

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Medicina Humana**  
**Escuela Profesional de Medicina Humana**



**Frecuencia de los polimorfismos en los genes APOA1 y PPARG en pacientes  
con sobrepeso y obesidad en la ciudad de Arequipa, 2025**

Tesis presentada por los Bachilleres:

**Ponce Ortega, Paula Patricia**

**ORCID: 0009- 0009-1259-7223**

**Rivas Torres, Baruc Ronel**

**ORCID: 0009-0000-2675-8432**

para optar el Título Profesional de Médico Cirujano

Asesora:

**Mg. Zegarra Adanaque, Alice Nathali**

**ORCID: 0009-0007-2174-4067**

**Arequipa – Perú**

**2026**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**MEDICINA HUMANA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 10 de Febrero del 2026

**Dictamen: 014739-C-EPMH-2026**

Visto el borrador del expediente 014739, presentado por:

**2019224591 - RIVAS TORRES BARUC RONEL**

**2019195062 - PONCE ORTEGA PAULA PATRICIA**

Titulado:

**FRECUENCIA DE LOS POLIMORFISMOS EN LOS GENES APOA1 Y PPARG EN PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2025**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**MEDICO CIRUJANO**

**41340895 - VERA NUÑEZ NARENDRA KATHERINE  
DICTAMINADOR**



**47479747 - SANCHEZ GUILLEN JOHANY CECILIA  
DICTAMINADOR**



**42259354 - VILCA CACERES JOSHEP  
DICTAMINADOR**



# FRECUENCIA DE LOS POLIMORFISMOS EN LOS GENES APOA1 Y PPARG EN PACIENTES CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN LA CIUDAD DE AREQUIPA, 2025

## INFORME DE ORIGINALIDAD

2%

INDICE DE SIMILITUD

1%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa María

Trabajo del estudiante

1%

2

Ekaterina Evgenyevna Tyagunova, Alexander Sergeevich Zakharov, Galina Valerievna Pavlova, Daria Alexandrovna Ogarkova et al. "A Method for Predicting Allelic Variants of Single Nucleotide Polymorphisms", Current Topics in Medicinal Chemistry, 2025

Publicación

1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

## DEDICATORIA

*A Dios, por darme salud, fortaleza y la oportunidad de llegar hasta aquí.*

*A mis padres, Elizabeth y Alberto, por su cariño incondicional, por ser mi sostén en cada etapa, brindándome el apoyo emocional y económico que hizo posible este logro.*

*A mi abuela Josefina † y mi tío “Tiger” †, por creer en mí y motivarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles; sus consejos y su recuerdo me acompañaron durante todo este camino, y seguirán conmigo durante toda la vida..*

*A Kimberly, mi novia, por su apoyo diario, su comprensión y por estar conmigo en cada paso, incluso cuando el cansancio y la presión se hicieron presentes.*

*Y a mis compañeras de cuatro patas, mis perritas y gatitas Susu, Kiara, Vivi, Nena, Lula, Hortelana, Petunia, Pili † y Tommy †, por su compañía, ternura y por recordarme, con su presencia, la calma necesaria para continuar.*

**Baruc Ronel Rivas Torres**

## DEDICATORIA

*A Dios, por brindarme vida, fortaleza y la guía necesaria para avanzar en cada etapa de mi formación, permitiéndome culminar este importante logro.*

*A mis padres, por su amor incondicional, por el apoyo constante y los sacrificios que hicieron posible mi educación; por ser ejemplo de perseverancia y por sostenerme en los momentos más difíciles.*

*A mi persona especial, que siempre creyó en mi y supo darme las fuerzas necesarias para continuar, animándome y estando siempre a mi lado a pesar de las adversidades que se pudieran presentar.*

*A mis grandes compañeras, Cloti † y Nena, que me acompañaron en todos estos años de formación, alegrando mis días más pesados.*

*Con gratitud y cariño.*

***Paula Patricia Ponce Ortega***

## AGRADECIMIENTOS

*Agradecemos a Dios, por permitirnos estar aquí, guiarnos y darnos la fortaleza necesaria para culminar este proyecto.*

*Agradecemos de manera especial a la Dra. Cecilia, por creer en nosotros, confiar en nuestras ideas de proyectos y por confiarnos esta tesis; por su apoyo constante, orientación y acompañamiento durante el desarrollo de cada una de las etapas que hicieron posible este trabajo.*

*A la Universidad Católica de Santa María (UCSM) y a la Facultad de Medicina Humana, por el respaldo que brinda a los jóvenes investigadores y por promover espacios que fortalecen la producción científica y académica.*

*Agradecemos al Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Santa María por el financiamiento otorgado a través de los Fondos Internos del Fondo para la Investigación 2024 (Proyecto Tipo 1 – Iniciación Científica), 2024, Convocatoria Fondo para la Investigación 2024, conforme a la Resolución N.º 30956-R-2024, que permitió la ejecución del proyecto titulado:*

*“Frecuencia de los polimorfismos en los genes APOA1 y PPARG en pacientes con sobrepeso y obesidad en la ciudad de AREQUIPA, 2025”*

*Finalmente, expreso mi agradecimiento a mis jurados, asesores y dictaminadores, así como a todas las personas que, aportaron con su tiempo, apoyo y colaboración para este proyecto.*

## EPIGRAFE

*“No puedes conectar los puntos mirando hacia adelante; solo puedes conectarlos mirando hacia atrás. Así que debes confiar en que los puntos se conectarán de alguna manera en tu futuro.”*

**Steve Jobs (Discurso en Stanford, 2005)**



## RESUMEN

**Introducción:** En la presente investigación se buscó determinar la frecuencia/portación de polimorfismos en los genes APOA1 y PPARG y explorar su relación con indicadores antropométricos y metabólicos en adultos evaluados en Arequipa durante 2025.

**Métodos:** Estudio observacional transversal en 53 adultos. Se registró variables antropométricas (IMC), presión arterial y perfil lipídico. Se realizó secuenciación Sanger para PPARG y APOA1 con análisis bioinformático de variantes. Se evaluaron relaciones mediante pruebas de chi-cuadrado y Fisher.

**Resultados:** El 67.9% presentó IMC elevado ( $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>). La presión arterial elevada se observó en 9.4%. Se evidenció una frecuencia de alteraciones lipídicas: colesterol total elevado en 75.5%, triglicéridos elevados en 47.2% y dislipidemia en 81.1%. No se encontró evidencia de relación entre IMC elevado y sexo, ni entre IMC elevado y presión arterial. La variante rs1801282 de PPARG se identificó en 1/53 (1.9%), sin relaciones consistentes debido al muy bajo número de portadores. En contraste, la portación de  $\geq 1$  variante en PPARG se observó en 28.3% y a su vez una posible relación exploratoria con IMC elevado ( $p=0.001$ ) y con triglicéridos elevados ( $p=0.003$ ), con una tendencia no significativa hacia colesterol elevado ( $p=0.080$ ). Para APOA1, el análisis reportó ausencia de cobertura de la región promotora/exónica relevante, impidiendo el genotipado de SNPs clínicamente conocidos (incluyendo rs670).

**Conclusiones:** En esta muestra, se observó una relación exploratoria entre la portación agregada de variantes en PPARG y exceso de peso e hipertrigliceridemia, que requiere confirmaciones posteriores por el tamaño muestral y celdas con baja frecuencia; sin embargo, el análisis de rs1801282 aislado careció de potencia por baja frecuencia. No fue posible determinar la frecuencia de polimorfismos clínicamente relevantes de APOA1 por limitaciones técnicas de amplificación/alineamiento. Se recomienda replicar el estudio con mayor tamaño muestral, mejor control de variables y optimización de primers/protocolos para APOA1.

**Palabras clave:** obesidad, polimorfismos, secuenciación Sanger.

## ABSTRACT

**Introduction:** This research aimed to determine the frequency/carrying of polymorphisms in the APOA1 and PPARG genes and explore their relationship with anthropometric and metabolic indicators in adults evaluated in Arequipa during 2025.

**Methods:** A cross-sectional observational study was conducted in 53 adults. Anthropometric variables (BMI), blood pressure, and lipid profile were recorded. Sanger sequencing was performed for PPARG and APOA1 with bioinformatic variant analysis. Associations were assessed using chi-square and Fisher's exact tests.

**Results:** 67.9% presented with elevated BMI ( $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup>). Elevated blood pressure was observed in 9.4%. Lipid abnormalities were frequently found: elevated total cholesterol in 75.5%, elevated triglycerides in 47.2%, and dyslipidemia in 81.1%. No evidence of a relationship was found between elevated BMI and sex, nor between elevated BMI and blood pressure. The PPARG rs1801282 variant was identified in 1/53 (1.9%), with no consistent relationships due to the very low number of carriers. In contrast, carriers of  $\geq 1$  variant in PPARG were observed in 28.3%, and a possible exploratory relationship was found with elevated BMI ( $p=0.001$ ) and elevated triglycerides ( $p=0.003$ ), with a non-significant trend toward elevated cholesterol ( $p=0.080$ ). For APOA1, the analysis reported an absence of coverage of the relevant promoter/exonic region, preventing the genotyping of clinically known SNPs (including rs670).

**Conclusions:** In this sample, an exploratory relationship was observed between aggregate carriers of PPARG variants and excess weight and hypertriglyceridemia, which requires further confirmation due to the sample size and low-frequency cells; however, the analysis of isolated rs1801282 lacked power due to low frequency. It was not possible to determine the frequency of clinically relevant APOA1 polymorphisms due to technical limitations in amplification/alignment. Replication of the study with a larger sample size, better control of variables, and optimization of primers/protocols for APOA1 is recommended.

**Keywords:** obesity, polymorphisms, Sanger sequencing,