para obtener el consentimiento informado, así como las técnicas de recolección de datos a través de entrevistas. También se brindó instrucción sobre cómo completar y codificar los cuestionarios, realizar mediciones antropométricas y tomar muestras de sangre. El equipo técnico de VIANEV y los responsables del componente

antropométrico y bioquímico fueron los encargados de impartir la capacitación, que se llevó a cabo desde el 1 de septiembre hasta el 6 de octubre de 2017.

Durante las sesiones de capacitación, se proporcionaron manuales como materiales de referencia y consulta. Además, se realizó un piloto en el distrito de San Luis de Cañete, provincia de Cañete, departamento de Lima, en dos momentos diferentes, para asegurar la consistencia del proceso de medición de variables.

Para la segunda fase, se organizaron Talleres de Reforzamiento de Capacidades, que tuvieron lugar de manera simultánea del 5 al 15 de febrero de 2018. Durante estos talleres, se brindó una estandarización adicional para aquellos trabajadores de campo que se encargarían de la toma de muestras sanguíneas, centrándose en la técnica de las mediciones de hemoglobina y glucosa.

### **Tamizaje y enrolamiento**

En aquellas viviendas seleccionadas los entrevistadores de la VIANEV brindaron a cada adulto elegido una explicación de los objetivos del estudio y en qué consistiría su participación. Además, se brindó una explicación acerca de los procedimientos y técnicas que se realizarían en la encuesta, se mencionó que eran libres de participar, que podían abandonar el estudio cuando lo desearan y que toda información tiene carácter confidencial. En situaciones en las que una persona no aceptaba participar en la encuesta, se siguió un proceso de selección aleatoria de un reemplazo. En casos particulares en los que se producía un rechazo al inicio de la encuesta, el supervisor de campo estaba debidamente capacitado para llevar a cabo el procedimiento de selección de un nuevo adulto, siguiendo una metodología

específica para su sustitución. Esto garantizaba la representatividad y validez de los datos recopilados en el estudio.

### **Recolección de datos**

Se utilizó una encuesta estandarizada llevada presencialmente para recolectar la información de interés. La encuesta incluyó datos generales, aspectos éticos, identificación de los miembros del hogar, y datos de salud y nutrición. Se asignó un identificador único a cada participante y se registró la ubicación geográfica y dirección de la vivienda correspondiente. Durante la recolección de datos, también, se recopilaron diferentes aspectos relacionados con las viviendas y los participantes. En cuanto a las viviendas, se registró información sobre el tipo de vivienda y el abastecimiento de agua proveniente de la red pública. En relación a los participantes, se recopiló su estado civil, grado de instrucción, acceso a seguro de salud y estilos de vida. Además, se evaluó la actividad física de los participantes, tanto en términos de actividad física vigorosa como moderada y ligera.

Cada equipo de campo para la VIANEV estuvo compuesto por un supervisor de equipo, dos encuestadores nutricionistas y un encuestador bioquímico. Además, se contó con cuatro profesionales encargados del control de calidad, un jefe de campo responsable de supervisar y monitorear el avance del trabajo de campo, un miembro de apoyo administrativo, y un equipo técnico compuesto por seis personas en el área de gabinete. Esta estructura organizativa permitió llevar a cabo el proceso de recolección de datos para la VIANEV de manera efectiva y coordinada.

Frente a cualquier inconveniente sobre el proceso de recolección de datos, el supervisor estuvo entrenado para resolver las dudas de los encuestadores y

capacitado para seleccionar una vivienda cuando en dicha vivienda no se aceptará participar del estudio.

#### **4.6 Consideraciones éticas**

El Instituto Nacional de Salud entregó la base de datos anonimizada de los datos de la encuesta VIANEV 2017-2018 previa solicitud de acceso a la información pública (<https://web.ins.gob.pe/es/transparencia/solicitud-de-acceso-a-la-informacion-publica>). Los microdatos de la ENAHO 2017 se obtuvieron de la página web del INEI (<http://inei.inei.gob.pe/microdatos/>).

Este protocolo se registró en el Sistema Descentralizado de Información y Seguimiento a la Investigación (SIDISI) – Dirección Universitaria de Asuntos Regulatorios de la Investigación (DUARI), y fue evaluado por el Comité de Ética Institucional de la UPCH (CIE-UPCH) previamente a su ejecución (CIEI 153-15-24). Durante la implementación del estudio se respetaron los principios éticos delineados en la Declaración de Helsinki, y se siguieron estrictamente las recomendaciones realizadas por el CIE-UPCH.

#### **4.7 Plan de análisis**

Todos los análisis se realizaron utilizando R software versión 4.4.0. Las estimaciones fueron calculadas en consideración del factor de ponderación, asimismo se tuvo en cuenta el diseño de la muestra de la encuesta individual y el tamaño de los conglomerados, por medio de la librería “survey”.

#### **Análisis descriptivo y bivariado**

Se describió la muestra mediante frecuencias absolutas y relativas para variables categóricas, así como el intervalo de confianza al 95% (IC 95%) de las frecuencias relativas. Para la variable numérica, edad, se procedió a evaluar la distribución de los datos, siendo no normal, por lo que se presentó mediana y percentil 25 y 75. Además, se categorizará la edad en periodos de cada 10 años. Para evaluar la asociación entre las diferentes variables categóricas y el desenlace de HTA se empleó la prueba de Chi-cuadrado con corrección de Rao Scott, por ser los datos de una muestra compleja.

### **Modelo de imputación**

En nuestra población de estudio, menos del 9.39% de los sujetos presentaba al menos una covariable con datos faltantes (**Ver Figura Suplementaria 1**). Asumiendo que los valores faltantes eran aleatorios (missing at random, MAR) y con el objetivo de reducir el sesgo, se realizó una imputación múltiple mediante ecuaciones encadenadas (multiple imputations by chained equations, MICE) (49,50). Se utilizó una especificación condicional completa para imputar los datos faltantes de manera multivariada, abordando cada variable de forma individual. Para ello, se especificó un modelo de imputación para cada variable con datos faltantes, y las imputaciones se generaron iterativamente por simulación.

Se generaron 5 bases imputadas a través de 20 iteraciones, reemplazando los valores perdidos con valores simulados derivados de modelos de imputación que incluían todas las variables confusoras, variables modificadoras de efecto y el desenlace. Para las variables binarias, se aplicó un modelo logístico; para variables

categorías con más de dos niveles, un modelo multinomial; y para variables ordinales, un modelo logístico ordinal.

Los resultados de los análisis estadísticos posteriores se combinaron mediante las reglas de Rubin (50), asegurando una interpretación adecuada de las estimaciones ajustadas tras la imputación múltiple. Este proceso fue implementado en R utilizando el paquete “mice”.

Adicionalmente, se consideró un análisis sin imputación de datos (análisis de datos completos) para demostrar consistencia de los hallazgos imputados.

### **Modelos de regresión**

Como primer paso para demostrar la presencia de interacción entre variables, se procedió a evaluar el efecto individual de cada factor sobre la HTA. Para ello, se emplearon modelos lineales generalizados de la familia Poisson con enlace log. De esta forma se obtuvieron razones de prevalencia crudas (RPC) y ajustadas (RPA) con sus respectivos IC 95%. En cada uno de los modelos ajustados, se consideraron todas las variables confusoras (sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados).

Se evaluó la colinealidad del modelo ajustado utilizando el factor de inflación de varianza (VIF), donde se consideraron valores superiores a 10 como indicadores de multicolinealidad entre las variables. Sin embargo, no se incumplió dicho supuesto.

### **Evaluación de la interacción**

Para determinar si existía un efecto de interacción sinérgica en escala aditiva entre la historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre el riesgo de HTA, se calculó el exceso relativo de riesgo de interacción (RERI), y la proporción atribuible debido a la interacción (AP) (51,52).

RERI mide el exceso de riesgo debido a la interacción, es decir, el riesgo adicional que se produce cuando están presentes ambos factores de riesgo. AP mide la proporción del riesgo atribuible a la interacción, es decir, la fracción del riesgo que se podría evitar si no hubiera interacción. Si hay interacción aditiva entre los dos factores, los intervalos de confianza para RERI y AP no deberían contener el 0.

Las formulas para el calculo del RERI y AP, se detallan a continuación:

$$RERI = OR_{11} - OR_{10} - OR_{01} + 1$$

$$AP = \frac{RERI}{OR_{11}}$$

Donde, el  $OR_{11}$  representa el valor del odds ratio (OR) cuando están presentes ambos factores de interés, y  $OR_{10}$  y  $OR_{01}$  representan el valor del OR cuando solo existe uno de los dos factores. Siendo estos OR calculados con regresión logística ajustada por confusoras y considerando la presencia de la interacción entre historia familiar de HTA y obesidad abdominal.

Para evaluar la existencia de interacción sinérgica en escala multiplicativa se utilizó la relación entre OR cuando ambos factores están presentes sobre la multiplicación de los OR cuando solo está presente uno de los factores:

$$\text{ROR} = \frac{\text{OR}_{11}}{\text{OR}_{01} \times \text{OR}_{10}}$$

Si hay interacción sinérgica en escala multiplicativa entre los dos factores, el intervalo de confianza para el valor de ROR no debe contener la unidad.

### **Análisis adicionales y análisis de sensibilidad**

En primer lugar, con fin de demostrar la existencia de un gradiente biológico, se consideró evaluar el efecto de la interacción entre obesidad abdominal e historia familiar de HTA, considerando a aquellos en el tercil 3 del índice de cintura talla como aquellos con mayor porcentaje de grasa corporal y el tercil 1 como aquellos con bajo contenido de grasa corporal total.

En segundo lugar, con la finalidad de mostrar la consistencia de los hallazgos, a pesar de la definición de HTA que se consideró, se procedió a realizar análisis de sensibilidad utilizando la definición propuesta por la AHA 2017 (41).

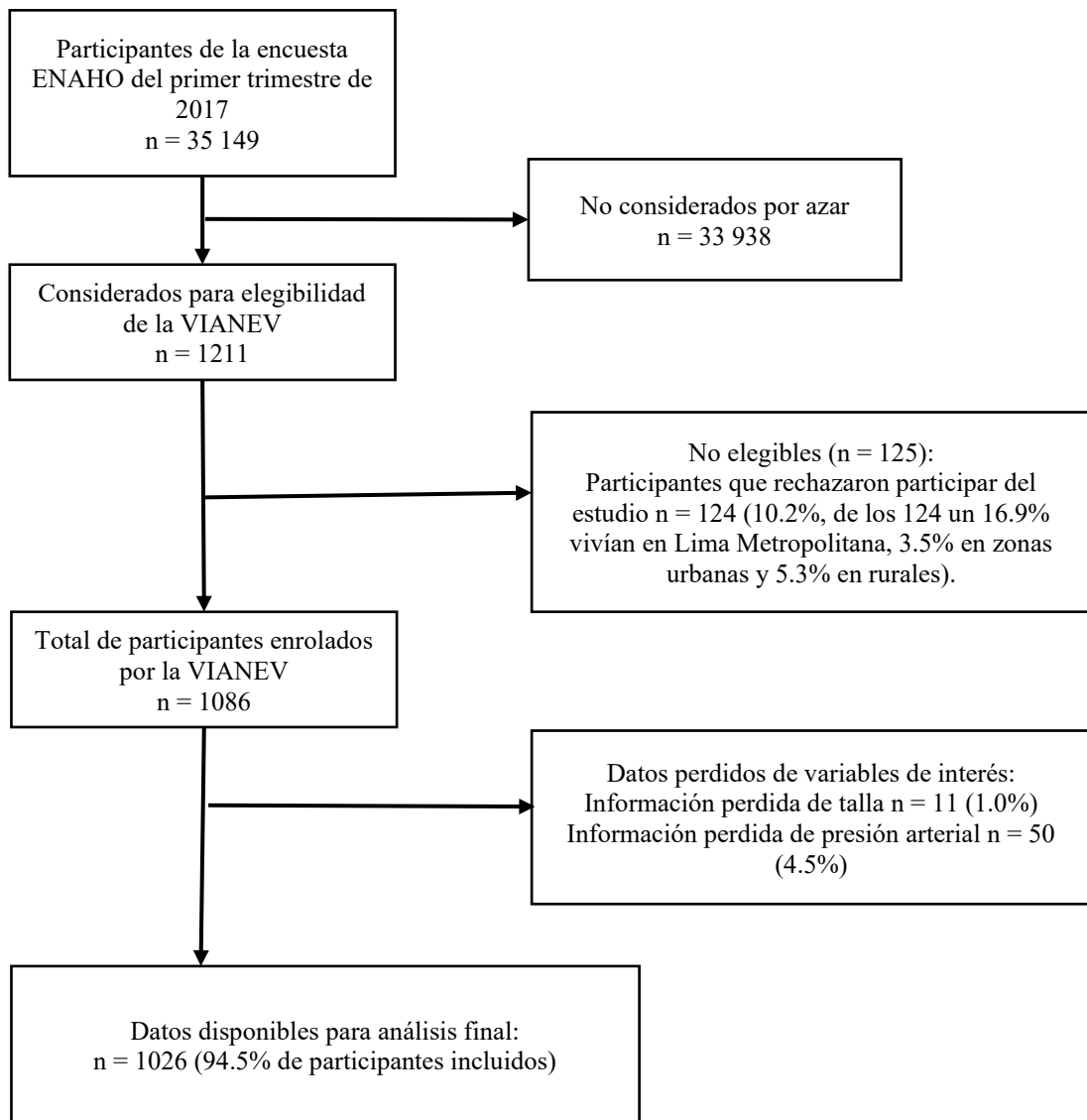
Finalmente, para demostrar consistencia de los hallazgos en los diferentes grupos étnicos evaluados, se procedió a valorar como cambiaba la prevalencia de HTA estratificando por autoidentificación étnica, obesidad abdominal y por historia familiar de HTA.

### **Nivel de significancia**

Para todos los análisis se tomará un nivel de significancia de alfa < 0.05.

## V. RESULTADOS

De los 1211 individuos elegibles identificados en la ENAHO 2017, se logró encuestar a 1086 participantes (89.7%) como parte del estudio VIANEV. De estos, 1026 (94.5% de los participantes enrolados) presentaron información completa sobre la variable de desenlace y fueron incluidos en nuestro análisis (Figura 1).



**Figura 1. Flujograma del proceso de elegibilidad y enrolamiento de la población de adultos peruanos en la VIANEV, 2017-2018**

De los 1026 individuos incluidos, observamos una mediana de edad de 38 (RIC: 28 - 48) años, el 56.2% eran mujeres, el 74.2% tenía algún vínculo laboral, el 57.7% se autoidentificaba como mestizo, y el 80.1% residía en zonas urbanas. Con respecto a estilos de vida, una tercera parte tenía niveles de actividad física baja (33.9%) y el 13.6% eran fumadores activos. La media del índice cintura-talla fue de  $0.58 \pm 0.08$  cm/cm, con un 83.1% de encuestados con obesidad abdominal ( $WtHR \geq 0.5$ ). Asimismo, el 38.2% tenía antecedentes familiares de HTA y el 9.7% tenía HTA (Tabla 1).

**Tabla 1. Características de la muestra estudiada de adultos peruanos incluidos en la VIANEV durante 2017 a 2018 (n=1026)**

<b>Características</b>	<b>n</b>	<b>%*</b>	<b>IC 95%*</b>
<b>Edad</b>			
<30 años	279	28.4	25.4 - 31.5
30 a 39 años	263	25.5	22.5 - 28.8
40 a 49 años	257	24.6	21.8 - 27.8
50 a 59 años	227	21.5	18.7 - 24.6
<b>Sexo</b>			
Femenino	572	56.2	52.9 - 59.3
Masculino	454	43.8	40.7 - 47.1
<b>Estado civil</b>			
Sin pareja	361	37.8	34.5 - 41.2
Con pareja	665	62.2	58.8 - 65.5
<b>Estado laboral</b>			
No trabaja	270	25.8	22.8 - 29.1
Trabaja	746	74.2	70.9 - 77.2
<b>Autoidentificación étnica</b>			
Mestizo	508	57.7	53.4 - 62.0
Quechua o Aymara	204	21.3	17.7 - 25.5
Afroperuano	57	5.1	3.69 - 7.03
Nativo o indígena de la amazonía	31	2.2	1.34 - 3.51
Blanco	57	6.5	4.77 - 8.81
Otras etnias	62	7.1	5.44 - 9.29
<b>Estado socioeconómico</b>			
No pobre	811	84.0	80.8 - 86.7
Pobre no extremo	154	13.6	11.0 - 16.7
Pobre extremo	36	2.4	1.64 - 3.49
<b>Región</b>			
Lima	430	50.0	46.8 - 53.2

Costa	189	17.2	14.1 - 20.7
Sierra	234	22.0	18.4 - 26.2
Selva	148	10.8	8.49 - 13.6
<b>Residencia</b>			
Urbano	675	80.1	78.1 - 81.9
Rural	351	19.9	18.1 - 21.9
<b>Fumador actual (últimos 30 días)</b>			
No fuma	894	86.4	83.4 - 89.0
Sí fuma	128	13.6	11.0 - 16.6
<b>Nivel de actividad física</b>			
Vigorosa	438	39.2	35.5 - 42.9
Moderado	262	26.9	23.4 - 30.6
Ligera	326	33.9	30.6 - 37.5
<b>Consumo de frutas y verduras (porciones/día)</b>	1.7 (0.9 - 3.2)	2.0 (1.0 - 3.3)	2.31 - 2.64
<b>Consumo habitual de alimentos procesados y ultraprocesados</b>			
No	197	16.8	14.1 - 20.0
Sí	828	83.2	80.0 - 85.9
<b>Historia familiar de hipertensión</b>			
No	650	61.8	57.6 - 65.8
Sí	376	38.2	34.2 - 42.4
<b>Obesidad abdominal (WtHR <math>\geq</math> 0.5)</b>			
No	179	16.9	14.5 - 19.7
Sí	847	83.1	80.3 - 85.5
<b>Terciles del índice cintura-talla</b>			
Tercil 1 (0.38 - 0.54)	344	32.5	29.3 - 35.8
Tercil 2 (0.54 - 0.61)	340	33.0	29.7 - 36.4
Tercil 3 (0.61 - 0.87)	342	34.6	31.3 - 38.1
<b>Hipertensión arterial</b>			
No	917	90.3	87.9 - 92.2
Sí	109	9.7	7.81 - 12.1

\* Los porcentajes en las variables categóricas, y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) fueron ponderados de acuerdo al diseño complejo del muestreo

La prevalencia de HTA fue mayor en aquellos con mayor edad (p-valor < 0.001). Además, observamos una mayor prevalencia de HTA en aquellos con obesidad abdominal (11.2%, vs 2.4%; p-valor < 0.001), y a mayor tercil de obesidad abdominal (4.6% para tercil 1, 7.5% para tercil 2 y 16.6% para tercil 3; p-valor < 0.001). Por último, tener una historia familiar de HTA también mostró una asociación con la presencia de HTA (13.7% vs 7.3%; p-valor = 0.001) (**Tabla 2**).

**Tabla 2. Características sociodemográficas y de estilos de vida de acuerdo al diagnóstico de hipertensión arterial en la población de estudio (n=1026)**

Características	Hipertensión arterial						p valor**
	No			Sí			
	n	%*	IC 95%*	n	%*	IC 95%*	
<b>Edad</b>							<0.001
<30 años	265	94.8	90.9 - 97.1	14	5.2	2.92 - 9.13	
30 a 39 años	246	94.7	91.3 - 96.9	17	5.3	3.12 - 8.72	
40 a 49 años	230	90.4	85.4 - 93.8	27	9.6	6.20 - 14.6	
50 a 59 años	176	78.9	72.4 - 84.2	51	21.1	15.8 - 27.6	
<b>Sexo</b>							0.057
Femenino	514	91.9	89.2 - 93.9	58	8.1	6.07 - 10.8	
Masculino	403	88.2	84.3 - 91.2	51	11.8	8.76 - 15.7	
<b>Estado civil</b>							0.077
Sin pareja	329	92.4	88.9 - 94.9	32	7.6	5.07 - 11.1	
Con pareja	588	88.9	86.0 - 91.3	77	11.1	8.68 - 14.0	
<b>Estado laboral</b>							0.886
No trabaja	243	90.8	85.9 - 94.1	27	9.2	5.87 - 14.1	
Trabaja	668	90.5	87.7 - 92.6	78	9.5	7.36 - 12.3	
<b>Autoidentificación étnica</b>							0.343
Mestizo	456	90.3	87.1 - 92.7	52	9.7	7.31 - 12.9	
Quechua o Aymara	181	91.0	85.8 - 94.4	23	9.0	5.61 - 14.2	
Afroperuano	50	85.2	69.2 - 93.7	7	14.8	6.31 - 30.8	
Nativo o indígena de la amazonía	26	87.8	74.3 - 94.7	5	12.2	5.28 - 25.7	
Blanco	49	84.0	69.8 - 92.3	8	16.0	7.69 - 30.2	
Otras etnias	56	94.7	88.4 - 97.7	6	5.3	2.31 - 11.6	
<b>Estado socioeconómico</b>							0.415
No pobre	721	90.6	88.1 - 92.7	90	9.4	7.34 - 11.9	
Pobre no extremo	138	87.5	78.2 - 93.2	16	12.5	6.77 - 21.8	
Pobre extremo	34	95.3	81.3 - 98.9	2	4.7	1.05 - 18.7	
<b>Región</b>							0.063
Lima	385	90.4	86.9 - 93.1	45	9.6	6.91 - 13.1	
Costa	166	88.4	80.8 - 93.3	23	11.6	6.72 - 19.2	
Sierra	216	94.4	90.6 - 96.7	18	5.6	3.30 - 9.39	
Selva	126	84.6	76.5 - 90.2	22	15.4	9.77 - 23.5	
<b>Residencia</b>							0.816
Urbano	600	90.2	87.4 - 92.4	75	9.8	7.59 - 12.6	
Rural	317	90.7	86.8 - 93.5	34	9.3	6.53 - 13.2	
<b>Fumador actual (últimos 30 días)</b>							0.671
No fuma	797	90.1	87.6 - 92.1	97	9.9	7.89 - 12.4	
Sí fuma	116	91.3	84.6 - 95.2	12	8.7	4.76 - 15.4	

<b>Nivel de actividad física</b>								0.527
Vigorosa	392	91.4	88.1 - 93.8	46	8.6	6.21 - 11.9		
Moderado	232	88.5	82.7 - 92.5	30	11.5	7.54 - 17.3		
Ligera	293	90.4	86.4 - 93.4	33	9.6	6.62 - 13.6		
	1.7	2.0		1.8	1.9			
<b>Consumo de frutas y verduras (porciones/día)</b>	(0.9 - 3.2)	(0.9 - 3.3)	2.28 - 2.62	(1.0 - 3.2)	(1.0 - 3.7)	2.16 - 3.25		0.442
<b>Consumo habitual de alimentos procesados y ultraprocesados</b>								0.910
No	178	90.0	84.1 - 93.9	19	10.0	6.09 - 15.9		
Sí	738	90.3	87.8 - 92.3	90	9.7	7.68 - 12.2		
<b>Historia familiar de hipertensión</b>								0.001
No	600	92.7	90.3 - 94.6	50	7.3	5.40 - 9.72		
Sí	317	86.3	81.9 - 89.7	59	13.7	10.3 - 18.1		
<b>Obesidad abdominal (WtHR <math>\geq</math> 0.5)</b>								<0.001
No	174	97.6	93.9 - 99.1	5	2.4	0.93 - 6.11		
Sí	743	88.8	86.0 - 91.0	104	11.2	8.96 - 14.0		
<b>Terciles del índice cintura-talla</b>								<0.001
Tercil 1 (0.38 - 0.54)	328	95.4	92.2 - 97.3	16	4.6	2.73 - 7.78		
Tercil 2 (0.54 - 0.61)	307	92.5	88.8 - 95.0	33	7.5	5.00 - 11.2		
Tercil 3 (0.61 - 0.87)	282	83.4	78.6 - 87.3	60	16.6	12.7 - 21.4		

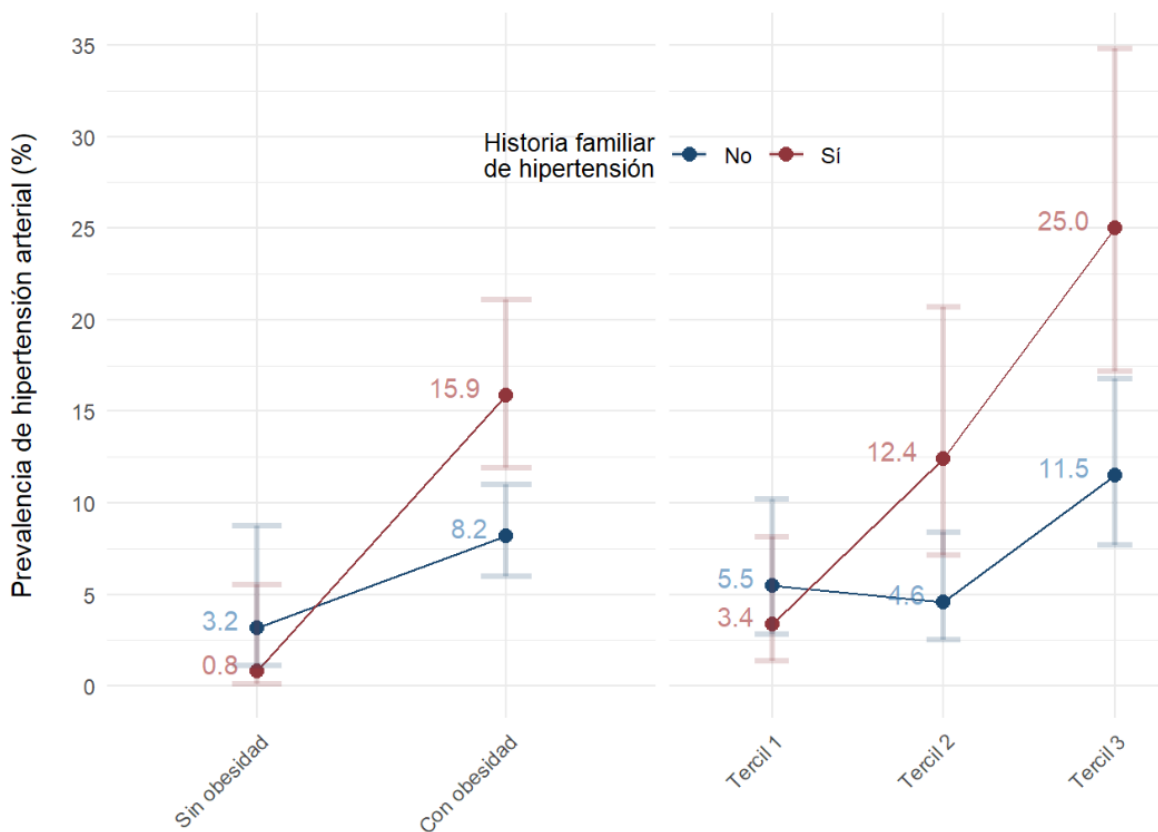
\* Los porcentajes en las variables categóricas, y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) fueron ponderados de acuerdo al diseño complejo del muestreo

\*\**p* valor calculado con prueba de Chi cuadrada con corrección de Rao Scott

Las características de los participantes de acuerdo a la presencia o no de obesidad abdominal puede ser revisada en la **Tabla Suplementaria 1**. Resaltamos que aquellos con mayor edad, de sexo femenino (88.1%), con pareja (92.1%), aquellos que no fumaban (84.6%) presentaron con mayor frecuencia obesidad abdominal. En la **Tabla Suplementaria 2** se describe la distribución de las características de la población de estudio de acuerdo a terciles del índice cintura talla. Asimismo, las características de acuerdo a la historia familiar de HTA se pueden revisar en la **Tabla Suplementaria 3**. Donde, aquellos sin pareja (44.6%), autoidentificados como mestizos (43.5%), aquellos no pobre (41.4%),

y aquellos de zonas urbanas (42.2%) presentaban una mayor frecuencia del antecedente familiar de HTA.

La prevalencia de HTA en aquellos sin obesidad fue del 3.2% entre los que no tenían historia familiar de HTA y 0.8% entre los que si tenían dicho antecedente. Esta relación se invirtió en aquellos con obesidad, donde la prevalencia de HTA fue del 8.2% entre aquellos sin historia familiar de la enfermedad y del 15.9% entre los que si tenían dicho antecedente. Por otro lado, la prevalencia de HTA en aquellos correspondientes al tercil 2 del índice cintura talla, fue de 4.6% en aquellos sin historia familiar de HTA y 12.4% en aquellos con historia familiar. Así mismo, en aquellos correspondientes al tercil 3 de índice cintura talla, la prevalencia de HTA fue del 11.5% en aquellos sin historia familiar de HTA y 25.0% en aquellos con historia familiar (**Figura 2**) Dichos patrones de incrementó monotónico en la prevalencia de HTA cuando estaba presente la historia familiar de HTA y obesidad abdominal o los terciles superiores fueron observados al usar la definición de HTA de la AHA 2017 (**Figura Suplementaria 2**).



**Figura 2. Prevalencia de HTA de acuerdo a obesidad abdominal (WtHR  $\geq 0.5$ ) y terciles de WtHR, estratificado por historia familiar de HTA.**

Nota: Los intervalos indican los intervalos de confianza al 95% que contienen la prevalencia población

En el modelo de regresión de Poisson ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados, se observó que la presencia de obesidad abdominal (RPa: 3.25; IC95%: 1.10 – 9.62; p-valor = 0.033), y la presencia de historia familiar de HTA (RPa: 2.04; IC95%: 1.38 – 3.01; p-valor < 0.001), se asociaron con una mayor presencia de HTA (**Tabla 3**).

**Tabla 3. Asociación entre obesidad abdominal e hipertensión arterial en la población de estudio (n=1026)**

Variable	Modelo crudo			Modelo ajustado *		
	RPc	IC 95%	p-valor	RPa	IC 95%	p-valor
<b>Obesidad abdominal</b>						
No (WtHR < 0.5)	Ref.			Ref.		
Sí (WtHR ≥ 0.5)	4.65	1.76 - 12.3	<b>0.002</b>	3.25	1.10 - 9.62	<b>0.033</b>
<b>Historia familiar de hipertensión</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	1.89	1.29 - 2.77	<b>0.001</b>	2.04	1.38 - 3.01	<b>&lt;0.001</b>

RPc: Razón de prevalencia crudo; Razón de prevalencia ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

\* Modelo de regresión de Poisson ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados, obesidad abdominal e historia familiar de HTA.

Por otro lado, encontramos que la interacción entre la historia familiar de HTA y la obesidad abdominal sobre el riesgo de HTA fue significativa (OR de interacción: 3.59; IC 95%: 1.11 – 11.55; p = 0.032). Dicha interacción tuvo un efecto mayor al de los factores individuales tanto en escala multiplicativa (ROR: 10.00; IC 95%: 1.03 - 97.28) como en escala aditiva (RERI: 2.74; IC 95%: 0.04 – 9.56; y AP: 0.76; IC 95%: 0.27 – 1.37) (**Tabla 4**). Del mismo modo, el efecto de interacción entre el mayor tercil del índice de cintura-talla e historia familiar de HTA fue significativo (OR de interacción: 3.95; IC 95%: 1.83 – 8.51; p <0.001) tanto en escala multiplicativa (ROR: 3.46; IC 95%: 0.98 – 12.15) como en escala aditiva (RERI: 2.55; IC 95%: 0.57 – 6.24; AP: 0.65; IC 95%: 0.20 –

0.96) (Tabla 5). Estos hallazgos fueron consistentes al usar los datos sin imputación (Tabla suplementaria 4 y 5).

**Tabla 4. Efecto de interacción de historia familiar y obesidad abdominal sobre hipertensión arterial**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos con obesidad abdominal
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*
Obesidad abdominal (WtHR $\geq$ 0.5)	No	Ref.	0.22 (0.02 - 2.05) p=0.185	-
	Sí	1.63 (0.50 - 5.30) p=0.415	3.59 (1.11 - 11.55) p=0.032	2.20 (1.48 - 3.26) p < 0.001
Efecto de la obesidad abdominal entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*		-	16.32 (2.13 - 124.87) p=0.007	-
Escala multiplicativa		10.0 (1.03 - 97.28)		
RERI		2.74 (0.04 - 9.56)		
AP		0.76 (0.27 - 1.37)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla 5. Efecto de interacción de historia familiar y tercil 3 de índice cintura talla sobre hipertensión arterial**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos del tercil 3 del índice cintura talla
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (95% CI)*	OR (IC 95%)*
Índice cintura talla (WtHR)	Tercil 1	Ref.	0.66 (0.23 - 1.91) p=0.444	-
	Tercil 3	1.73 (0.78 - 3.84) p=0.177	3.95 (1.83 - 8.51) <b>p&lt;0.001</b>	2.28 (1.37 - 3.78) <b>p=0.002</b>
Efecto del tercil 3 de índice cintura talla entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*		-	5.99 (2.29 - 15.67) <b>p&lt;0.001</b>	
Escala multiplicativa		3.46 (0.98 - 12.15)		
RERI		2.55 (0.57 - 6.24)		
AP		0.65 (0.20 - 0.96)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

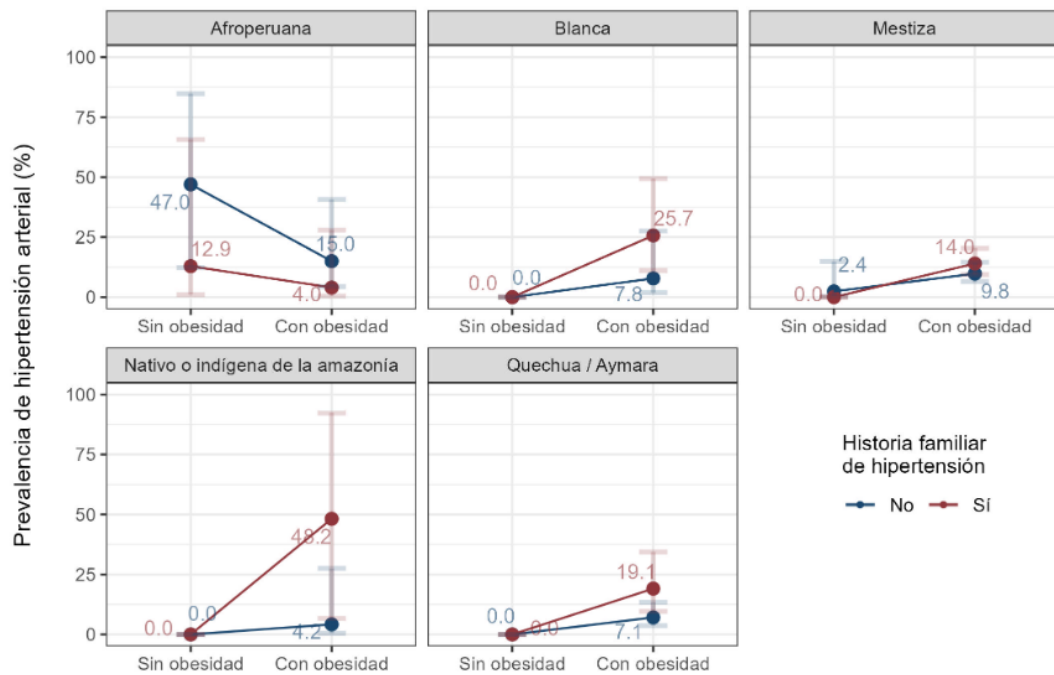
En el análisis de sensibilidad, utilizando la definición de la AHA 2017 (PAS  $\geq 130$  mmHg o PAD  $\geq 80$  mmHg), observamos que la prevalencia de HTA fue de 21.7% (IC 95% poblacional: 19.0 – 24.7%), con una mayor frecuencia entre

aquellos con obesidad abdominal (24.8% vs 6.4%, p-valor <0.001), aquellos con mayor tercil del índice cintura talla (9.7% para tercil 1, 21.9% para tercil 2, y 32.7% para tercil 3; p-valor <0.001) y aquellos con historia familiar de HTA (28.2% vs 17.7%; p-valor <0.001). El efecto de interacción entre obesidad abdominal e historia familiar de HTA fue significativo (OR de interacción: 3.05; IC 95%: 1.62 - 5.75; p <0.001) tanto en escala multiplicativa (ROR: 22.7; IC 95%: 2.78 – 185.13) como en escala aditiva (RERI: 2.36; IC 95%: 1.53 – 4.37; AP: 0.78; IC 95%: 0.51 – 1.07). (**Tabla suplementaria 6**). Del mismo modo, el efecto de interacción entre el mayor tercil del índice de cintura-talla e historia familiar de HTA fue significativo (OR de interacción: 4.34; IC 95%: 2.73 - 6.88; p <0.001) tanto en escala multiplicativa (ROR: 3.34; IC 95%: 1.50 – 7.47) como en escala aditiva (RERI: 2.69; IC 95%: 1.58 – 4.59; AP: 0.62; IC 95%: 0.39 – 0.79) (**Tabla suplementaria 7**).

En el análisis de sensibilidad, donde se probó la existencia de interacción tras ajustar, además, por variables de laboratorio, observamos que los resultados fueron consistentes. La obesidad y la historia familiar de hipertensión continuaron asociadas a mayor frecuencia de HTA (**Tabla suplementaria 8**). El efecto de interacción entre obesidad abdominal e historia familiar de HTA fue significativo tanto al imputar los datos (OR de interacción: 3.77; IC 95%: 1.16 – 12.26; p = 0.028) como al usar los datos completos (OR de interacción: 4.07; IC 95%: 1.13 - 14.58; p = 0.031) (**Tabla suplementaria 9 y 10**).

Finalmente, para evaluar si la interacción de interés era consistente en los diferentes grupos étnicos de Perú, evaluamos la prevalencia de HTA estratificada por historia familiar, obesidad abdominal y grupo de autoidentificación étnica.

Dicho análisis culminó por ser de carácter exploratorio debido a la poca muestra en algunas sub-categorías. Dicho análisis, mostró una mayor prevalencia de HTA en aquellos que se autoidentificaban con la étnia afroperuana, siendo contradictoriamente mayor entre aquellos que no reportaron historia familiar y que no tenían obesidad abdominal (47.0%). Por otro lado, en congruencia del análisis principal en el resto de grupos étnicos la mayor prevalencia se encontró entre aquellos con historia familiar y obesidad abdominal, demostrando la consistencia del efecto de interacción (**Figura 3**).



**Figura 3. Prevalencia de HTA de acuerdo a obesidad abdominal ( $WtHR \geq 0.5$ ) y terciles de  $WtHR$ , estratificado por historia familiar de HTA y por autoidentificación étnica de los participantes.**

## **VI. DISCUSIÓN**

### **6.1 Resumen de los hallazgos principales**

Este estudio hipotetizó, que existe interacción entre la obesidad abdominal (definida como  $WtHR \geq 0.5$ ) y la historia familiar de HTA en relación con la prevalencia de HTA. Nuestro análisis, basado en datos de la Encuesta VIANEV 2017-2018, mostró una mayor prevalencia de HTA entre aquellos peruanos con ambos factores (obesidad abdominal e historia familiar de HTA). Además, observamos una tendencia consistente de gradiente dosis-respuesta, en la cual la coexistencia de ambos factores se relacionó con una mayor carga de HTA, con un exceso de riesgo atribuible a la interacción ( $RERI = 2.87$ ), lo que sugiere una posible interacción aditiva.

Este patrón se observó de manera consistente, al menos en términos de tendencia, entre los participantes que se autoidentificaron como mestizos, quechuas/aymaras, blancos y nativos o indígenas de la Amazonía. No obstante, el tamaño muestral reducido en los subgrupos étnicos, limita la posibilidad de realizar inferencias concluyentes. Por ello, estos resultados deben interpretarse con precaución. A pesar de ello, los hallazgos refuerzan la importancia clínica y epidemiológica de considerar conjuntamente la obesidad abdominal y la historia familiar de hipertensión como factores relevantes en la evaluación y el tamizaje poblacional de la hipertensión arterial en el Perú.

Un punto a resaltar, es que este estudio se centró en una muestra representativa de personas jóvenes en Perú, excluyendo intencionalmente a aquellos con enfermedades crónicas en tratamiento, como diabetes mellitus o dislipidemia. Esta

característica del diseño permite explorar asociaciones en una población libre de intervenciones médicas que podrían modificar el riesgo de HTA, como el uso de medicamentos antihipertensivos o hipolipemiantes. Sin embargo, también implica que los resultados no son directamente generalizables a personas con comorbilidades conocidas y tratadas, como los pacientes con diabetes, quienes con frecuencia presentan HTA como condición coexistente. En consecuencia, los resultados deben ser interpretados considerando el perfil específico de la población estudiada. Por lo que, futuros estudios podrían ampliar este enfoque incluyendo poblaciones con condiciones crónicas, para evaluar si las asociaciones observadas se mantienen o se modifican en contextos de mayor riesgo metabólico y cardiovascular.

## **6.2 Interpretación de los resultados**

Nuestros hallazgos indican que la historia familiar de HTA en familiares de primer y segundo grado se asocia con un incremento aproximado del doble en la probabilidad de presentar HTA, en comparación con aquellos sin antecedentes familiares. Este resultado es consistente con la literatura previa, por ejemplo, estudios de cohorte internacionales han reportado que las personas con antecedentes familiares presentan entre dos y cuatro veces más riesgo de desarrollar HTA, especialmente en poblaciones urbanas y aquellas industrializadas (23,53), especialmente en poblaciones industrializadas. Aunque no pudimos valorar el efecto de la historia familiar por tipo de familiar, se ha descrito que en general familiares de primer, y segundo grado de parentesco están relacionado con mayor fuerza al riesgo de HTA, además, de observarse que a más miembros afectados dentro de la familia el riesgo puede ser mayor (17,23,53).

Estudios previos sobre la importancia de conocer el diagnóstico de HTA en padres y abuelos, sugieren que dichos antecedentes también están vinculados con presentar mayores niveles de obesidad (IMC >30) (OR:1,36; IC 95 %: 1,27-1,45), obesidad abdominal (OR:1,30; IC 95 % 1,22 –1,40) y síndrome metabólico (OR:1,19; IC 95 %: 1,08-1,30), independientemente del estado de HTA de los individuos (17,54). Esto coincide con nuestros hallazgos, observando que el efecto sobre la HTA, tanto de la historia familiar de HTA como de la obesidad abdominal fueron independientes entre sí (modelo sin interacción). Sin embargo, a pesar que tienen efectos independientes, también, se ha demostrado que en presencia de mayor adiposidad algunos polimorfismos relacionados al control de la presión arterial podrían sobre-expresar productos metabólicos que favorecen un incremento de la presión arterial (55). Por ejemplo, los genotipos ACAT-1 *AC* (acyl-CoA:cholesterol acyltransferase-1), LIPC *GA* y *AA* (AvaII hepatic lipase gene), SCARB1 *TT* (Scavenger receptor class B type 1); y LDL-R *AA* (low density lipoprotein receptor) se encuentran sobreexpresados en sujetos con sobrepeso u obesidad que presentan niveles elevados de PAS, y PAD (55). Lo que podría explicar en parte la presencia de interacción entre obesidad abdominal y la historia familiar de HTA.

La interacción entre los factores de interés podría explicarse no solo por el componente genético compartido entre los miembros de la familia (12), sino también por los estilos de vida comunes (16,18) y la exposición a factores conductuales y ambientales de riesgo presentes en el hogar y la comunidad (18,24). Estudios previos en China han identificado un efecto sinérgico en escala aditiva entre la obesidad, medida por el índice de masa corporal, y la historia familiar de

HTA, con un impacto sobre la prevalencia de HTA. Este efecto fue consistente tanto en la población general (RERI: 5.67; IC95%: 1.66-11.88) como en la etnia Han (RERI: 6.32; IC95%: 1.91-10.73) (31,33), lo que refuerza la relevancia de considerar estos factores como indicadores de riesgo importantes en diferentes poblaciones étnicas. Sin embargo, se tiene que tener en cuenta que estos estudios no evaluaron la interacción sinérgica en la escala multiplicativa, lo que dejó un vacío en la comprensión y cuantificación de la magnitud del efecto de dicha interacción.

Nuestro análisis mostró que la interacción entre obesidad abdominal e historia familiar de HTA también tuvo un efecto de interacción en escala multiplicativa, a pesar que desconocemos de los posibles mecanismos que explicarían esta potenciación del riesgo, sugerimos que se pueda usar estos dos factores en la identificación de individuos en riesgo de HTA. Además, reconocemos la importancia de estrategias de salud pública para promocionar estilos de vida saludables, y detectar precozmente la HTA entre familiares de pacientes con HTA.

Por otro lado, nuestros hallazgos muestran que existe una relación de interacción con un gradiente dosis respuesta. Al comparar el tercil superior de WtHR (0.61 a 0.87 cm/cm) y el tercil más bajo (0.38 a 0.54 cm/cm) observamos que el efecto de interacción fue aún mayor. Así, observamos que la prevalencia de HTA en aquellos que estaban en el tercil 3 fue alrededor de cuatro veces la prevalencia en aquellos con un WtHR correspondiente al tercil 1, lo que refuerza la literatura sobre el efecto de la obesidad abdominal sobre la HTA en individuos con historia familiar (47).

Otro punto a destacar fue que tener obesidad abdominal se asoció con un incremento de tres veces de presentar HTA. Al respecto, en la literatura se ha descrito que incluso en personas con IMC normal, la presencia de obesidad abdominal incrementa significativamente el riesgo de HTA (OR: 1.49; IC95%: 1.14–1.95) (29), lo que resalta la importancia de su valoración en lugar de solo el IMC. Esto es debido a que, el IMC no diferencia entre músculo magro y masa grasa y no proporciona ninguna indicación de la distribución de la grasa corporal (56). Esta es una consideración importante ya que se ha evidenciado que la grasa visceral y retroperitoneal (es decir, la grasa abdominal) es más importante que la grasa periférica o subcutánea para predecir el riesgo de complicaciones cardiometaabólicas asociadas con la obesidad (57).

Finalmente, otro hallazgo interesante, fue que la prevalencia de HTA en aquellos que se autoidentificaron de étnia afroperuana, tuvieron paradójicamente prevalencias mayores entre aquellos sin historia familiar y sin obesidad abdominal. Al respecto, estudios previos han documentado disparidades étnicas en la prevalencia y presentación de HTA en Perú . Por ejemplo, un análisis basado en datos de la ENDES destacó que las personas de ascendencia afroperuana tienen un mayor riesgo de HTA aislada sistólica (58). un hallazgo inesperado que contrasta con lo observado en otros grupos étnicos, donde la prevalencia más alta se asoció con la combinación de historia familiar y obesidad abdominal. Este patrón sugiere posibles diferencias biológicas, genéticas o de exposición ambiental entre los grupos étnicos que merecen mayor investigación.

### **6.3 Implicancias clínicas y de salud pública**

Las implicancias clínicas de este estudio son de gran relevancia para la mejora en la atención y el manejo de la HTA en Perú. En primer lugar, es importante que durante la evaluación integral de salud se indague sobre estos factores, la obesidad con la valoración de la obesidad abdominal más que con el IMC y conocer los antecedentes familiares de HTA y de otras enfermedades cardiometabólicas, ya que, esta práctica permitirá identificar a la población en riesgo.

La evidencia de una interacción significativa entre la obesidad abdominal y la historia familiar de HTA subraya la necesidad de desarrollar intervenciones centradas en la familia de pacientes con HTA. Estas intervenciones deberían enfocarse en mejorar la salud del entorno familiar, dado que los miembros comparten factores genéticos, ambientales y de estilo de vida que influyen en el riesgo cardiovascular. Así, la inclusión de la familia en programas de pérdida de peso, modificaciones dietéticas y fomento de la actividad física podría mejorar los resultados sanitarios, tal como se evidenció en intervenciones de pérdida de peso infantil donde se incluye a la familia (59).

Para garantizar la efectividad de dichas estrategias, es fundamental que los profesionales de salud reciban capacitación específica sobre el rol de la familia en el cambio conductual y sobre cómo incorporar estos enfoques de forma efectiva en contextos comunitarios. Además, conocer el historial familiar de enfermedades cardiometabólicas puede favorecer una mayor conciencia del riesgo entre los miembros del hogar, motivando conductas preventivas y estilos de vida más saludables. Combinado con una adecuada alfabetización en salud dirigida de forma personalizada y adaptada para cada grupo étnico, así, este enfoque familiar y

comunitario podría contribuir de forma importante en la reducción de la carga de la HTA en el país.

Finalmente, es pertinente mencionar que la iniciativa HEARTS en las Américas, promovida por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y adoptada por el Ministerio de Salud del Perú, recomienda el uso del IMC como indicador antropométrico estándar para la evaluación de la obesidad. No obstante, consideramos que el uso de otras medidas como la circunferencia de cintura o el índice cintura/talla podrían ofrecer una mejor capacidad predictiva del riesgo cardiometabólico, incluso en personas con un IMC dentro de rangos normales (29). En este contexto, los hallazgos del presente estudio respaldan la utilidad de estas medidas complementarias, particularmente el índice cintura/talla, como herramientas potencialmente valiosas para identificar individuos con mayor riesgo de hipertensión arterial. Por ello, podría ser beneficioso que estrategias como HEARTS consideren, de forma progresiva y contextualizada, la incorporación de estos indicadores en la evaluación del riesgo cardiovascular en atención primaria, con el objetivo de fortalecer las acciones preventivas y optimizar la asignación de recursos en salud.

#### **6.4 Fortalezas y limitaciones**

Como todo estudio, este estudio no está exento de limitaciones. En primer lugar, reconocemos que se trata de un estudio transversal que no buscó valorar causalidad, si no que propuso evaluar si existía interacción sinérgica significativa entre la obesidad abdominal y la historia familiar de HTA, para resaltar el rol de los factores en la población peruana y los diferentes grupos étnicos. En segundo lugar, al

provenir los datos de una base de datos secundaria, el estudio no pudo incluir información sobre confusores no medidos, como variables sobre salud mental (60), factores ambientales (61), entre otros. A pesar de ello, consideramos que tras el ajuste de otros múltiples confusores, el efecto de la interacción podría no variar drásticamente. En tercer lugar, el tamaño muestral de los subgrupos étnicos puede haber limitado la potencia estadística para detectar interacciones específicas dentro de cada grupo. Esto podría haber reducido la precisión de las estimaciones en dichos subanálisis y limitar la generalización de los hallazgos para ciertas etnias.

Como cuarta limitación, reconocemos que el reporte de antecedentes familiares de enfermedades depende de la prevalencia de las mismas, la cercanía entre familiares, la disponibilidad de instalaciones de diagnóstico, el comportamiento en busca de atención médica y el conocimiento de los diagnósticos entre los familiares. Esto podría quitar precisión en las estimaciones e introducir un sesgo de mala clasificación. Finalmente, reconocemos que algunas de las variables fueron recolectadas mediante auto-reporte lo que podría conllevar sesgos de memoria y podría afectar las estimaciones.

Como fortaleza, resaltamos que se utilizó una metodología estadística sólida para evaluar interacción tanto en escala aditiva y multiplicativa. Además, utilizamos datos de una encuesta con representatividad nacional, llevada a cabo en todas las regiones de Perú y con diferentes etnias. Por último, consideramos que este estudio es uno de los primeros estudios realizados en población latina. Esto ofrece evidencia local para plantear estrategias en la lucha de la HTA.

## **VII. CONCLUSIONES**

Este estudio identificó una interacción sinérgica de tipo aditiva entre la obesidad abdominal y la historia familiar de HTA sobre la prevalencia de HTA en la población peruana. Estos hallazgos sugieren que ambos factores no solo son importantes por separado, sino que su combinación tiene un efecto sinérgico que potencia el riesgo de desarrollar HTA. Además, se observó que la interacción tuvo un patrón de dosis respuesta cuando se utilizó terciles del índice cintura talla. Finalmente, aunque la tendencia de la relación fue consistente en la mayoría de los grupos étnicos, esta interacción no se observó en personas que se autoidentifican como afroperuanas, quienes presentaron una prevalencia de HTA paradójicamente menor en presencia de obesidad abdominal, lo que sugiere posibles mecanismos genéticos, metabólicos o ambientales particulares que merecen ser explorados en estudios futuros.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

Para comprender mejor la interacción entre obesidad abdominal e historia familiar de hipertensión arterial (HTA), y traducir estos hallazgos en acciones concretas, proponemos las siguientes recomendaciones:

- Se requieren estudios longitudinales que sigan a lo largo del tiempo a una población diversa, estratificada según obesidad abdominal e historia familiar de HTA. Estos estudios deberían recopilar datos clínicos, antropométricos, genéticos y conductuales de forma periódica, permitiendo examinar con mayor precisión la incidencia de HTA y cómo esta se ve modificada por la interacción entre ambos factores. Asimismo, permitirían

identificar puntos críticos para intervenciones preventivas en distintos momentos del curso de vida.

- Dado que en este grupo no se observó una interacción sinérgica significativa, futuros estudios deberían priorizar el reclutamiento intencionado de personas afroperuanas para asegurar un tamaño muestral suficiente. Idealmente, estos estudios utilizarían diseños mixtos (cuantitativos y cualitativos) para explorar factores genéticos, metabólicos, psicosociales y ambientales que podrían explicar esta diferencia. Estos hallazgos serían clave para diseñar estrategias culturalmente pertinentes de prevención y control de la HTA en comunidades afrodescendientes.
- Considerando la posibilidad de un riesgo cardiometabólico elevado en ausencia de obesidad abdominal en población afroperuana, se sugiere que las políticas de tamizaje de HTA no se basen únicamente en la presencia de sobrepeso u obesidad. Sería relevante evaluar la efectividad de implementar tamizajes universales en estas comunidades, aún en individuos con IMC o medidas de adiposidad dentro de rangos normales, para detectar precozmente casos no diagnosticados.
  - Se recomienda el desarrollo e implementación de programas educativos y preventivos dirigidos a comunidades con alta prevalencia de obesidad abdominal y antecedentes familiares de HTA. Estas intervenciones deben incluir talleres participativos, orientación nutricional, promoción de la actividad física y educación sobre el riesgo familiar, con un enfoque intercultural. Además, la participación de promotores de salud

comunitarios y líderes locales podría fortalecer la aceptación y sostenibilidad de estas estrategias.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl*. 17 de octubre de 2020;396(10258):1223-49.
2. O'Donnell MJ, Chin SL, Rangarajan S, Xavier D, Liu L, Zhang H, et al. Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *The Lancet*. agosto de 2016;388(10046):761-75.
3. Yang R, Zhang X, Bai J, Wang L, Wang W, Cai J. Global, regional, and national burden of hypertensive heart disease among older adults in 204 countries and territories between 1990 and 2019: a trend analysis. *Chin Med J (Engl)*. 20 de octubre de 2023;136(20):2421-30.
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in hypertension prevalence and progress in treatment and control from 1990 to 2019: a pooled analysis of 1201 population-representative studies with 104 million participants. *Lancet Lond Engl*. 11 de septiembre de 2021;398(10304):957-80.
5. Boateng EB, Ampofo AG. A glimpse into the future: modelling global prevalence of hypertension. *BMC Public Health*. 3 de octubre de 2023;23(1):1906.
6. Villarreal-Zegarra D, Carrillo-Larco RM, Bernabe-Ortiz A. Short-term trends in the prevalence, awareness, treatment, and control of arterial hypertension in Peru. *J Hum Hypertens*. mayo de 2021;35(5):462-71.
7. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Enfermedades no transmisibles y transmisibles 2022 - Reporte ENDES [Internet]. 2022. Disponible en: [https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES\\_ENDES\\_2022.pdf](https://proyectos.inei.gob.pe/endes/2022/SALUD/ENFERMEDADES_ENDES_2022.pdf)
8. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet Lond Engl*. 15 de diciembre de 2012;380(9859):2224-60.
9. Wierzejska E, Giernaś B, Lipiak A, Karasiewicz M, Cofta M, Staszewski R. A global perspective on the costs of hypertension: a systematic review. *Arch Med Sci*. 2020;16(5):1078-91.
10. Harrison DG, Coffman TM, Wilcox CS. Pathophysiology of Hypertension: The Mosaic Theory and Beyond. *Circ Res*. 2 de abril de 2021;128(7):847-63.
11. Schwartz S. Modern Epidemiologic Approaches to Interaction: Applications to the Study of Genetic Interactions. En: *Genes, Behavior, and the Social Environment: Moving Beyond the Nature/Nurture Debate* [Internet]. National Academies Press (US); 2006 [citado 3 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK19918/>
12. Sheppard JP, Nicholson BD, Lee J, McGagh D, Sherlock J, Koshiaris C, et al. Association Between Blood Pressure Control and Coronavirus Disease 2019

Outcomes in 45 418 Symptomatic Patients With Hypertension: An Observational Cohort Study. *Hypertension*. 3 de marzo de 2021;77(3):846-55.

13. Mohammed Nawi A, Mohammad Z, Jetly K, Abd Razak MA, Ramli NS, Wan Ibadullah WAH, et al. The Prevalence and Risk Factors of Hypertension among the Urban Population in Southeast Asian Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis. Salvetti M, editor. *Int J Hypertens*. 10 de febrero de 2021;2021:1-14.

14. Alfaqeeh M, Alfian S, Abdulah R. Factors Associated with Hypertension Among Adults: A Cross-Sectional Analysis of the Indonesian Family Life Survey. *Vasc Health Risk Manag*. diciembre de 2023;Volume 19:827-36.

15. the CARDIoGRAMplusC4D Consortium. A comprehensive 1000 Genomes–based genome-wide association meta-analysis of coronary artery disease. *Nat Genet*. octubre de 2015;47(10):1121-30.

16. Bevan S, Traylor M, Adib-Samii P, Malik R, Paul NLM, Jackson C, et al. Genetic Heritability of Ischemic Stroke and the Contribution of Previously Reported Candidate Gene and Genomewide Associations. *Stroke*. diciembre de 2012;43(12):3161-7.

17. Ranasinghe P, Cooray DN, Jayawardena R, Katulanda P. The influence of family history of Hypertension on disease prevalence and associated metabolic risk factors among Sri Lankan adults. *BMC Public Health*. diciembre de 2015;15(1):576.

18. McCusker ME, Yoon PW, Gwinn M, Malarcher AM, Neff L, Khoury MJ. Family history of heart disease and cardiovascular disease risk-reducing behaviors. *Genet Med*. mayo de 2004;6(3):153-8.

19. Chan MJ, Tay GWN, Kembhavi G, Lim J, Rebello SA, Ng H, et al. Understanding children’s perspectives of the influences on their dietary behaviours. *Public Health Nutr*. agosto de 2022;25(8):2156-66.

20. Fatehali A al-Hakim, Gottsäter M, Nilsson PM. Family history of cardiometabolic diseases and its association with arterial stiffness in the Malmö Diet Cancer cohort. *J Hypertens*. noviembre de 2017;35(11):2262-7.

21. Garg A, Vora KS, Ali MK, Kondal D, Deepa M, Staimez LR, et al. Association of family history of cardiometabolic diseases (CMDs) and individual health behaviours: Analysis of CARRS study from South Asia. *Indian Heart J*. julio de 2022;74(4):307-13.

22. Rasooly D, Yang Q, Moonesinghe R, Khoury MJ, Patel CJ. The Joint Public Health Impact of Family History of Diabetes and Cardiovascular Disease among Adults in the United States: A Population-Based Study. *Public Health Genomics*. 2022;25(5-6):220-31.

23. Igarashi R, Fujihara K, Heianza Y, Ishizawa M, Kodama S, Saito K, et al. Impact of individual components and their combinations within a family history of hypertension on the incidence of hypertension: Toranomon hospital health management center study 22. *Medicine (Baltimore)*. septiembre de 2016;95(38):e4564.

24. Ruffin MT, Nease DE, Sen A, Pace WD, Wang C, Acheson LS, et al. Effect of Preventive Messages Tailored to Family History on Health Behaviors: The Family Healthware Impact Trial. *Ann Fam Med*. 1 de enero de 2011;9(1):3-11.

25. Rasooly D, Moonesinghe R, Littrell K, Hull L, Khoury MJ. Association Between a First-Degree Family History and Self-Reported Personal History of Obesity, Diabetes, and Heart and Blood Conditions: Results From the All of Us Research Program. *J Am Heart Assoc.* 21 de noviembre de 2023;12(22):e030779.
26. Landsberg L, Aronne LJ, Beilin LJ, Burke V, Igel LI, Lloyd-Jones D, et al. Obesity-related hypertension: pathogenesis, cardiovascular risk, and treatment: a position paper of The Obesity Society and the American Society of Hypertension. *J Clin Hypertens.* enero de 2013;15(1):14-33.
27. Garrison RJ, Kannel WB, Stokes J, Castelli WP. Incidence and precursors of hypertension in young adults: The Framingham offspring study. *Prev Med.* marzo de 1987;16(2):235-51.
28. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Kannel WB, Levy D. Assessment of frequency of progression to hypertension in non-hypertensive participants in the Framingham Heart Study: a cohort study. *The Lancet.* noviembre de 2001;358(9294):1682-6.
29. Ren H, Guo Y, Wang D, Kang X, Yuan G. Association of normal-weight central obesity with hypertension: a cross-sectional study from the China health and nutrition survey. *BMC Cardiovasc Disord.* 8 de marzo de 2023;23(1):120.
30. Song J, Wei N, Zhao Y, Jiang Y, Wu X, Gao H. Elevated glycosylated hemoglobin levels and their interactive effects on hypertension risk in nondiabetic Chinese population: a cross-sectional survey. *BMC Cardiovasc Disord.* diciembre de 2020;20(1):218.
31. Li A le, Peng Q, Shao Y qin, Fang X, Zhang Y ying. The effect of body mass index and its interaction with family history on hypertension: a case-control study. *Clin Hypertens.* diciembre de 2019;25(1):6.
32. Huang J, Bao X, Xie Y, Zhang X, Peng X, Liu Y, et al. Interaction of lipid accumulation product and family history of hypertension on hypertension risk: a cross-sectional study in the Southern Chinese population. *BMJ Open.* noviembre de 2019;9(11):e029253.
33. Yu C, Zhao H, Pan L, Zhang J, Wang X, Chang L, et al. The Additive Interaction between Body Mass Index and Hypertension Family History in Han and Yugur: The China National Health Survey (CNHS). *Int J Hypertens.* 18 de junio de 2019;2019:1-9.
34. Hernández-Vásquez A, Azañedo D, Vargas-Fernández R, Aparco JP, Chaparro RM, Santero M. Cut-off points of anthropometric markers associated with hypertension and diabetes in Peru: Demographic and Health Survey 2018. *Public Health Nutr.* marzo de 2021;24(4):611-21.
35. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R, Chacón-Díaz M. Association between Altitude and the Framingham Risk Score: A Cross-Sectional Study in the Peruvian Adult Population. *Int J Environ Res Public Health.* 24 de marzo de 2022;19(7):3838.
36. Hernández-Vásquez A, Vargas-Fernández R. Socio-demographic Determinants of Low Physical Activity in Peruvian Adults: Results of a Population-based Survey Performed in 2017-2018. *J Prev Med Pub Health.* 30 de noviembre de 2021;54(6):461-70.
37. Vera-Ponce VJ, Zuzunaga-Montoya FE, Vásquez-Romero LEM, Loayza-Castro JA, Orihuela Manrique EJ, Valladares-Garrido MJ, et al. Prevalence and

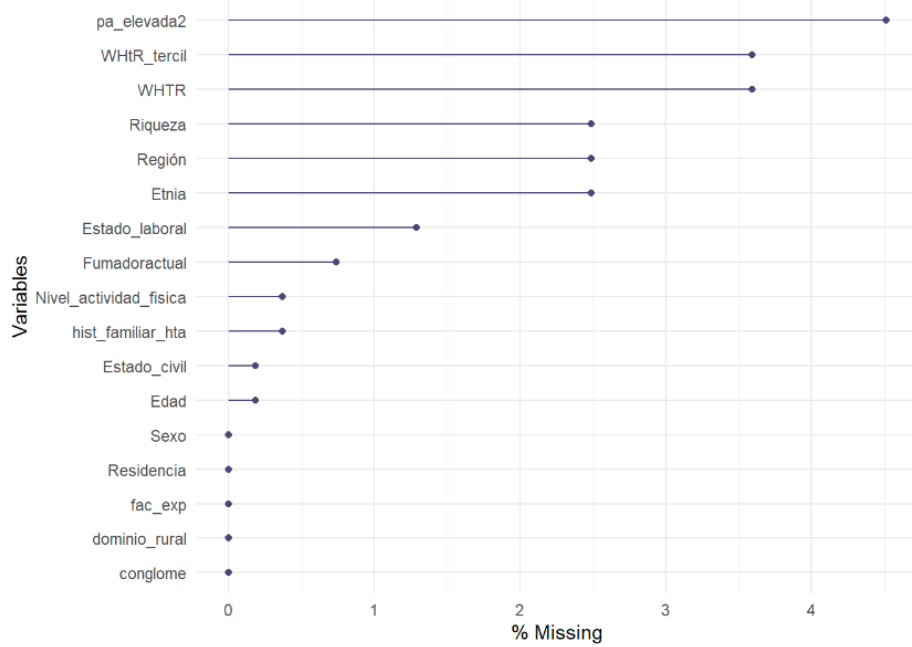
- determinants of ideal cardiovascular health by sex and region—a population-based study in Peru. *Front Cardiovasc Med.* 13 de enero de 2025;11:1392579.
38. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Estado Nutricional En Adultos de 18 a 59 Años VIANEV 2017–2018 ; Instituto Nacional de Salud: Lima, Perú, 2021; pag. 191. disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/ins/informes-publicaciones/4202390-informe-tecnico-estado-nutricional-en-adultos-de-18-a-59-anos-vianev-2017-2018>
39. Ministerio de Salud del Perú. Guía Técnica: Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento y Control de la Enfermedad Hipertensiva, Resolución Ministerial N.º 031-2015-MINSA [Internet]. MINSA; 2015. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/195692-031-2015-minsa>
40. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, Brouwers S, Canavan MD, Ceconi C, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J* [Internet]. 30 de agosto de 2024 [citado 17 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://academic.oup.com/eurheartj/advance-article/doi/10.1093/eurheartj/ehae178/7741010>
41. Wu S, Xu Y, Zheng R, Lu J, Li M, Chen L, et al. Hypertension Defined by 2017 ACC/AHA Guideline, Ideal Cardiovascular Health Metrics, and Risk of Cardiovascular Disease: A Nationwide Prospective Cohort Study. *Lancet Reg Health - West Pac.* marzo de 2022;20:100350.
42. Huang Y, Su L, Cai X, Mai W, Wang S, Hu Y, et al. Association of all-cause and cardiovascular mortality with prehypertension: A meta-analysis. *Am Heart J.* febrero de 2014;167(2):160-168.e1.
43. Shariq OA, McKenzie TJ. Obesity-related hypertension: a review of pathophysiology, management, and the role of metabolic surgery. *Gland Surg.* febrero de 2020;9(1):80-93.
44. Gurunathan U, Myles PS. Limitations of body mass index as an obesity measure of perioperative risk. *Br J Anaesth.* marzo de 2016;116(3):319-21.
45. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis: Waist-to-height ratio as a screening tool. *Obes Rev.* marzo de 2012;13(3):275-86.
46. Rubino F, Cummings DE, Eckel RH, Cohen RV, Wilding JPH, Brown WA, et al. Definition and diagnostic criteria of clinical obesity. *Lancet Diabetes Endocrinol.* marzo de 2025;13(3):221-62.
47. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0·5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* diciembre de 2010;23(2):247-69.
48. Baranger DAA, Finsaas MC, Goldstein BL, Vize CE, Lynam DR, Olino TM. Tutorial: Power Analyses for Interaction Effects in Cross-Sectional Regressions. *Adv Methods Pract Psychol Sci.* julio de 2023;6(3):25152459231187531.
49. Rubin DB. Multiple Imputation for Nonresponse in Surveys [Internet]. Vol. 1. John Wiley & Sons, Ltd; 1987 [citado 31 de agosto de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9780470316696.fmatter>

50. Barnard J, Rubin DB. Small-Sample Degrees of Freedom with Multiple Imputation. *Biometrika*. 1999;86(4):948-55.
51. Knol MJ, VanderWeele TJ. Recommendations for presenting analyses of effect modification and interaction. *Int J Epidemiol*. abril de 2012;41(2):514-20.
52. VanderWeele TJ, Knol MJ. A Tutorial on Interaction. *Epidemiol Methods* [Internet]. 1 de enero de 2014 [citado 24 de agosto de 2023];3(1). Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/em-2013-0005/html>
53. Corvol P, Jeunemaitre X, Charru A, Soubrier F. Can the genetic factors influence the treatment of systemic hypertension? The case of the renin-angiotensin-aldosterone system. *Am J Cardiol*. octubre de 1992;70(12):D14-20.
54. van der Sande MA, Walraven GE, Milligan PJ, Banya WA, Ceesay SM, Nyan OA, et al. Family history: an opportunity for early interventions and improved control of hypertension, obesity and diabetes. *Bull World Health Organ*. 2001;79(4):321-8.
55. Yin RX, Wu DF, Aung LHH, Yan TT, Cao XL, Long XJ, et al. Several Lipid-Related Gene Polymorphisms Interact with Overweight/Obesity to Modulate Blood Pressure Levels. *Int J Mol Sci*. 24 de septiembre de 2012;13(12):12062-81.
56. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How Useful Is Body Mass Index for Comparison of Body Fatness across Age, Sex, and Ethnic Groups? *Am J Epidemiol*. 1 de febrero de 1996;143(3):228-39.
57. Després JP. Body Fat Distribution and Risk of Cardiovascular Disease: An Update. *Circulation*. 4 de septiembre de 2012;126(10):1301-13.
58. Vera-Ponce VJ, Zuzunaga-Montoya FE, Vásquez-Romero LEM, Loayza-Castro JA, Gutierrez De Carrillo CI, Vigil-Ventura E. Prevalence, trends, and associated factors of isolated systolic, diastolic, and systolic–diastolic hypertension in Peru: A nine-year analysis of the Demographic and Family Health Survey. *Hipertens Riesgo Vasc*. noviembre de 2024;S1889183724001090.
59. Janicke DM, Steele RG, Gayes LA, Lim CS, Clifford LM, Schneider EM, et al. Systematic Review and Meta-Analysis of Comprehensive Behavioral Family Lifestyle Interventions Addressing Pediatric Obesity. *J Pediatr Psychol*. 1 de septiembre de 2014;39(8):809-25.
60. Meng L, Chen D, Yang Y, Zheng Y, Hui R. Depression increases the risk of hypertension incidence: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Hypertens*. mayo de 2012;30(5):842-51.
61. Li L, Yang A, He X, Liu J, Ma Y, Niu J, et al. Indoor air pollution from solid fuels and hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Environ Pollut*. abril de 2020;259:113914.

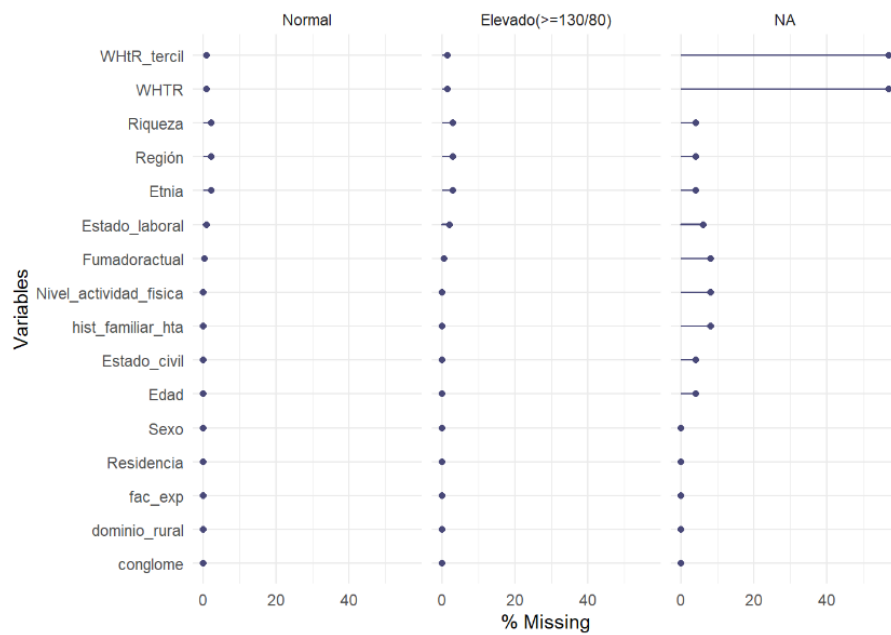
## ANEXOS

**Figura S1. Evaluación de datos perdidos en las variables de estudio**

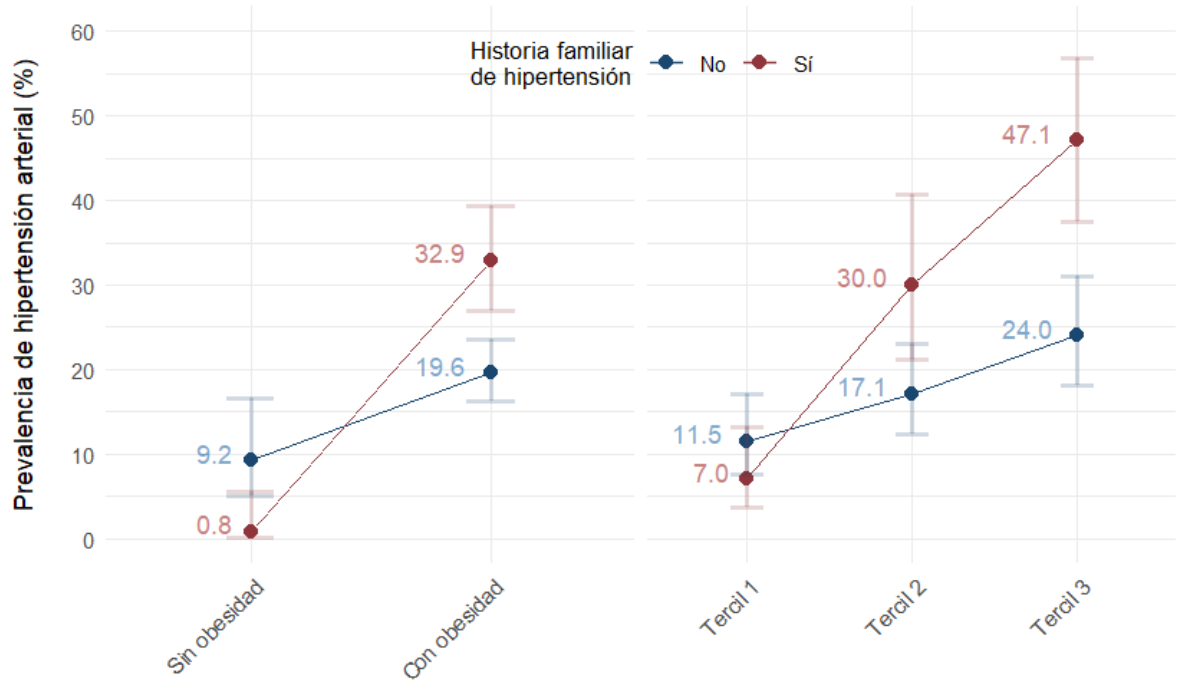
**A) Datos perdidos en toda la población**



**B) Datos perdidos en la población por el desenlace**



**Figura S2. Prevalencia de HTA (según la definición de la AHA) de acuerdo a obesidad y terciles de índice cintura talla (WtHR), estratificado por historia familiar de HTA.**



Los intervalos indican los intervalos de confianza al 95% que contienen la prevalencia población

**Tabla S1. Características sociodemográficas y de estilos de vida de acuerdo a presencia de obesidad abdominal en la población de estudio**

Características	Obesidad abdominal						p valor
	No			Sí			
	n	%*	IC 95%*	n	%*	IC 95%*	
<b>Edad</b>							<0.001
<30 años	114	41.8	35.0 - 49.0	165	58.2	51.0 - 65.0	
30 a 39 años	36	11.7	8.05 - 16.6	227	88.3	83.4 - 92.0	
40 a 49 años	22	6.4	4.00 - 10.2	235	93.6	89.8 - 96.0	
50 a 59 años	7	2.4	1.11 - 5.14	220	97.6	94.9 - 98.9	
<b>Sexo</b>							<0.001
Femenino	67	11.9	9.28 - 15.0	505	88.1	85.0 - 90.7	
Masculino	112	23.5	19.0 - 28.6	342	76.5	71.4 - 81.0	
<b>Estado civil</b>							<0.001
Sin pareja	114	31.8	26.4 - 37.8	247	68.2	62.2 - 73.6	
Con pareja	65	7.9	6.04 - 10.3	600	92.1	89.7 - 94.0	
<b>Estado laboral</b>							0.048
No trabaja	52	21.9	16.3 - 28.6	218	78.1	71.4 - 83.7	
Trabaja	125	15.3	12.6 - 18.4	621	84.7	81.6 - 87.4	
<b>Autoidentificación étnica</b>							0.524
Mestizo	95	19	15.4 - 23.2	413	81	76.8 - 84.6	
Quechua o Aymara	33	16.1	11.1 - 22.8	171	83.9	77.2 - 88.9	
Afroperuano	11	14.8	7.66 - 26.8	46	85.2	73.2 - 92.3	
Nativo o indígena de la amazonía	6	15.8	7.53 - 30.3	25	84.2	69.7 - 92.5	
Blanco	8	12.1	5.89 - 23.4	49	87.9	76.6 - 94.1	
Otras etnias	8	11.9	5.80 - 22.9	54	88.1	77.1 - 94.2	
<b>Estado socioeconómico</b>							0.537
No pobre	141	17.5	14.7 - 20.7	670	82.5	79.3 - 85.3	
Pobre no extremo	26	14.3	9.30 - 21.4	128	85.7	78.6 - 90.7	
Pobre extremo	9	20.3	10.7 - 35.0	27	79.7	65.0 - 89.3	
<b>Región</b>							0.556
Lima	73	16.9	13.3 - 21.1	357	83.1	78.9 - 86.7	
Costa	26	16.3	11.3 - 23.0	163	83.7	77.0 - 88.7	
Sierra	52	20.0	14.8 - 26.5	182	80.0	73.5 - 85.2	
Selva	25	13.9	9.32 - 20.3	123	86.1	79.7 - 90.7	
<b>Residencia</b>							0.251
Urbano	111	16.4	13.5 - 19.6	564	83.6	80.4 - 86.5	
Rural	68	19.3	15.5 - 23.9	283	80.7	76.1 - 84.5	
<b>Fumador actual (últimos 30 días)</b>							0.017
No fuma	144	15.4	12.9 - 18.3	750	84.6	81.7 - 87.1	
Sí fuma	33	24.9	17.5 - 34.1	95	75.1	65.9 - 82.5	
<b>Nivel de actividad física</b>							0.202
Vigorosa	93	18.8	15.0 - 23.2	345	81.2	76.8 - 85.0	
Moderado	32	12.7	8.45 - 18.7	230	87.3	81.3 - 91.5	
Ligera	54	18.2	13.8 - 23.7	272	81.8	76.3 - 86.2	

<b>Consumo de frutas y verduras (porciones/día)</b>	1.73 (0.90, 3.41)	2.15 (1.00, 3.50)	2.26, 2.96	1.72 (0.87, 3.15)	1.91 (0.93, 3.30)	2.26, 2.64	0.387
<b>Consumo habitual de alimentos procesados y ultraprocesados</b>							0.007
No	24	10.1	6.43 - 15.4	173	89.9	84.6 - 93.6	
Sí	155	18.4	15.6 - 21.4	673	81.6	78.6 - 84.4	

\* Los porcentajes en las variables categóricas, y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) fueron ponderados de acuerdo al diseño complejo del muestreo

\*\**p* valor calculado con prueba de Chi cuadrada con corrección de Rao Scott

**Tabla S2. Características sociodemográficas y de estilos de vida de acuerdo a terciles del índice cintura talla en la población de estudio**

Características	Terciles del índice cintura talla									p valor
	Tercil 1			Tercil 2			Tercil 3			
	n	%*	IC 95%*	n	%*	IC 95%*	n	%*	IC 95%*	
<b>Edad</b>										<0.001
<30 años	176	62.2	55.3 - 68.7	73	25.9	20.2 - 32.7	30	11.9	8.10 - 17.0	
30 a 39 años	79	27.7	22.0 - 34.3	94	36.7	30.3 - 43.6	90	35.5	29.3 - 42.4	
40 a 49 años	56	17.9	13.5 - 23.4	86	33.5	26.9 - 40.8	115	48.6	41.4 - 55.9	
50 a 59 años	33	15.4	10.4 - 22.3	87	37.2	30.4 - 44.5	107	47.4	39.7 - 55.3	
<b>Sexo</b>										<0.001
Femenino	151	27.2	23.0 - 31.8	173	29.2	25.1 - 33.7	248	43.6	38.8 - 48.5	
Masculino	193	39.2	34.1 - 44.6	167	37.7	32.9 - 42.8	94	23.1	18.8 - 27.9	
<b>Estado civil</b>										<0.001
Sin pareja	185	49.8	43.8 - 55.8	95	28.9	23.5 - 35.0	81	21.3	17.0 - 26.2	
Con pareja	159	21.9	18.7 - 25.5	245	35.4	31.3 - 39.7	261	42.7	38.2 - 47.3	
<b>Estado laboral</b>										0.123
No trabaja	96	38.7	32.0 - 45.9	84	29.6	23.7 - 36.2	90	31.7	25.5 - 38.7	
Trabaja	245	30.5	26.7 - 34.6	251	33.7	29.9 - 37.8	250	35.7	31.8 - 39.9	
<b>Autoidentificación étnica</b>										0.832
Mestizo	187	36.2	31.5 - 41.1	157	32.1	27.9 - 36.5	164	31.8	27.1 - 36.8	
Quechua o Aymara	64	29.8	23.2 - 37.3	71	33.8	25.8 - 42.9	69	36.4	29.0 - 44.5	
Afroperuano	18	29.1	18.0 - 43.4	20	34.7	21.9 - 50.1	19	36.2	24.0 - 50.6	
Nativo o indígena de la amazonía	10	24.2	11.4 - 44.3	12	43.1	26.2 - 61.8	9	32.7	16.3 - 54.7	
Blanco	18	33.4	21.4 - 47.9	21	32.4	21.1 - 46.2	18	34.2	21.7 - 49.4	
Otras etnias	20	30.3	19.8 - 43.3	18	28.1	17.4 - 41.9	24	41.6	29.5 - 54.8	
<b>Estado socioeconómico</b>										0.667
No pobre	265	32.3	28.8 - 36.1	267	33.0	29.4 - 36.9	279	34.6	31.0 - 38.4	
Pobre no extremo	56	33.7	25.8 - 42.7	52	32.3	24.9 - 40.8	46	33.9	25.4 - 43.7	
Pobre extremo	17	44.0	28.3 - 61.0	12	34.8	20.2 - 52.9	7	21.2	10.2 - 38.9	
<b>Región</b>										0.220
Lima	145	34.2	29.5 - 39.3	143	33.5	28.9 - 38.5	142	32.2	27.6 - 37.2	
Costa	50	27.5	20.7 - 35.5	59	29.4	22.6 - 37.2	80	43.1	35.8 - 50.8	
Sierra	95	36.1	29.3 - 43.6	74	31.9	24.5 - 40.3	65	31.9	24.8 - 40.0	
Selva	48	27.6	20.7 - 35.7	55	38.4	29.3 - 48.4	45	34.1	25.6 - 43.7	
<b>Residencia</b>										0.010
Urbano	208	30.9	27.2 - 34.9	220	32.5	28.7 - 36.6	247	36.6	32.6 - 40.7	
Rural	136	38.6	33.3 - 44.2	120	34.8	29.4 - 40.6	95	26.6	21.9 - 31.9	
<b>Fumador actual (últimos 30 días)</b>										0.051
No fuma	283	30.5	27.3 - 34.0	304	33.9	30.4 - 37.5	307	35.6	32.0 - 39.3	
Sí fuma	58	43.0	33.5 - 53.0	35	27.8	19.8 - 37.5	35	29.3	20.9 - 39.4	
<b>Nivel de actividad física</b>										0.049
Vigorosa	170	37.6	32.5 - 42.9	139	31.7	27.0 - 36.8	129	30.8	26.1 - 35.8	
Moderado	69	24.8	19.2 - 31.3	96	36.4	29.8 - 43.5	97	38.8	32.5 - 45.6	
Ligera	105	32.6	26.8 - 39.0	105	31.7	26.2 - 37.8	116	35.7	29.8 - 41.9	

<b>Consumo de frutas y verduras (porciones/día)</b>	1.64 (0.86, 3.23)	1.89 (0.90, 3.39)	2.17, 2.67	1.83 (0.86, 3.20)	2.12 (0.95, 3.46)	2.36, 2.97	1.73 (0.93, 3.00)	1.83 (1.00, 3.32)	2.11, 2.58	0.472
<b>Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados</b>										0.092
No	60	27.7	20.9 - 35.6	79	41.0	32.7 - 49.8	58	31.4	24.6 - 39.1	
Sí	283	33.4	29.9 - 37.0	261	31.4	27.8 - 35.2	284	35.3	31.5 - 39.2	
<b>Historia familiar de hipertensión</b>										0.891
No	217	31.8	28.0 - 35.9	225	33.4	29.2 - 37.8	208	34.8	30.8 - 39.0	
Sí	127	33.5	28.1 - 39.2	115	32.2	27.1 - 37.8	134	34.3	28.6 - 40.5	
<b>Hipertensión arterial</b>										<0.001
No	328	34.3	30.9 - 37.9	307	33.8	30.2 - 37.5	282	32.0	28.6 - 35.5	
Sí	16	15.5	9.19 - 24.9	33	25.5	17.8 - 35.1	60	59.0	48.9 - 68.4	

\* Los porcentajes en las variables categóricas, y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) fueron ponderados de acuerdo al diseño complejo del muestreo

\*\**p* valor calculado con prueba de Chi cuadrada con corrección de Rao Scott

**Tabla S3. Características sociodemográficas y de estilos de vida de acuerdo a historia familiar de HTA**

Características	Historia familiar de hipertensión						p valor
	No			Sí			
	n	%*	IC 95%*	n	%*	IC 95%*	
<b>Edad</b>							0.863
<30 años	182	63.5	56.7 - 69.9	97	36.5	30.1 - 43.3	
30 a 39 años	166	59.5	52.1 - 66.5	97	40.5	33.5 - 47.9	
40 a 49 años	157	61.6	54.2 - 68.6	100	38.4	31.4 - 45.8	
50 a 59 años	145	62.5	54.0 - 70.2	82	37.5	29.8 - 46.0	
<b>Sexo</b>							0.825
Femenino	366	62.1	56.8 - 67.2	206	37.9	32.8 - 43.2	
Masculino	284	61.4	55.8 - 66.7	170	38.6	33.3 - 44.2	
<b>Estado civil</b>							0.004
Sin pareja	203	55.4	49.1 - 61.6	158	44.6	38.4 - 50.9	
Con pareja	447	65.7	60.9 - 70.2	218	34.3	29.8 - 39.1	
<b>Estado laboral</b>							0.442
No trabaja	176	64.0	56.8 - 70.6	94	36.0	29.4 - 43.2	
Trabaja	466	60.8	56.0 - 65.5	280	39.2	34.5 - 44.0	
<b>Autoidentificación étnica</b>							0.004
Mestizo	293	56.5	50.3 - 62.4	215	43.5	37.6 - 49.7	
Quechua o Aymara	152	71.5	62.3 - 79.2	52	28.5	20.8 - 37.7	
Afroperuano	37	70.2	56.5 - 81.0	20	29.8	19.0 - 43.5	
Nativo o indígena de la amazonía	24	75.8	56.2 - 88.4	7	24.2	11.6 - 43.8	
Blanco	27	45.2	30.4 - 60.9	30	54.8	39.1 - 69.6	
Otras etnias	40	64.3	50.0 - 76.5	22	35.7	23.5 - 50.0	
<b>Estado socioeconómico</b>							<0.001
No pobre	482	58.6	53.8 - 63.3	329	41.4	36.7 - 46.2	
Pobre no extremo	122	77.1	68.0 - 84.2	32	22.9	15.8 - 32.0	
Pobre extremo	30	84.2	64.0 - 94.1	6	15.8	5.89 - 36.0	
<b>Región</b>							0.007
Lima	235	55.1	48.5 - 61.6	195	44.9	38.4 - 51.5	
Costa	120	65.2	57.3 - 72.4	69	34.8	27.6 - 42.7	
Sierra	173	69.0	59.4 - 77.2	61	31.0	22.8 - 40.6	
Selva	106	72.3	61.6 - 80.9	42	27.7	19.1 - 38.4	
<b>Residencia</b>							<0.001
Urbano	380	57.8	52.8 - 62.7	295	42.2	37.3 - 47.2	
Rural	270	77.9	72.3 - 82.7	81	22.1	17.3 - 27.7	
<b>Fumador actual (últimos 30 días)</b>							0.125
No fuma	579	62.9	58.5 - 67.1	315	37.1	32.9 - 41.5	
Sí fuma	68	54.1	43.1 - 64.7	60	45.9	35.3 - 56.9	
<b>Nivel de actividad física</b>							0.580
Vigorosa	291	63.9	58.0 - 69.4	147	36.1	30.6 - 42.0	
Moderado	161	61.7	54.5 - 68.5	101	38.3	31.5 - 45.5	
Ligera	198	59.4	52.3 - 66.2	128	40.6	33.8 - 47.7	
<b>Consumo de frutas y verduras (porciones/día)</b>	1.6 (0.8 - 3.1)	1.8 (0.9 - 3.3)	2.22, 2.60	1.9 (1.0 - 3.3)	2.2 (1.1 - 3.5)	2.31, 2.85	0.098
<b>Consumo de alimentos procesados y ultraprocesados</b>							0.074
No	145	69.6	60.1 - 77.7	52	30.4	22.3 - 39.9	

Sí	505	60.3	55.6 - 64.7	323	39.7	35.3 - 44.4	
<b>Obesidad abdominal (WtHR <math>\geq</math> 0.5)</b>							0.164
No (WtHR < 0.5)	120	66.9	58.2 - 74.7	59	33.1	25.3 - 41.8	
Sí (WtHR $\geq$ 0.5)	530	60.7	56.4 - 64.9	317	39.3	35.1 - 43.6	
<b>Terciles del índice cintura-talla</b>							0.891
Tercil 1 (0.38 - 0.54)	217	60.6	53.9 - 66.9	127	39.4	33.1 - 46.1	
Tercil 2 (0.54 - 0.61)	225	62.6	56.1 - 68.7	115	37.4	31.3 - 43.9	
Tercil 3 (0.61 - 0.87)	208	62.1	55.6 - 68.3	134	37.9	31.7 - 44.4	
<b>Hipertensión arterial</b>							0.001
No	600	63.5	59.1 - 67.6	317	36.5	32.4 - 40.9	
Sí	50	46.1	36.2 - 56.4	59	53.9	43.6 - 63.8	

\* Los porcentajes en las variables categóricas, y los intervalos de confianza al 95% (IC 95%) fueron ponderados de acuerdo al diseño complejo del muestreo

\*\**p* valor calculado con prueba de Chi cuadrada con corrección de Rao Scott

**Tabla S4. Efecto de interacción de historia familiar y obesidad abdominal sobre hipertensión arterial, considerando datos no imputados**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos con obesidad abdominal
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*
<b>Obesidad abdominal (WtHR <math>\geq</math> 0.5)</b>	<b>No</b>	Ref.	0.29 (0.03 - 3.02) p=0.304	
	<b>Sí</b>	2.55 (0.70 - 9.36) p=0.113	5.25 (1.49 - 18.48) <b>p=0.010</b>	2.06 (1.32 - 3.21) <b>p=0.001</b>
<b>Efecto de la obesidad abdominal entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*</b>			17.86 (2.34 - 136.19) <b>p=0.005</b>	-
<b>Escala multiplicativa</b>		7.0 (0.64 - 76.17)		
<b>RERI</b>		3.41 (1.87 - 14.77)		
<b>AP</b>		0.65 (0.16 - 1.15)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla S5. Efecto de interacción de historia familiar y tercil 3 de índice cintura talla sobre hipertensión arterial, considerando datos no imputados (n=987)**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos del tercil 3 del índice cintura talla
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (95% CI)*	OR (IC 95%)*
Índice cintura talla (WtHR)	Tercil 1	Ref.	0.68 (0.23 - 2.01) p=0.490	
	Tercil 3	2.2 (0.96 - 5.05) p=0.063	4.27 (1.96 - 9.32) p < 0.001	1.94 (1.14 - 3.3) p=0.015
Efecto del tercil 3 de índice cintura talla entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*			6.24 (2.41 - 16.2) p < 0.001	
Escala multiplicativa		3.0 (0.84 - 10.78)		
RERI		2.7 (0.33 - 7.11)		
AP		0.61 (0.13 - 0.91)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla S6. Efecto de interacción de historia familiar y obesidad abdominal sobre hipertensión arterial, según la definición de AHA 2017**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos con obesidad abdominal
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*
Obesidad abdominal (WtHR $\geq$ 0.5)	No	Ref.	0.08 (0.01 - 0.67) <b>p=0.020</b>	
	Sí	1.6 (0.84 - 3.04) p=0.151	3.05 (1.62 - 5.75) <b>p &lt;0.001</b>	1.90 (1.47 - 2.47) <b>p &lt;0.001</b>
Efecto de la obesidad abdominal entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*			36.36 (4.90 - 269.48) <b>p &lt;0.001</b>	-
Escala multiplicativa		22.7 (2.78 - 185.13)		
RERI		2.36 (1.53 - 4.37)		
AP		0.78 (0.51 - 1.07)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla S7. Efecto de interacción de historia familiar y tercil 3 de índice cintura talla sobre hipertensión arterial, según la definición de AHA 2017**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos del tercil 3 del índice cintura talla
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (95% CI)*	OR (IC 95%)*
Índice cintura talla (WtHR)	Tercil 1	Ref.	0.65 (0.31 - 1.37) p=0.258	
	Tercil 3		4.34 (2.73 - 6.88) <b>p &lt;0.001</b>	2.18 (1.59 - 2.99) <b>p &lt;0.001</b>
Efecto del tercil 3 de índice cintura talla entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*		1.99 (1.23 - 3.21) <b>p=0.005</b>	6.66 (3.44 - 12.88) <b>p &lt;0.001</b>	-
Escala multiplicativa		3.34 (1.5 - 7.47)		
RERI		2.69 (1.58 - 4.59)		
AP		0.62 (0.39 - 0.79)		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla S8. Asociación entre obesidad abdominal e hipertensión arterial en la población de estudio considerando imputación múltiple de datos perdidos (n=1026)**

Variable	Modelo crudo			Modelo ajustado *		
	RPc	IC 95%	p-valor	RPa	IC 95%	p-valor
<b>Obesidad abdominal</b>						
No (WtHR < 0.5)	Ref.			Ref.		
Sí (WtHR ≥ 0.5)	4.65	1.76 - 12.3	<b>0.002</b>	3.29	1.10 - 9.81	<b>0.033</b>
<b>Historia familiar de hipertensión</b>						
No	Ref.			Ref.		
Sí	1.89	1.29 - 2.77	<b>0.001</b>	2.07	1.39 - 3.08	<b>&lt;0.001</b>

RPc: Razón de prevalencia crudo; Razón de prevalencia ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%

\* Modelo de regresión de Poisson ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados, obesidad abdominal, historia familiar de HTA, **glucosa y colesterol LDL**.

**Tabla S9. Efecto de interacción de historia familiar y obesidad abdominal sobre hipertensión arterial, considerando datos imputados (ajustando además por variables laboratoriales)**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos con obesidad abdominal
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*
Obesidad abdominal (WtHR $\geq$ 0.5)	No	Ref.	0.23 [0.02, 2.16] p=0.200	
	Sí	1.66 [0.51, 5.4] p=0.403	3.77 [1.16, 12.26] <b>p=0.028</b>	2.27 [1.51, 3.41] <b>p&lt;0.001</b>
Efecto de la obesidad abdominal entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*			16.29 [2.13, 124.59] <b>p=0.007</b>	-
Escala multiplicativa		9.84 [1.01, 95.46]		
RERI		2.88 [0.04, 10.22]		
AP		0.76 [0.28, 1.35]		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.

**Tabla S10. Efecto de interacción de historia familiar y obesidad abdominal sobre hipertensión arterial, considerando datos no imputados (ajustando además por variables laboratoriales, n = 803)**

		Historia familiar de hipertensión		Efecto de historia familiar entre aquellos con obesidad abdominal
		No	Sí	
		OR (IC 95%)*	OR (IC 95%)*	
Obesidad abdominal (WtHR $\geq$ 0.5)	No	Ref.	2.12 [0.57, 7.89] p=0.264	
	Sí	0.27 [0.03, 2.8] p=0.276	4.07 [1.13, 14.58] <b>p=0.031</b>	14.82 [1.91, 115.1] <b>p=0.010</b>
Efecto de la obesidad abdominal entre aquellos con historia familiar de HTA OR (IC 95%)*			1.92 [1.19, 3.09] <b>p=0.007</b>	-
Escala multiplicativa		7.0 [0.64 – 76.05]		
RERI		2.67 [0.17 - 11.64]		
AP		0.66 [0.07 - 1.3]		

OR: Odds Ratio crudo ajustado; IC 95%: Intervalo de confianza al 95%; RERI: exceso relativo de riesgo debido a la interacción, AP: proporción atribuible debido a la interacción;

\* Modelo de regresión logística ajustado por: sexo, grupo etario, estado civil, estado laboral, autoidentificación étnica, estado socioeconómico, región, residencia, ser fumador actual, nivel de actividad física consumo de frutas y verduras, consumo de alimentos procesados o ultra procesados.