



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

SÍNDROME METABÓLICO Y SU ASOCIACIÓN CON EL ÍNDICE
TRIGLICÉRIDO GLUCOSA EN DONANTES DE SANGRE

METABOLIC SYNDROME AND ITS ASSOCIATION WITH THE
TRIGLYCERIDE-GLUCOSE RATIO IN BLOOD DONORS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

AUTORES

LAURA ELENA FERNANDEZ LLONTOP
KAROLAY MELANY ORTIZ BARRUETA

ASESOR

PEDRO ALBERTO ARO GUARDIA

LIMA – PERÚ

2025

JURADO

Presidente: LIC. TECNÓLOGO MEDICO, DAVID SIQUEROS HUAMAN

Vocal: DRA. CLEOFE DEL PILAR YOVERA ANCAJIMA

Secretario: LIC. TECNÓLOGO MÉDICO, MARIA EMILIA FLORES BARRETO

Fecha de Sustentación: Domingo 6 de Julio 2025

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

ASESOR

MÉDICO CIRUJANO PEDRO ALBERTO ARO GUARDIA

Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia

ORCID: 0000-0003-3343-7607

DEDICATORIA

A nuestros amados padres, porque han sido el motor que nos impulsó en cada paso de este camino. Por su amor incondicional, su entrega silenciosa, su fe en nosotros incluso en los momentos más difíciles. Dedicamos esta tesis a ustedes, que con esfuerzo, sacrificio y cariño nos enseñaron a nunca rendirnos.

Gracias por ser nuestra base, nuestro ejemplo y nuestro hogar.

AGRADECIMIENTO

A nuestro querido asesor, Pedro Aro, gracias por su guía, paciencia y confianza. Sus palabras y enseñanza marcaron profundamente este camino y quedarán con nosotros más allá de esta tesis.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Autofinanciado

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

SÍNDROME METABÓLICO Y SU ASOCIACIÓN CON EL ÍNDICE
TRIGLICÉRIDO GLUCOSA EN DONANTES DE SANGRE

METABOLIC SYNDROME AND ITS ASSOCIATION WITH THE
TRIGLYCERIDE-GLUCOSE RATIO IN BLOOD DONORS

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

AUTORES

LAURA ELENA FERNANDEZ LLONTOPO
KAROLAY MELANY ORTIZ BARRUETA

ASESOR

PEDRO ALBERTO ARO GUARDIA

LIMA - PERÚ

2025

23% Similitud Filtros

estándar

Fuentes
Mostrar las fuentes solapadas i o

1 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
hdl.handle.net	14%	
39 bloques de texto	574 palabra que coinciden	
2 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
repositorio.upch.edu.pe	<1%	
3 bloques de texto	38 palabra que coinciden	
3 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
www.scielo.cl	<1%	
2 bloques de texto	34 palabra que coinciden	
4 Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TABLA DE CONTENIDOS

	Pág.
Resumen	
Abstract	
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados	9
V. Discusión	11
VI. Conclusiones	15
VII. Referencias bibliográficas	16
VIII. Tablas y figuras	22
Anexos	

RESUMEN

Introducción: El índice triglicérido-glucosa (TyG) es una estimación sencilla y de bajo costo de resistencia a la insulina y en los últimos años se ha utilizado como predictor de Síndrome Metabólico (SM). Los donantes de sangre pueden presentar alteraciones metabólicas que no son evaluadas en su selección, no existiendo información sobre el uso de este marcador en esta población. **Objetivo:** Determinar la relación entre el síndrome metabólico con el índice triglicérido-glucosa y analizar su rendimiento diagnóstico en donantes de sangre. **Materiales y métodos:** Estudio transversal. Se incluyeron 244 donantes de sangre que acudieron al Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia en Lima, Perú. Se dividieron en un grupo con SM y sin SM según los criterios diagnósticos del Adult Treatment Panel III (ATP III). El TyG fue calculado con la fórmula $\text{Ln triglicéridos (mg/dL)} \times \text{glucosa basal (mg/dL)}/2$. Se realizó un análisis bivariado para evaluar la asociación entre el SM y el TyG, asimismo el análisis de la curva de la característica operativa del receptor (ROC) para evaluar su valor predictivo. **Resultados:** El 63.9% de los donantes de sangre eran del sexo masculino y el 51.3% de ellos tuvo SM. El SM estuvo relacionado al TyG ($p < 0.001$). El análisis ROC para TyG reveló que podía distinguir donantes con SM con un área bajo la curva (AUC) de 0.9388 (sensibilidad=80.56%, especificidad= 93.38%) con un punto de corte de 9.050. **Conclusiones:** Se encontró relación entre el SM y el TyG, además este índice podría ser un buen predictor de SM en donantes de sangre.

Palabras clave: Síndrome metabólico, triglicéridos, glucosa, donantes de sangre. (Fuente: DeCS - BIREME).

ABSTRACT

Introduction: The triglyceride-glucose index (TyG) is a simple and low-cost estimate of insulin resistance and in recent years has been used as a predictor of Metabolic Syndrome (MS). Blood donors may present metabolic alterations that are not evaluated in their selection, and there is no information on the use of this marker in this population. **Objective:** To determine the relationship between metabolic syndrome and the triglyceride-glucose index and to analyze its diagnostic performance in blood donors. **Materials and methods:** Cross-sectional study. A total of 244 blood donors who attended the Blood Bank of the Cayetano Heredia Hospital in Lima, Peru were included. They were divided into a group with MS and without MS according to the diagnostic criteria of the Adult Treatment Panel III (ATP III). TyG was calculated with the formula $\text{Ln triglyceride (mg/dL)} \times \text{basal glucose (mg/dL)} / 2$. A bivariate analysis was performed to evaluate the association between MS and TyG, as well as receiver operating characteristic (ROC) curve analysis to evaluate its predictive value. **Results:** 63.9% of blood donors were male and 51.3% of them had MS. MS was related to TyG ($p < 0.001$). ROC analysis for TyG revealed that it could distinguish donors with MS with an area under the curve (AUC) of 0.9388 (sensitivity=80.56%, specificity=93.38%) with a cutoff point of 9.050. **Conclusions:** A relationship was found between MS and TyG, moreover this index could be a good predictor of MS in blood donors.

Keywords: Metabolic syndrome, triglycerides, glucose, blood donors. (Source: MeSH - NLM).

I. INTRODUCCIÓN

El síndrome metabólico (SM) está definido como un conjunto de alteraciones cardiometabólicas que incrementan el riesgo de presentar diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y enfermedad cardiovascular (1,2) y se considera un importante problema de salud pública dado su incremento en la población mundial (3). La obesidad abdominal, el incremento de la presión arterial, alteraciones en el metabolismo de la glucosa y lípidos están relacionadas de forma independiente o conjunta para su desarrollo y está influenciada principalmente por la resistencia a la insulina, el estrés oxidativo y la inflamación crónica (4,5).

La resistencia a la insulina ha sido señalada como mecanismo clave para el desarrollo del SM (6), en donde el método más directo para medirla es el clamp hiperinsulinémico-euglicémico; pero, su realización sigue siendo difícil en la práctica diaria por su accesibilidad y reproducibilidad (7); ante esto, existen otros métodos sustitutivos, siendo el más utilizado en el contexto clínico el modelo de evaluación de resistencia a la insulina (HOMA-IR, por sus siglas en inglés) pero el costo y el tiempo siguen siendo sus principales limitantes (8). El índice triglicérido-glucosa (TyG) es un marcador simple y económico que se calcula combinando los valores de triglicéridos y glucosa, reflejando la función pancreática y resistencia a la insulina en los tejidos y en los últimos años han mostrado su utilidad para evaluar SM (9) y los riesgos de enfermedades cardiovasculares en la población general (10), incluso algunos estudios denotan su superioridad frente al HOMA-IR (8).

La literatura actual destaca la alta capacidad del TyG como marcador de resistencia a la insulina y podría identificar pacientes con SM (11). Simental-Mendia et al (12)

demonstraron que el TyG podría ser un sustituto para identificar resistencia a la insulina en sujetos aparentemente sanos. Un estudio longitudinal realizado en población coreana mostró que este índice podría predecir el riesgo a largo plazo de desarrollar SM (13), estos hallazgos también fueron observados en otros países con diferentes etnias (14,15). Un metaanálisis mostró una evidencia sólida sobre el uso TyG en el cribado para SM revelando una sensibilidad y especificidad por encima del 80% lo cual valida su utilidad clínica (16). La evidencia mostrada sugiere que el síndrome metabólico no sólo aumentaría el riesgo a corto y largo plazo de enfermedades metabólicas crónicas, sino que también incrementa la mortalidad (1).

Los donantes de sangre son una población aparentemente sana que pueden presentar alteraciones cardio-metabólicas las cuales habitualmente no son evaluadas en la selección, como lo demuestran Aro et al (17) en su estudio en donantes peruanos reportaron que la mayoría presentaba hipertrigliceridemia y alteraciones de la glucosa, con una frecuencia de SM del 43.6%, por lo que existe una necesidad urgente de identificar métodos efectivos para predecir SM más aún en población aparentemente sana, por lo que el objetivo de este estudio es comparar y analizar el rendimiento diagnóstico del TyG en la detección de SM en donantes de sangre.

II. OBJETIVOS

2.1.-Objetivo general:

- Determinar la relación entre el Síndrome metabólico y el índice triglicérido - glucosa en Donantes de sangre.

2.2.-Objetivo específico:

- Determinar la distribución de las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio según el sexo en donantes de sangre que acudieron al Hospital Nacional Cayetano Heredia.
- Determinar la relación entre las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio con el síndrome metabólico en donantes de sangre.
- Determinar la sensibilidad, especificidad y el punto de corte más adecuado del TyG para predecir síndrome metabólico.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.-Diseño del estudio

Estudio observacional y transversal.

3.2.-Población y lugar de estudio

Donantes de sangre que acudan al Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia en Lima, Perú durante el mes de diciembre del 2024.

3.2.1 Criterios de inclusión

- Donantes de sangre entre 18 a 60 años.
- Donantes en ayunas al menos de 8 horas en el momento de la toma de muestras de sangre.

3.2.2 Criterios de exclusión

- Donantes con antecedentes de infecciones o enfermedades inflamatorias en el último mes.
- Donantes que hayan consumido medicamentos en los últimos 15 días (excepto para hipertensión o dislipidemia).
- Donantes que hayan realizado ejercicio extenuante previo a la toma de muestra.

3.3.- Tamaño muestral

Para el cálculo muestral se utilizó una calculadora ShareAlike 4.0 International License. En este estudio el cálculo se basó en el estudio de Jiang et al (18), el cual reportó una sensibilidad y especificidad de 81% y 91% respectivamente con una prevalencia del síndrome metabólico del 30%, con una precisión de 0.10, un nivel de

confianza del 95% y una tasa de rechazo del 10%. Dándonos como total una población de 220 personas. Además, se usó un muestreo aleatorio simple. (ANEXO 1)

3.4 Instrumento de investigación

Se utilizó una ficha de recolección de datos (ANEXO 2) que nos brindará las variables necesarias para nuestro estudio. Por otra parte, se usó una codificación numérica para poder identificar los datos que fueron obtenidos y se creó una base de datos para luego poder realizar el análisis estadístico de este estudio.

3.5 Procedimientos:

Este estudio se llevó a cabo en el Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia y estuvo a cargo de los investigadores principales los cuales estuvieron capacitados en todos los procedimientos del estudio como invitación a participar, llevar a cabo la toma de consentimiento informado (ANEXO 3), recolectar datos de las historias clínicas del donante (servicio de banco de sangre utiliza la historia clínica del donante el cual corresponde al formato de donación, resultados de hemograma y pruebas de tamizaje), y recolección de muestra para obtención de pruebas de perfil metabólico. El proceso fue llevado de la siguiente forma:

3.6.-Recopilación de datos y variables

En el proceso habitual para donar sangre los postulantes a donar son registrados recopilándose datos sociodemográficos como edad y sexo. A continuación, se toma una muestra de sangre en 2 tubos de tapa lavanda (ácido etilen diamino tetracético dipotásico EDTA K2) para la realización del hemograma y grupo sanguíneo, además de un tubo de tapa roja sin anticoagulante para la tamización de pruebas infecciosas. Con los resultados obtenidos el médico realiza una breve entrevista y un examen físico

según los criterios del Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre (PRONAHEBAS) (19) y al final califica al postulante como “APTO” para donar sangre. Recopilamos la información demográfica de los participantes (edad y sexo) de la historia clínica del donante. Además, se recopiló datos del examen físico (peso, talla, IMC, medida de circunferencia abdominal y presión arterial). Se utilizó una pequeña cantidad (2 cc) del suero del tubo de tapa roja para la realización de pruebas de laboratorio: glucosa basal, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y ALT. Se utilizó el equipo bioquímico automatizado Vitros 7600 que utiliza la metodología de cinética multipunto por química seca; la glucosa basal se obtuvo a través del método de glucosa oxidasa como primera reacción seguido de peroxidasa, el perfil lipídico se obtuvo a través del método de peroxidasa y el ALT por método cinético con reacción de Piruvato y glutamato. Este equipo fue calibrado y tiene controles diarios.

3.7.-Determinación de síndrome metabólico

El síndrome metabólico fue definido según Adult Treatment Panel III (ATP III) y fueron aquellos que cumplían 3 o más de los siguientes criterios: [1] glucosa basal 100 mg/dL o tratamiento farmacológico para diabetes mellitus; [2] Lipoproteína de alta densidad colesterol (HDL-C) 50 mg/dL en mujeres, 40 mg/dL en varones o tratamiento farmacológico para HDL-C reducido; [3] Triglicéridos 150 mg/dL o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados; [4] circunferencia de cintura 88 cm en mujeres o 102 en varones; [5] presión arterial 130/85 mmHg o tratamiento farmacológico para presión arterial elevada (4) (ANEXO 4).

3.8.-Medición del índice triglicérido- glucosa

El índice triglicérido-glucosa se midió mediante el análisis de sangre periférica (triglicéridos y glucosa basal) de los participantes. El índice se calculó a través de la ecuación: $TyG = \text{Ln} [\text{triglicéridos (mg/dL)} \times \text{glucosa basal (mg/dL)} / 2]$ (13).

3.9.-Análisis de datos

Se evaluó la distribución de las variables utilizando métodos gráficos y numéricos. Las variables categóricas se presentaron en porcentajes. Las variables numéricas con distribución normal se presentaron como media (desviación estándar), mientras que las variables con distribución no normal se presentaron como mediana (rango intercuartil). En el análisis bivariado se comparó la distribución de las variables del estudio según el sexo (tabla 1) y con el diagnóstico de síndrome metabólico (tabla 2), para las variables continuas se utilizó la prueba de T de student o prueba de U de Mann-Whitney según el cumplimiento de los criterios de normalidad; mientras que, para las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Se realizó el análisis de la curva característica operativa del receptor (receiver operating characteristic, ROC; por sus siglas en inglés) para evaluar al índice triglicérido- glucosa como prueba diagnóstica para estudiar el SM basándonos en los criterios del ATP III (4); se obtuvieron los puntos de corte en función de la combinación óptima de la sensibilidad y especificidad. Las pruebas estadísticas fueron bilaterales y se consideró un nivel de significancia del 5%. Los valores del índice triglicérido-glucosa fueron calculados en el programa Microsoft Excel para Windows versión 10. Los análisis estadísticos y gráficos se realizaron en el programa estadístico STATA versión 17 para Windows (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos) y GraphPad Prism versión 8.0.

3.10.- Aspectos Éticos

Este estudio fue revisado y aprobado por el Comité de Ética Institucional de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Código: CONSTANCIA-CIEI-25-3-25) (ANEXO 5) y el Comité de Ética del Hospital Nacional Cayetano Heredia de Lima (Carta N°380-2024-DG-458-OEGRH-180-OADI/HNCH-Código:095-2024) (ANEXO 6). Los participantes firmaron un consentimiento informado antes del inicio del estudio y se siguieron los lineamientos de la Declaración de Helsinki.

3.11.- Análisis estadístico

Se evaluó la distribución de las variables utilizando métodos gráficos y numéricos. Las variables categóricas se presentaron en porcentajes. Las variables numéricas con distribución normal se presentaron como media (desviación estándar), mientras que las variables con distribución no normal se presentaron como mediana (rango intercuartil). En el análisis bivariado se comparó la distribución de las variables del estudio según el sexo (tabla 1) y con el diagnóstico de síndrome metabólico (tabla 2), para las variables continuas se utilizó la prueba de T de student o prueba de U de Mann-Whitney según el cumplimiento de los criterios de normalidad; mientras que, para las variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Se realizó el análisis de la curva característica operativa del receptor (receiver operating characteristic, ROC; por sus siglas en inglés) para evaluar al índice triglicérido- glucosa como prueba diagnóstica para estudiar el SM basándonos en los criterios del ATP III; se obtuvieron los puntos de corte en función de la combinación óptima de la sensibilidad y especificidad. Las pruebas estadísticas fueron bilaterales y se consideró un nivel de significancia del 5%. Los valores del índice triglicérido-glucosa fueron calculados en el programa Microsoft

Excel para Windows versión 10. Los análisis estadísticos y gráficos se realizaron en el programa estadístico STATA versión 17 para Windows (StataCorp LP, College Station, Texas, Estados Unidos) y GraphPad Prism versión 8.0.

IV. RESULTADOS

4.1.-Características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio según el sexo en donantes de sangre que acudieron al Hospital Nacional Cayetano Heredia

Un total de 244 donantes de sangre participaron en el estudio, de los cuales 156 (63.9%) eran del sexo masculino. En comparación con las mujeres, los hombres tenían parámetros antropométricos (peso, perímetro de cintura), presión arterial (sistólica y diastólica), colesterol total, TGP e índice triglicérido-glucosa significativamente más elevados. El 51.3% de los participantes del sexo masculino y el 31.8% del sexo femenino fueron diagnosticados con síndrome metabólico. La glucosa en ayunas, HDL y LDL no fueron estadísticamente diferentes como se observa en la tabla 1.

4.2.-Relación entre las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio con el síndrome metabólico en donantes de sangre

Se observó en la Tabla 2 que la mediana (RIC) de los parámetros sociodemográficos como la edad y el peso fue más alto en aquellos con SM ($p < 0.001$). De la misma forma, los parámetros clínicos evaluados como el IMC, perímetro abdominal y presión arterial (sistólica y diastólica) fueron significativamente más elevados en el grupo con SM ($p < 0.001$). Los niveles de glucosa en ayuno, colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y TGP fueron más elevados en los donantes con SM en comparación con los que no lo

presentaban ($p < 0.001$).

4.3.-Asociación entre el Síndrome metabólico y el índice triglicérido-glucosa en donantes de sangre

Los niveles medios del índice triglicérido-glucosa fueron más altos en los donantes de sangre con SM encontrándose una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.001$), como se observa en el gráfico 1.

4.4.-El índice triglicérido-glucosa como test diagnóstico de Síndrome Metabólico en donantes de sangre

Se realizó la curva ROC para el TyG para evaluar el rendimiento diagnóstico para SM. El área bajo la curva fue de 0.9388, mostrando un punto de corte del TyG \geq a 9.050 el cual permitía diferenciar a los donantes de sangre con SM de aquellos que no lo presentaban, con una sensibilidad y especificidad de 80.56% y 93.38% respectivamente por lo que es un índice de diagnóstico eficaz para SM (figura 2).

V. DISCUSIÓN

El presente estudio compara directamente las puntuaciones clínicas para diagnosticar SM y el índice triglicérido-glucosa los cuales son dos de los biomarcadores metabólicos más importantes y evalúa su rendimiento diagnóstico en una población aparentemente sana como los donantes de sangre. Nuestros resultados muestran que los valores del TyG son más elevados en aquellos con SM y muestra un excelente rendimiento diagnóstico mostrando que este índice podría cumplir un papel importante en el cribado en la selección de personas para donar sangre.

Nuestros resultados son consistentes con estudios previos. Jiang et al (18), demostraron en una población China que mientras mayor es el cuartil del TyG mayor es el porcentaje de la población que padece de SM; de la misma forma Wan et al (11), basándose en los datos de la Encuesta Nacional del Examen de Salud y Nutrición (NHANES, por sus siglas en inglés) encontró una asociación significativa entre el TyG y la presencia de SM. Esta asociación también fue observada en adultos peruanos, en donde tanto los varones como las mujeres con SM presentan valores elevados del TyG, además que aumenta mientras más componentes del SM se presenten (20). La resistencia a la insulina es el mecanismo patognomónico para el desarrollo de SM, esto explicaría nuestros hallazgos ya que el metabolismo deteriorado de la glucosa en estas personas no produciría una respuesta normal de la insulina en los tejidos como el hígado, en donde la señalización a la insulina está alterada aumentando la lipólisis lo cual incrementa los ácidos grasos libres por lo consiguiente aumentaría los niveles de triglicéridos, incrementando los valores del TyG (21,22).

Este estudio demostró que el TyG es una buena herramienta para el diagnóstico de SM en la población estudiada. La literatura indica que si bien es cierto el TyG puede predecir SM con alta certeza, el punto de corte para cada población debería ser más estudiado (23). Un estudio en población china reportó que un punto de corte de 8.85 tenía una sensibilidad del 81% y una especificidad del 91% para la detección de SM (18). Son et al (24), reportaron que un valor de 8.718 predecía SM en una población china. De la misma forma, Wan et al (11) en una población de Estados Unidos demostraron que un punto de corte de 8.75 presentaba una sensibilidad y especificidad de 71.9% y 80.5% respectivamente para el diagnóstico de SM incluso siendo superior al HOMA como marcador de resistencia a la insulina; este último difiere con el estudio de Guerrero-Romero et al (25) realizado en población mexicana, el cual menciona que el mejor valor del TyG fue 4.68 con una sensibilidad del 96.5% y especificidad del 85%, pero para la detección de resistencia a la insulina se utilizó el clamp euglicémico-hiperinsulinémico. Al comparar con nuestros resultados observamos diferencias con los puntos de corte esto podría deberse a la etnia, los criterios para diagnóstico de SM utilizado y/o la frecuencia de cada componente del SM.

La característica principal del SM es la disminución a la sensibilidad a la insulina, predisponiendo a desórdenes metabólicos como hiperglicemia, aumento de la presión arterial y dislipidemia, estando fuertemente asociados a enfermedad cardiovascular y DM2 (14). Al mismo tiempo este estudio también encontró una alta frecuencia de SM en esta población principalmente en el sexo masculino con una clara asociación con alteraciones en los parámetros metabólicos. Esta frecuencia difiere de estudios nacionales previos en donde este síndrome es más frecuente en el sexo femenino (26),

esto principalmente debido a que los donantes de sangre que acuden a nuestro servicio son habitualmente varones. Estos hallazgos han sido observados en estudios anteriores (17) siendo importante darlos a conocer dado que estas alteraciones incrementan el riesgo cardiovascular por lo que un diagnóstico y tratamiento oportuno disminuirá la aparición de eventos adversos coronarios (27).

Dado la estrecha relación entre la elevación de triglicéridos y alteraciones en el metabolismo de la glucosa con la disminución de la sensibilidad a la insulina (28), el TyG ha sido utilizado en diferentes poblaciones demostrando que es un marcador fiable para la detección de resistencia a la insulina (11,25) y posteriormente ha sido considerado como un marcador fiable de SM (23,29), a pesar que algunos autores mencionan que quizás no sea buen marcador ya que no incluye a la circunferencia abdominal, el cual consideran que es el marcador más importante para su diagnóstico (30). Los donantes de sangre son una población aparentemente sana en donde habitualmente en la selección no se evalúan alteraciones metabólicas a pesar de los posibles riesgos que conlleva ya que la resistencia a la insulina está asociada con la disfunción endotelial el estrés oxidativo y la inflamación sistémica contribuyendo a enfermedad cardiovascular, enfermedad arterial periférica, accidentes cerebrovasculares y DM2 (31). De la misma forma, el estrés oxidativo y las alteraciones en la glucosa pueden alterar el almacenamiento y la calidad principalmente de los glóbulos rojos disminuyendo el tiempo de conservación debido a la disminución del 2-3 difosfoglicerato con un aumento de los niveles de potasio e incrementando lesiones por almacenamiento debido al daño de la membrana en los glóbulos rojos pudiendo tener un impacto negativo en el receptor ya que no produciría el efecto

necesario para la mejora de la hipoxia que por lo que habitualmente se transfunde con glóbulos rojos un paciente (32). Por lo que creemos que nuestros resultados respaldan su utilidad en esta población ya que ayudaría a reflejar condiciones inflamatorias e indicar la vulnerabilidad y progresión a patologías metabólicas.

LIMITACIONES

Este estudio presenta limitaciones. En primer lugar, los datos de este estudio se obtuvieron de donantes de sangre de nuestra institución por lo que los resultados no son representativos ni extrapolables a la población peruana. En segundo lugar, al ser un estudio transversal solo se pudieron establecer asociaciones, no causas. En tercer lugar, pudo existir un posible sesgo de recuerdo ya que el donante pudo haber omitido el mencionar si consumió algún alimento previo a la toma de muestra de sangre. En cuarto lugar, debido a las variaciones en el tiempo de la toma de muestra debido al horario de atención de postulantes a donar podría haber influido en nuestros resultados existiendo un posible sesgo de medición. En quinto lugar, nuestro estudio utilizó los criterios del ATP III para el diagnóstico de SM pudiendo variar según los diferentes criterios existentes. A pesar de esto, la fortaleza de nuestro estudio radica en que es el primer estudio realizado en esta población utilizando el TyG como predictor de SM teniendo implicaciones públicas y clínicas para el desarrollo de estrategias en la selección del donante de sangre.

VI. CONCLUSIONES

- El síndrome metabólico estuvo presente en la población de donantes de sangre del sexo masculino en el 51.3%.
- Se encontró una relación estadísticamente significativa entre síndrome metabólico y el índice triglicérido glucosa en donantes de sangre.
- Se determinó un punto de corte del TyG \geq a 9.050 el cual permitía diferenciar a los donantes de sangre con SM de aquellos que no lo presentaban, con una sensibilidad y especificidad de 80.56% y 93.38% .
- Este estudio demuestra que el TyG tiene un buen desempeño diagnóstico para la detección de SM en donantes de sangre siendo alternativa de otros marcadores de difícil acceso, pudiendo ser usado en su selección y sirviendo como referencia importante para la prevención e intervención temprana de SM dadas las posibles consecuencias metabólicas adversas que conlleva.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hosseinpour-Niazi S, Afaghi S, Hadaegh P, Mahdavi M, Farhadnejad H, Tohidi M, et al. The association between metabolic syndrome and insulin resistance with risk of cardiovascular events in different states of cardiovascular health status. *J Diabetes Investig.* 2024;15(2):208-218.
2. Park S, Lee S, Kim Y, et al. Altered risk for cardiovascular events with changes in the metabolic syndrome status: A nationwide population-based study of approximately 10 million persons. *Ann Intern Med.* 2019; 171: 875–884.
3. Saklayen MG. The global epidemic of the metabolic syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 2018;20(2):12.
4. Zhang F., Liu L., Zhang C., Ji S., Mei Z., Li T. Association of metabolic syndrome and its components with risk of stroke recurrence and mortality: a meta-analysis. *Neurology.* 2021;97(7):695–705.
5. McCracken E., Monaghan M., Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clin. Dermatol.* 2018;36:14–20.
6. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G, Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Med.* 2011;9:48
7. Unger G, Benozzi SF, Perruzza F, Pennacchiotti GL. Triglycerides and glucose index: a useful indicator of insulin resistance. *Endocrinol Nutr.* 2014;61(10):533-40.

8. Son DH, Lee HS, Lee YJ, Lee JH, Han JH. Comparison of triglyceride-glucose index and HOMA-IR for predicting prevalence and incidence of metabolic syndrome. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2022 Mar;32(3):596-604.
9. Couto A, Pohl H, Bauer M. & Schwanke C. Accuracy of the triglyceride-glucose index as a surrogate marker for identifying metabolic syndrome in non-diabetic individuals. *Nutrition.* 2023; 109: 111978.
10. Tahapary DL, Pratisthita LB, Fitri NA, Marcella C, Wafa S, Kurniawan F, et al. Challenges in the diagnosis of insulin resistance: focusing on the role of HOMA-IR and Tryglyceride/glucose index. *Diabetes Metabolic Syndrome.* 2022;16(8):102581.
11. Wan, H., Cao, H. & Ning, P. Superiority of the triglyceride glucose index over the homeostasis model in predicting metabolic syndrome based on NHANES data analysis. *Sci Rep.*2024; 14:15499.
12. Simental-Mendía LE, Rodríguez-Morán M, Guerrero-Romero F. The product of fasting glucose and triglycerides as surrogate for identifying insulin resistance in apparently healthy subjects. *Metab Syndr Relat Disord.* 2008;6(4):299–304.
13. Kang SW, Kim SK, Kim YS, Park MS. Risk prediction of the metabolic syndrome using TyG index and SNPs: a 10-year longitudinal prospective cohort study. *Mol Cell Biochem.* 2023;478(1):39–45.

14. Li Y, Gui J, Liu H, Guo LL, Li J, Lei Y, et al. Predicting metabolic syndrome by obesity- and lipid-related indices in mid-aged and elderly Chinese: a population-based cross-sectional study. *Front Endocrinol.* 2023;14:1201132.
15. Wei X, Min Y, Song G, Ye X, Liu L. Association between triglyceride-glucose related indices with the all-cause and cause-specific mortality among the population with metabolic syndrome. *Cardiovasc Diabetol.* 2024;23: 134.
16. Nabipoorashrafi SA, Seyedi SA, Rabizadeh S, Ebrahimi M, Ranjbar SA, Reyhan SK, et al. The accuracy of triglyceride-glucose (TyG) index for the screening of metabolic syndrome in adults: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases. NMCD.* 2022;32(12):2677–88.
17. Aro P, Paredes R, Tello G, Lezama C, Oyola A, Talavera L, et al. El Síndrome metabólico y características metabólicas en donantes de sangre [The Metabolic syndrome and metabolic characteristics in blood donors]. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2024;81(2):302-317
18. Jiang M, Li X, Wu H, Su F, Cao L, Ren X, et al. Triglycerideglucose index for the diagnosis of metabolic syndrome: a cross-sectional study of 298,652 individuals receiving a health check-up in China. *Int J Endocrinol.* 2022:3583603.

19. Ministerio de Salud - Perú, Dirección General de Salud de las Personas - Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de Sangre. Estadísticas Nacionales de los Centros de Hemoterapia y Bancos 2000 - 2004. Lima - 2005.
20. Talavera JE, Torres-Malca JR. Rendimiento diagnóstico de los índices de acumulación lipídica y el índice triglicéridos y glucosa para síndrome metabólico en una muestra de pobladores adultos peruanos. *Rev. Fac. Med. Hum.* [Internet]. 2022; 22(1): 42-49.
21. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. *Cardiol Res Pract.* 2014;2014:943162. doi: 10.1155/2014/943162. Epub 2014 Mar 11. Retraction in: *Cardiol Res Pract.* 2019;2019:4301528.
22. Mota M, Banini BA, Cazanave SC, Sanyal AJ. Molecular mechanisms of lipotoxicity and glucotoxicity in nonalcoholic fatty liver disease. *Metabolism.* 2016;65(8):1049-61.
23. Kurniawan LB. Triglyceride-Glucose Index As A Biomarker Of Insulin Resistance, Diabetes Mellitus, Metabolic Syndrome, And Cardiovascular Disease: A Review. *EJIFCC.* 2024;35(1):44-51
24. Son D. H., Lee H. S., Lee Y. J., Lee J. H., Han J. H. Comparison of triglyceride-glucose index and HOMA-IR for predicting prevalence and incidence of metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases .* 2022;32(3):596–604

25. Guerrero-Romero F, Simental-Mendía LE, González-Ortiz M, Martínez-Abundis E, Ramos-Zavala MG, Hernández-González SO, et al. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(7):3347–51
26. Pajuelo J, Sánchez-Abanto J, Torres H, Miranda M. Prevalencia del síndrome metabólico en pobladores peruanos por debajo de 1 000 y por encima de los 3 000 msnm? *An. Fac. med.* 2012;73(2):101–106.
27. Reiner Ž. Hypertriglyceridaemia and risk of coronary artery disease? *Nat Rev Cardiol.* 2017 Jul;14(7):401–411
28. Unger G, Benozzi SF, Perruzza F, Pennacchiotti GL. Triglycerides and glucose index: a useful indicator of insulin resistance. *Endocrinol Nutr.* 2014 Dec;61(10):533-40.
29. Shin K-A, Kim Y-J. Usefulness Of Surrogate Markers Of Body Fat Distribution For Predicting Metabolic Syndrome In Middle-Aged And Older Korean Populations. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2019;12:2251–9.
30. Tong PC, Kong AP, So W-Y, Yang X, Ho C-S, Ma RC, et al. The usefulness of the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program’s Adult Treatment Panel III definitions of the metabolic syndrome in predicting coronary heart disease in subjects with type 2 diabetes. *Diabetes Care.* 2007;30(5):1206–11.

31. Ambroselli D, Masciulli F, Romano E, Catanzaro G, Besharat ZM, Massari MC, et al. New Advances in Metabolic Syndrome, from Prevention to Treatment: The Role of Diet and Food. *Nutrients*. 2023;15(3):640.
32. Hazegh K, Fang F, Bravo MD, Tran JQ, Muench MO, Jackman RP, Roubinian N, Bertolone L, D'Alessandro A, Dumont L, Page GP, Kanias T. Blood donor obesity is associated with changes in red blood cell metabolism and susceptibility to hemolysis in cold storage and in response to osmotic and oxidative stress. *Transfusion*. 2021;61(2):435-448

VIII. TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Distribución de las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio según el sexo en donantes de sangre que acudieron al Hospital Nacional Cayetano Heredia.

Características	Sexo		Valor p*
	Femenino (N/%) (88/36)	Masculino (N/%) (156/63.9)	
Edad (años)**	34 (27.5 - 42.5)	36 (29 - 47.5)	0.199
Peso (Kg)**	68 (61 - 76)	81 (72 - 92)	p<0.001
Talla (cm)†	1.58 ± 0.05	1.69 ± 0.06	p<0.001
IMC (Kg/cm ²)**	27.2 (24.1 - 30.4)	26.6 (25.8 - 31.7)	0.009
Perímetro abdominal (cm)†	91.2 ± 12.5	100.6 ± 10.8	p<0.001
Presión sistólica (mmHg)**	110 (100 - 119)	120 (112 - 128)	p<0.001
Presión diastólica (mmHg)**	70 (62 - 76)	78 (70 - 80)	p<0.001
Glucosa en ayunas (mg/dL)**	96 (91 - 102)	97 (91 - 104)	0.447
Colesterol total (mg/dL)†	177.4 ± 34.9	187.8 ± 35.7	0.029
HDL (mg/dL)†	43.4 ± 7.2	45.5 ± 9.5	0.048
LDL (mg/dL)†	104.7 ± 31.8	107.2 ± 31.7	0.554
Triglicéridos (mg/dL)**	136 (108 - 178)	166 (121.5 - 206.5)	0.002
TGP (UI/L)**	23 (19 - 30)	28 (20 - 36)	0.006
Índice triglicérido/glucosa†	8.80 ± 0.38	8.98 ± 0.43	0.001

Síndrome Metabólico			0.003
No	60 (68.2)	76 (48.7)	
Sí	28 (31.8)	80 (51.3)	
IMC: Índice de Masa Corporal. HDL: High Density Lipoprotein. LDL: Low Density Lipoprotein. TGP: Transaminasa Glutámico-Pirúvica.			
*Significancia <0.05			
**Mediana (Rango intercuartil) - Prueba U de Mann-Whitney			
†Media ± Desviación Estándar - Prueba T de Student			

Tabla 2. Relación entre las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio con el síndrome metabólico en donantes de sangre

Características	Síndrome Metabólico		Valor p*
	No	Sí	
Edad (años)**	32 (24 - 40)	42 (33 - 48)	p<0.001
Peso (Kg)**	68 (63 - 77.8)	86 (77.8 - 94.2)	p<0.001
Talla (cm)†	1.64 ± 0.08	1.66 ± 0.09	0.253
IMC (Kg/cm ²)**	25.7 (23.3 - 27.8)	31.3 (29.2 - 33.8)	p<0.001
Perímetro abdominal (cm)†	90.3 ± 10.1	105.9 ± 8.7	p<0.001
Presión sistólica (mmHg)**	112 (103 - 120)	124 (116 - 133)	p<0.001
Presión diastólica (mmHg)**	70 (64 - 76)	79 (70 - 88)	p<0.001
Glucosa en ayunas (mg/dL)**	94 (89 - 98)	102.5 (95 - 108)	p<0.001
Colesterol total (mg/dL)†	169.3 ± 27.9	202.6 ± 35.9	p<0.001
HDL (mg/dL)†	48.1 ± 8.1	40.5 ± 7.7	p<0.001
LDL (mg/dL)†	96.3 ± 25.1	119.0 ± 34.5	p<0.001
Triglicéridos (mg/dL)**	121 (101.5 - 147.5)	198.5 (174 - 231.5)	p<0.001
TGP (UI/L)**	22 (19 - 26)	32 (28 - 42)	p<0.001
Índice triglicérido/glucosa†	8.65 ± 0.29	9.26 ± 0.30	p<0.001

IMC: Índice de Masa Corporal. HDL: High Density Lipoprotein. LDL: Low Density Lipoprotein. TGP: Transaminasa Glutámico Pirúvica.

***Significancia <0.05**

****Mediana (Rango intercuartil) - Prueba U de Mann-Whitney**

†Media ± Desviación Estándar - Prueba T de Student

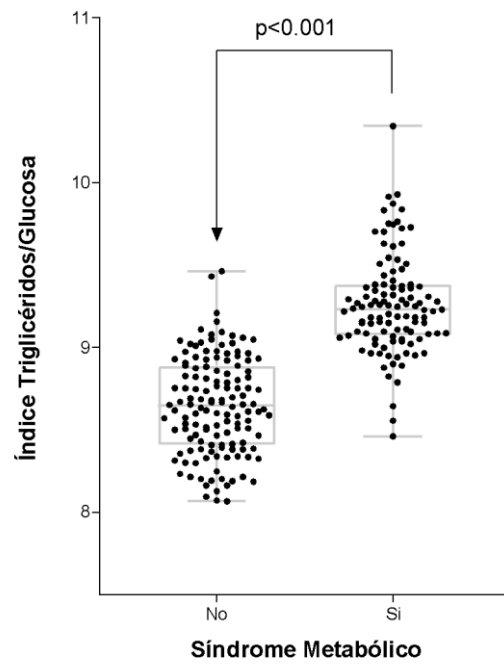


Figura 1. Asociación entre el Síndrome metabólico y el índice triglicérido-glucosa en donantes de sangre

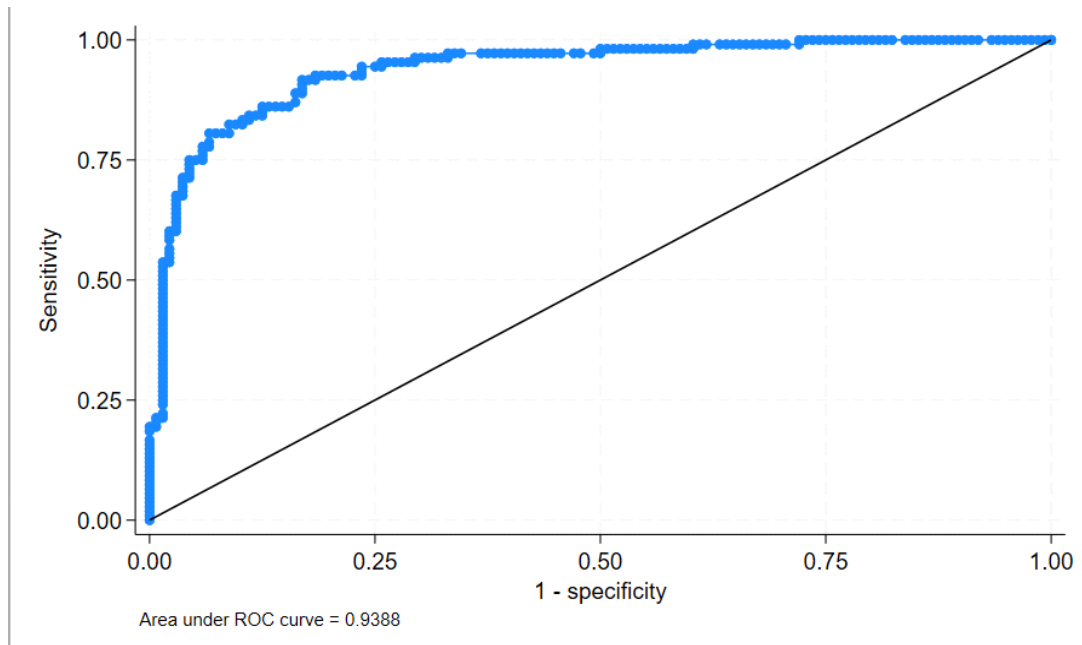


Figura 2. Análisis de las características del receptor (ROC) del índice triglicérido-glucosa como test diagnóstico de síndrome metabólico en donantes de sangre.

ANEXOS

ANEXO 1: CÁLCULO DE TAMAÑO MUESTRAL

Sample Size Calculator (web)

Sensitivity/Specificity - Estimation

Expected sensitivity:	<input type="text" value="0.81"/>
Expected specificity:	<input type="text" value="0.91"/>
Prevalence of disease (p):	<input type="text" value="0.30"/>
Precision (s expected):	<input type="text" value="0.10"/>
Confidence level 100(1 - alpha):	<input type="text" value="95"/> %
Expected dropout rate:	<input type="text" value="10"/> %

Sample size for sensitivity, n_{sen} =	<input type="text" value="198"/>
Sample size for specificity, n_{spec} =	<input type="text" value="45"/>
Final sample size (largest), n =	<input type="text" value="198"/>
Final sample size (with 10% dropout), n_{drop} =	<input type="text" value="220"/>

Formula reference:
Budenz, N. M. F. (1996). Statistical methodology: I. Incorporating the prevalence of disease into the sample size calculation for sensitivity and specificity. *Academic Emergency Medicine*, 3(9), 895-900.

Suggested reference:
APA: Arifin, W. N. (2024). Sample size calculator (web). Retrieved from <http://wnarifin.github.io>
Vancouver: Arifin W.N. Sample size calculator (web) [Internet]. 2024 [cited 17 December 2024]. Available from: <http://wnarifin.github.io>

Sample Size Calculator by Wan Nor Arifin is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

© Wan Nor Arifin 2017-2024

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código:		
Edad:	Sexo : Masculino () Femenino ()	
Peso:	Talla:	IMC:
Cintura:	PAS:	PAD:

Antecedentes familiares		
HTA:	DM2:	Obesidad :
Uso de medicación		
HTA:	Dislipidemia	

Exámenes de laboratorio		
Glucosa basal:	CT:	HDL:
LDL:	Triglicéridos:	ALT

Alteraciones metabólicas		
Disglucemia: si() no()	Dislipidemia: si() no()	Disfunción Hep: si() no()

Síndrome metabólico	Si () no ()
TyG	

ANEXO 3: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Instituciones: Universidad Cayetano Heredia – UPCH y Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Cayetano Heredia

Investigadores: Laura Llontop Fernández y Karolay Ortiz Barrueta

Título: Síndrome Metabólico y su relación con el índice Triglicérido-Glucosa en donantes de sangre

Propósito del estudio:

Le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si participar o no. Antes de decidir, puede hablar con alguien sobre la investigación para que se sienta cómodo. Puede que haya algunas palabras que no se entiendan. Por favor, me las hace saber para darme tiempo a explicarle. No tiene que decidir en este instante, puedo volver luego, unos 15 minutos si le parece

Usted está invitado a participar en el estudio para valorar la relación entre el síndrome metabólico y el índice triglicérido-glucosa y cómo podría ayudar a detectar este síndrome con estos exámenes en los donantes de sangre en el Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia para lo cual tomaremos datos de su historia clínica y una muestra de su sangre la cual ya fue obtenida en el momento de su selección para donar para realizar pruebas para ver su azúcar en sangre (glucosa), su perfil de grasa en sangre (colesterol, triglicéridos, HDL y LDL) y pruebas de su hígado (ALT).

El síndrome metabólico se caracteriza por presentar aumento de peso (obesidad), presión elevada, el azúcar incrementado en la sangre, así como el colesterol elevado y pueden aumentar su riesgo de presentar enfermedades al corazón o diabetes mellitus tipo 2. Habitualmente el síndrome metabólico no es evaluado en las personas que van a donar sangre. El índice triglicérido-glucosa se realiza a través de un cálculo matemático utilizando los valores de los exámenes de sangre de los triglicéridos y la

glucosa en ayunas y estos podrían estar elevados en personas que presentan síndrome metabólico a diferencia de aquellos que no la presentan, por lo que podría usarse a la hora de la evaluación para donar sangre.

Procedimientos:

Usted estará en el proceso habitual para donar sangre y si usted decide participar en este estudio se realizará lo siguiente:

- **Obtención datos demográficos:** se tomarán datos como edad, sexo, antecedentes de importancia de su historia clínica del donante (donde se encuentra sus antecedentes médicos y los resultados de los exámenes de sangre). Además se les harán algunas preguntas adicionales para saber si se encuentra en ayunas.
- **Obtención de medidas antropométricas:** se tomarán datos como peso, talla, medida de cintura abdominal y presión arterial de su historia clínica del donante.
- **Exámenes de laboratorio:** de su muestra obtenida para donar sangre se recolectará 1 cc de suero (lo que equivale a la cuarta parte de una cucharadita de sopa) para la realización de pruebas adicionales a las tomadas habitualmente para la selección del donante de sangre, para ver su azúcar en sangre (glucosa), su perfil lipídico (Colesterol total, triglicéridos, colesterol HDL, colesterol LDL) y pruebas de su hígado (ALT).

Riesgos:

Sus datos son confidenciales y serán protegidos a través de códigos numéricos más no se conocerán sus nombres, de la misma forma igual sus muestras usarán un código numérico y solo tendrán acceso los investigadores principales. No se le tomará otra muestra de sangre.

Beneficios:

Los beneficios directos a los cuales accederá usted son la gratuidad en los exámenes de sangre que se tomarán para el estudio así como la valoración del síndrome metabólico. Los resultados del estudio en su caso, le serán entregados para que sean llevados a su médico de confianza y éste le indique las medidas a adoptar. De la misma forma como es de manera habitual en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia ante cualquier alteración en un examen de laboratorio el médico del servicio orientará a la persona si tiene dudas y se le responderá las preguntas que realice.

Costos e incentivos

Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio. Igualmente, no recibirá ningún incentivo económico ni de otra índole.

Confidencialidad:

Cabe resaltar que este estudio es confidencial y su nombre será sólo conocido por los investigadores de este estudio. Nosotros guardaremos su información con códigos y no con nombres, de la misma forma sus muestras de sangre estarán rotuladas con un código y todos sus datos serán almacenados bajo llave, la cual solo tendrán acceso los investigadores de este estudio. Si los resultados de este estudio son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de las personas que hayan participado. Sus archivos no serán mostrados a ninguna persona ajena al estudio sin su consentimiento.

Uso futuro de la información obtenida

Deseamos conservar sus muestras almacenándolas por 1 año y serán custodiadas por los investigadores principales y serán almacenadas en el Servicio de Banco de Sangre. Estas muestras sólo serán identificadas con códigos. Además, la información de sus resultados será guardada y usada posteriormente para estudios de investigación donde

servirá como base para futuros proyectos con relación al síndrome metabólico, luego de pasado este periodo toda su información obtenida será destruida. Se solicitará el permiso del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia para usos futuros, cada vez que se requiera el uso de sus muestras y estas no serán usadas en estudios genéticos u otros estudios no relacionados al tema.

Autorizo a tener mis muestras de sangre almacenadas SI () NO ()

Derechos del participante:

Si decide participar en este estudio, puede retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio Laura Llontop Fernández y Karolay Ortiz Barrueta o llame a los teléfonos [REDACTED] - [REDACTED].

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio o cree que ha sido tratado injustamente puede contactar al Dr. Manuel Pérez Martinot, presidente del Comité

Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia al teléfono 01-3190000 anexo 201355 o al correo electrónico: orvei.ciei@oficinas-upch.pe. Asimismo, puede ingresar a este enlace para comunicarse con el Comité Institucional de Ética en Investigación

UPCH:

<https://investigacion.cayetano.edu.pe/etica/ciei/consultasquejas>.

Usted NO tiene que participar en este estudio si NO lo desea. Si firma abajo significa que usted ha decidido unirse al estudio.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente participar en este estudio, comprendo las actividades en las que participaré si decido ingresar al estudio, también entiendo que puedo decidir no

participar y que puedo retirarme del estudio en cualquier momento. **Se le dará una copia de este documento para su registro.**

**Nombres y Apellidos
Participante**

Fecha y Hora

**Nombres y Apellidos
Testigo (si el
participante es
analfabeto)**

Fecha y Hora

ANEXO 4: CRITERIOS SÍNDROME METABÓLICO ATP III

Glucosa basal de ayuna	≥ 100 mg/dl
Triglicéridos	≥ 150 mg/dl
HDL-C	< 40 mg/dl en hombres y < 50 mg/dl en mujeres
Presión arterial	$\geq 130/85$
Circunferencia de cintura	> 102 cm en hombres, > 88 cm en mujeres

ANEXO 5: APROBACIÓN ÉTICA UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO

HEREDIA



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

CONSTANCIA-CIEI-25-3-25

El Presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia hace constar que el proyecto de investigación señalado a continuación fue **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo la categoría de revisión **EXPEDITA**.

Título del Proyecto : “SÍNDROME METABÓLICO Y SU ASOCIACIÓN CON EL ÍNDICE TRIGLICÉRIDO GLUCOSA EN DONANTES DE SANGRE”
Código SIDISI : 214646
Investigador(a) principal(es) : **Fernandez Llontop Laura Elena**
Ortiz Barrueta Karolay Melany

La **aprobación** incluyó los documentos finales descritos a continuación:

1. **Protocolo de investigación, versión 3.0 de fecha 09 de enero del 2025.**
2. **Consentimiento informado, versión 3.0 de fecha 09 de enero del 2025.**

La **APROBACIÓN** considera el cumplimiento de los estándares de la Universidad, los lineamientos científicos y éticos, el balance riesgo/beneficio, la calificación del equipo investigador y la confidencialidad de los datos, entre otros.

Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. El investigador reportará cada seis meses el progreso del estudio y alcanzará un informe al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el **Martes 13 de enero del 2026**.

El presente proyecto de investigación sólo podrá iniciarse después de haber obtenido la(s) autorización(es) de la(s) institución(es) donde se ejecutará.

Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

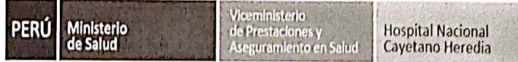
Lima, 13 de enero del 2025



Manuel Raul Perez Martinot
Presidente
Comité Institucional de Ética en Investigación
Universidad Peruana Cayetano Heredia

ANEXO 6: APROBACIÓN ÉTICA HOSPITAL NACIONAL CAYETANO

HEREDIA



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
"Año del Bicentenario, de la Consolidación de Nuestra Independencia y de la Conmemoración de las Heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

San Martín de Porres, 10 de octubre de 2024

CARTA N° 380 - 2024 - DG - 458 - OEGRH- 180 -OADI/HNCH

Señoritas
LAURA ELENA FERNANDEZ LLONTOP
KAROLAY MELANY ORTIZ BARRUETA
Investigadoras Principales
Universidad Peruana Cayetano Heredia
Presente.-

Asunto : Autorización Institucional del Trabajo de Investigación.
Referencia : Doc. S/N del 06 de setiembre de 2024
Expediente N° 15735/2024 - HNCH

De mi consideración:

Me dirijo a ustedes, para saludarlas cordialmente y comunicarles que, contando con la aceptación del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica y la Aprobación del Comité Institucional de Ética en la Investigación, esta Dirección autoriza la ejecución del Trabajo de Investigación "Síndrome metabólico y su asociación con el Índice triglicérido glucosa en donantes de sangre". Código: **095-2024**.

Esta autorización tendrá vigencia mientras dure el Trabajo; sin embargo, la Constancia de Aprobación deberá ser renovada anualmente por el Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI) del Hospital Cayetano Heredia.

Cabe resaltar que, las Investigadoras Principales asumirán la responsabilidad del Trabajo de Investigación y deberán informar al CIEI, de acuerdo a normas vigentes de cualquier enmienda, eventos adversos, avance, cierre y el respectivo informe final, según corresponda.

Es propicia la ocasión, para expresarles los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente,



SCAM/LTM/PMVO/kaa
C.c. DG
C.c. OEGRH
C.c. OADI
C.c. CIEI



www.hospitalcayetano.gob.pe

DIRECCIÓN GENERAL

Av. Honorio Delgado N° 262
Urb. Ingeniería
San Martín de Porres
Lima 31, PERU
Telf.: (511) 754-4990
481-9502