

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica
Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Tesis

**Relación entre dos marcadores inflamatorios y los
componentes del síndrome metabólico en conductores
de la Empresa Transcayma, Arequipa - Perú, 2022**

Dangelo Cesar Garcia Manrique
Angie Cinthia Suaquita Cruz
Sheyla Ketty Viza Chura

Para optar el Título Profesional de
Licenciado en Tecnología Médica con Especialidad
en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Huancayo, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Dra. Claudia María Teresa Ugarte Taboada
Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

DE : Mg. María Esther Lázaro Cerrón
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 16 de Agosto de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) Dangelo Cesar García Manrique, Angie Cinthia Suaquita Cruz y Sheyla Ketty Viza Chura de la E.A.P. de Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
º de palabras excluidas: 30) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Mg. María Esther Lázaro Cerrón

Cc.
Facultad
Oficina de Grados y Títulos
Interesado(a)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Sheyla Ketty Viza Chura, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 74208118, de la E.A.P. de Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

16 de Agosto de 2023.



Sheyla Ketty Viza Chura

DNI. No. 74208118

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Dangelo Cesar Garcia Manrique, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 70567091, de la E.A.P. de Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

16 de Agosto de 2023.



Dangelo Cesar Garcia Manrique

DNI. No. 70567091

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Angie Cinthia Suaquita Cruz, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 71651787, de la E.A.P. de Tecnología Médica - Especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Facultad de Ciencias de la Salud la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

16 de Agosto de 2023.

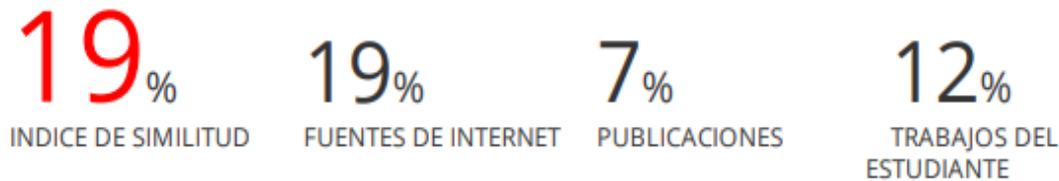


Angie Cinthia Suaquita Cruz

DNI. No. 71651787

RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.sa.cr Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE Trabajo del estudiante	2%
3	Submitted to Universidad Pontificia Bolivariana Trabajo del estudiante	1%
4	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	medicinainvestigacion.uaemex.mx Fuente de Internet	1%
6	Submitted to National University College - Online Trabajo del estudiante	1%
7	de.slideshare.net Fuente de Internet	1%

8	silo.tips Fuente de Internet	1 %
9	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1 %
10	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
11	manglar.uninorte.edu.co Fuente de Internet	1 %
12	eprints.uanl.mx Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
14	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	<1 %
17	usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Nora Elena Múnera, Rosa Magdalena Uscátegui, Beatriz Elena Parra, Luz Mariela Manjarrés et al. "Environmental risk factors	<1 %

and metabolic syndrome components in
overweight youngsters", Biomédica, 2011

Publicación

19	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Submitted on 1686858426182 Trabajo del estudiante	<1 %
21	lpi.oregonstate.edu Fuente de Internet	<1 %
22	archbronconeumol.org Fuente de Internet	<1 %
23	docslide.us Fuente de Internet	<1 %
24	inba.info Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.upsjb.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	dspace.esPOCH.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %
28	www.mdsau.de.com Fuente de Internet	<1 %
29	www.mayoclinic.org Fuente de Internet	<1 %

30	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
31	www.msmanuals.com Fuente de Internet	<1 %
32	repositorio.utelesup.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	www.informe21.com Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
35	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	Submitted to Submitted on 1689949831671 Trabajo del estudiante	<1 %
37	repositoriodemo.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Universidad Privada San Juan Bautista Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1 %
40	issuu.com Fuente de Internet	<1 %

41

Submitted to Universidad Catolica De Cuenca

Trabajo del estudiante

<1 %

42

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Dedicatoria

A mi familia

Dangelo.

A mi amada madre Doris.

A mi querido hermano Nestor.

A mi amada pareja Nilton.

Sheyla.

A mis amados padres Oscar y Reyna.

A mi hermanita Yacklin

A Christian.

Angie.

Agradecimientos

A Dios, por habernos permitido superar todas las dificultades.

A nuestras familias, por inculcarnos ese gran deseo de superación y triunfo en la vida.

A nuestros compañeros de estudio, por todo el compromiso hacia nuestro trabajo.

A nuestros profesores, por la paciencia brindada que lograron sembrar en nosotros valores y amor a la profesión.

Los autores.

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice.....	iv
Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	vii
Resumen.....	viii
Abstract	ix
Introducción	x
Capítulo I Planteamiento del Estudio.....	12
1.1. Delimitación de la Investigación.....	12
1.1.1. Delimitación Territorial	12
1.1.2. Delimitación Temporal.....	12
1.1.3. Delimitación Conceptual	12
1.2. Planteamiento del Problema.....	12
1.3. Formulación del Problema	14
1.3.1. Problema General	14
1.3.2. Problemas Específicos.....	14
1.4. Objetivos de la Investigación	15
1.4.1. Objetivo General.....	15
1.4.2. Objetivos Específicos	15
1.5. Justificación de la Investigación	15
1.5.1. Justificación Teórica.....	15
1.5.2. Justificación Práctica	16
Capítulo II Marco Teórico.....	18
2.1. Antecedentes de la Investigación	18
2.1.1. Antecedentes Internacionales	18
2.1.2. Antecedentes Nacionales	20
2.2. Bases Teóricas.....	21
2.2.1. Marcadores Inflamatorios.....	21
2.2.2. Síndrome Metabólico.....	25
2.3. Definición de Términos Básicos	36
Capítulo III Hipótesis y Variables.....	38
3.1. Hipótesis.....	38
3.1.1. Hipótesis General	38
3.1.2. Hipótesis Específicas.....	38

3.2.	Identificación de Variables	39
3.2.1.	Marcadores Inflamatorios.....	39
3.2.2.	Síndrome Metabólico.....	39
3.3.	Operacionalización de variables.....	40
Capítulo IV Metodología		41
4.1.	Método, Tipo y Nivel de la Investigación	41
4.1.1.	Método de la Investigación.....	41
4.1.2.	Tipo de la Investigación.....	41
4.1.3.	Nivel de la Investigación.....	41
4.2.	Diseño de la Investigación	42
4.3.	Población y Muestra.....	42
4.3.1.	Población.....	42
4.3.2.	Muestra.....	42
4.4.	Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos.....	43
4.4.1.	Técnicas.....	43
4.4.2.	Instrumentos de Recolección de Datos.....	45
4.4.3.	Análisis de Datos.....	46
4.4.4.	Procedimiento de la Investigación.....	46
4.5.	Consideraciones Éticas.....	47
Capítulo V Resultados.....		48
5.1.	Presentación de Resultados	48
5.2.	Prueba de Hipótesis.....	50
5.2.1.	Prueba de la Hipótesis Específica 1.....	50
5.2.2.	Prueba de la Hipótesis Específica 2.....	51
5.2.3.	Prueba de la Hipótesis Específica 3.....	52
5.2.4.	Prueba de la Hipótesis Específica 4.....	54
5.3.	Discusión de Resultados.....	55
Conclusiones		58
Recomendaciones.....		60
Referencias Bibliográficas		61
Anexos		64

Índice de Tablas

Tabla 1. Características antropométricas y clínicas de los conductores	48
Tabla 2. Bioquímica y marcadores inflamatorios de los conductores.....	49
Tabla 3. Criterios ATP-III para síndrome metabólico en los conductores.....	49
Tabla 4. Prueba de Mann-Whitney	50
Tabla 5. Prueba U de Mann Whitney	52
Tabla 6. Niveles de proteína C reactiva en conductores y componentes del síndrome metabólico.	53
Tabla 7. Niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.	54

Índice de Figuras

Figura 1. Niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico.	51
Figura 2. Niveles de procalcitonina en conductores con versus sin síndrome metabólico.	52
Figura 3. Dispersión de niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.	53
Figura 4. Dispersión de niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.	55

Resumen

La prevalencia del síndrome metabólico (SMET), se estima en un 22 %, con un aumento dependiente de la edad, y es un factor de riesgo importante para el desarrollo posterior de diabetes tipo 2 y/o enfermedad cardiovascular (ECV). Algunos estudios han reportado asociaciones de SMET con niveles elevados de PCR y, recientemente, con procalcitonina. Dado que trabajos previos han sido limitados en términos metodológicos, se planteó realizar un estudio, cuyo objetivo fue determinar si existe relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma, de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022. Metodológicamente, se enmarcó en el tipo aplicado, correlacional, observacional, el diseño fue transversal. La población se constituyó por 60 conductores de la empresa Transcayma del distrito de Cayma Arequipa. Se aplicó una ficha de recolección de datos y se recolectaron muestras de sangre para los exámenes de laboratorio. Los resultados se obtuvieron mediante un análisis descriptivo e inferencial con las pruebas U de Mann Whitney y el coeficiente de correlación de Pearson. Se encontró correlación entre proteína C reactiva y triglicéridos, procalcitonina y circunferencia abdominal, glucosa y triglicéridos. La conclusión señala que existe relación entre los marcadores inflamatorios y algunos componentes del síndrome metabólico.

Palabras clave: síndrome metabólico, marcador, inflamación, proteína C reactiva, procalcitonina.

Abstract

The prevalence of metabolic syndrome (MetS) is estimated at 22 %, with an age-dependent increase, and is an important risk factor for the subsequent development of type 2 diabetes and/or cardiovascular disease (CVD). Some studies have reported associations of SMET with elevated CRP levels and, recently, with procalcitonin. Given that previous studies have been limited in methodological terms, the aim of this study was to determine whether there is a relationship between two inflammatory markers and the components of metabolic syndrome in drivers of the Transcayma company in the city of Arequipa, Peru, in 2022. Methodologically, it was framed in the applied, correlational, observational type, the design was transversal. The population consisted of 60 drivers of the Transcayma company in the district of Cayma Arequipa. A data collection form was applied and blood samples were collected for laboratory tests. The results were obtained by means of a descriptive and inferential analysis with Mann Whitney U tests and Pearson's correlation coefficient. Correlation was found between C-reactive protein and triglycerides, procalcitonin and abdominal circumference, glucose and triglycerides. The conclusion indicates that there is a relationship between inflammatory markers and some components of the metabolic syndrome.

Keywords: metabolic syndrome, marker, inflammation, C-reactive protein, procalcitonin.

Introducción

El síndrome metabólico, es un cuadro clínico de alta prevalencia en los países desarrollados y en vías de desarrollo, que se ha definido sobre la base de un conjunto de criterios relativamente homogéneos y que permite establecer un nivel de riesgo cardiovascular en un paciente determinado(1). Dado que los criterios son netamente clínicos y de laboratorio bioquímico, actualmente, se viene estudiando otros posibles marcadores que permitan adicionar objetividad a la evaluación de dicho cuadro clínico (2).

Considerando la relevancia clínica del SMET y su alta prevalencia (3). Además de la literatura existente respecto a sus relaciones y la necesidad creciente de estudiar un mayor número de marcadores de laboratorio en ese ámbito, se decidió realizar un estudio enfocado en analizar el SMET en un conjunto de trabajadores de una empresa de transporte. Dado que esta ocupación es relativamente sedentaria, se esperó encontrar un número considerable de sujetos con SMET o con alteración de los componentes del SMET.

Para darle cuerpo teórico a la investigación se consideró un conjunto de antecedentes nacionales e internacionales que abordaban las variables de interés. En ese sentido, se encontraron estudios que consideraron las relaciones de los dos marcadores inflamatorios de interés: proteína C reactiva (PCR) y procalcitonina (4).

El problema general es: ¿Existe relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022?

La investigación se justifica por el estilo de vida poco saludable de los sujetos de estudio, encontrando un 13 % con síndrome metabólico, para que a nivel médico puedan realizarse las intervenciones clínicas necesarias (5). De la misma forma será útil valorar nuevos marcadores potenciales para el desarrollo de síndrome metabólico. Ello permitirá la preservación de su salud y la disminución de riesgos a largo y mediano plazo.

El informe de investigación se organizó de la siguiente manera:

Planteamiento del problema. En esta sección se expone la realidad problemática, los problemas formulados, objetivos, los antecedentes nacionales e internacionales, la justificación y la presentación de las hipótesis.

Marco metodológico. En esta sección se presentaran las variables, la operacionalización, la metodología empleada que incluye el diseño de estudio, procedimientos y métodos estadísticos.

Resultados. Implica la descripción de los resultados, prueba de hipótesis que en especial se constituyó por pruebas no paramétricas.

De esta manera, el trabajo de investigación contiene la discusión de los resultados, las conclusiones, recomendaciones, referencias y anexos pertinentes.

Los autores.

Capítulo I

Planteamiento del Estudio

1.1. Delimitación de la Investigación

1.1.1. Delimitación Territorial.

El estudio se ejecutó en el Perú, departamento de Arequipa, provincia de Cayma. Con dirección legal en la Mz. M1 Lote. 8-10 Apv. 1ro de Junio (Zona B terminal de buses San Miguel).

1.1.2. Delimitación Temporal.

El estudio se desarrolló en noviembre del año 2022; sin embargo, fue planteado desde setiembre por los investigadores.

1.1.3. Delimitación Conceptual.

El estudio aborda los conceptos de marcadores inflamatorios, en el contexto de reactantes de fase aguda, y además aborda el síndrome metabólico y sus componentes.

1.2. Planteamiento del Problema

A nivel internacional Vyas et al. reportaron asociaciones entre los niveles más altos de procalcitonina en plasma en el rango normal y mayores medidas de obesidad, componentes del SMET y un mayor riesgo de tener síndrome metabólico y resistencia a la insulina. La procalcitonina plasmática fue significativamente mayor en los casos de SMET (media 0,11 ng/ml) en comparación con los controles (media 0,002 ng/ml) (6). Bajpai et al. reportaron que, procalcitonina plasmática reportó una asociación significativamente mayor (media $0,55 \pm 0,60$ ng/ml, mediana 0,156 ng/ml) en 53 pacientes con SMET ($n = 53$) en comparación con 26 controles sanos ($p < 0,001$) (7).

En cuanto a estudios nacionales, Vázquez reportó una correlación entre procalcitonina y glucosa como componente de SMET, con un coeficiente de correlación de 0,291 y un p de 0,008 (8). Vera, reportó que con un punto de corte mayor o igual a 3 mg/L, los individuos con PCR alto reportaban 75 % mayor riesgo de tener SMET, comparados con aquellos que no presentaban PCR alto con un RP de 2,21 (9). Aguilar et al. reportaron una asociación entre la prevalencia del SMET y su aumento conforme incrementan los niveles de PCR ($p < 0,001$) y esta prevalencia fue mayor en las mujeres ($p < 0,001$). La PCR se asoció en forma independiente y positiva con la circunferencia de la cintura y negativa con el colesterol HDL (C-HDL) (10).

Algunos estudios han reportado asociaciones de SMET con niveles elevados de PCR y, recientemente, con procalcitonina.

El síndrome metabólico (SMET) según el Panel de Tratamiento de Adultos III (ATP III), se define sobre la base de la presencia de cualquiera de tres de los siguientes cinco rasgos: obesidad abdominal, definida como diámetro de cintura mayor o igual a 102 cm en el género masculino y mayor o igual a 88 cm en el género femenino; triglicéridos séricos ≥ 150 mg/dl (1,7 mmol/l) o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados; colesterol compuesto por lipoproteínas de densidad alta (HDL) en suero sanguíneo menor a 40 mg/dL (1 mmol/L) en el género masculino y menor a 50 mg/dL (1,3 mmol/L) en el género femenino o tratamiento farmacológico para el colesterol HDL bajo; tensión arterial mayor o igual a 130 en sistólica y 85 mmHg en diastólica o tratamiento farmacológico para la tensión arterial incrementada; glucosa plasmática en ayunas (GPA) $\geq 100,00$ mg/dL (5,60 mmol/L) o utilización de fármacos para la glucemia elevada (11).

La prevalencia del SMET, se ha estimado en 22 %, con un aumento dependiente de la edad (6,7, 43,5 y 42,0 % para las edades de 20 a 29, 60 a 69 y mayores de 70 años, respectivamente). (5) El SMET es un factor de peligro importante para generar diabetes tipo 2 y/o patologías cardíacas.(12) Por lo tanto, la implicación clínica clave de un diagnóstico de SMET es la identificación de un paciente que necesita una modificación agresiva del estilo de vida centrada en la reducción de peso e incremento de la actividad física. En tal contexto, si bien sus criterios se hallan definidos, dada la importancia epidemiológica, se ha ido estudiando diversos marcadores para su estudio y evaluación clínica (13).

Los marcadores inflamatorios son signos de inflamación sistémica detectables a nivel del torrente sanguíneo (14). Entre los reactantes de fase aguda tenemos a la proteína C reactiva (PCR) cuyas elevaciones ocurren en asociación con la inflamación aguda y crónica debido a una variedad de causas, que incluyen enfermedades infecciosas y trastornos inflamatorios no

infecciosos.(15) La procalcitonina es un biomarcador sérico que ayuda a distinguir la infección bacteriana de otras causas de infección o inflamación. Tiene un buen valor discriminatorio para distinguir entre infecciones virales y bacterianas, y los resultados pueden obtenerse en horas o menos en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad (16).

Dado que los estudios previos han sido limitados en términos metodológicos a asociaciones y correlaciones, y no permiten obtener resultados contundentes, se realizó la investigación, para determinar si existe relación entre dos marcadores inflamatorios y aspectos que componen el síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General.

¿Existe relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022?

1.3.2. Problemas Específicos.

1. ¿Existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022?
2. ¿Existe diferencia entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022?
3. ¿Existe relación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022?
4. ¿Existe relación entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022?

1.4. Objetivos de la Investigación

1.4.1. Objetivo General.

Determinar la relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.

1.4.2. Objetivos Específicos.

1. Establecer si existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.
2. Valorar si existe diferencia entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.
3. Evaluar la relación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.
4. Evaluar la relación entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.

1.5. Justificación de la Investigación

1.5.1. Justificación Teórica.

El síndrome metabólico es una condición de salud que se ha vuelto cada vez más prevalente en todo el mundo, y su relación con la inflamación ha sido ampliamente estudiada. Sin embargo, hay una necesidad de más investigación en poblaciones específicas para comprender mejor la relación entre los marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico. Este proyecto se enfoca en los conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú, una población con una alta exposición a factores de riesgo cardiovascular, lo que puede llevar a una mayor incidencia del síndrome metabólico. Los marcadores inflamatorios procalcitonina y proteína C reactiva han sido vinculados a la

inflamación, y se ha demostrado que tienen un papel en la aparición y el desarrollo del síndrome metabólico como de sus componentes individuales.

Los resultados de este proyecto podrían contribuir a la evidencia científica peruana y mundial al agregar nuevos datos sobre la relación entre los marcadores inflamatorios y el síndrome metabólico en una población específica. Estos resultados también podrían ser útiles para la creación de guías de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del síndrome metabólico en conductores y en poblaciones similares. La creación de guías de práctica clínica es importante para ayudar a los profesionales de la salud a tomar decisiones informadas sobre el diagnóstico y tratamiento del síndrome metabólico. Las guías de práctica clínica se basan en la evidencia científica y pueden ayudar a estandarizar el cuidado de pacientes, lo que a su vez puede mejorar los resultados de salud.

En síntesis, este proyecto tiene el potencial de contribuir a la evidencia científica peruana y mundial, sobre la relación entre los marcadores inflamatorios y el síndrome metabólico en una población específica, así como ayudar a la creación de guías de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del síndrome metabólico en conductores y en poblaciones similares.

1.5.2. Justificación Práctica.

El síndrome metabólico es una condición altamente prevalente en todo el mundo, y los conductores de la empresa Transcayma en Arequipa - Perú, son una población particularmente vulnerable debido a su exposición a factores de riesgo cardiovascular, como el sedentarismo y la mala alimentación. Por lo tanto, la ejecución de este proyecto fue para determinar la relación entre dos marcadores inflamatorios, procalcitonina y proteína C reactiva, y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma, es de gran importancia práctica. Estos marcadores inflamatorios son un indicador de inflamación sistémica y se ha demostrado que tienen un papel en la aparición y el desarrollo del síndrome metabólico y sus componentes individuales, como la obesidad, la hipertensión arterial y la dislipidemia.

Los resultados de este proyecto, podrán ayudar en identificar a los conductores de la empresa Transcayma, que tienen un mayor riesgo de desarrollar el síndrome metabólico y sus componentes, lo que permitiría una intervención temprana y mejor manejo de la condición. Además, los resultados también podrían ser útiles para el diseño de programas de prevención y tratamiento específicos para esta población. En síntesis, este proyecto tendrá gran relevancia práctica para la prevención y el manejo del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma en Arequipa - Perú. Los resultados obtenidos pueden ser utilizados para la

implementación de intervenciones preventivas y de tratamiento específicos para esta población, lo que tendrá un impacto positivo en la salud de los conductores y en la reducción de la carga de enfermedad relacionada con el síndrome metabólico.

Capítulo II

Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Vyas et al. (2022), en la India, realizaron el estudio “A Study of Association of Plasma Procalcitonin with Various Components of Metabolic Syndrome and Insulin Resistance”. El estudio tuvo como objetivo, evaluar la asociación de la procalcitonina plasmática con diversos componentes del SMET y la insulino resistencia y compararlas con controles sanos. Para tal fin, se realizó un estudio observacional sobre 30 casos de síndrome metabólico en salas de un hospital público hindú. La procalcitonina plasmática fue significativamente mayor en los casos en comparación con los controles. La procalcitonina plasmática se correlacionó significativamente ($p < 0,05$) con el nivel de insulino resistencia, la circunferencia de la cintura, la circunferencia del cuello, S. triglicéridos, S. VLDL, glucosa en sangre en ayunas y nivel de insulina en ayunas. En conclusión, los niveles más altos de procalcitonina en plasma en el rango normal están asociados con mayores medidas de obesidad, componentes del síndrome metabólico y un mayor riesgo de tener síndrome metabólico, y resistencia a la insulina (6).

Mesgari et al. (2021) en Irán, realizaron el estudio titulado “Soluble P-selectin, procalcitonin, transforming growth factor (TGF)- β and apo-proteins in association with the components of metabolic syndrome in obese individuals”. El estudio tuvo como objetivo, investigar la asociación entre la P-selectina soluble en suero, la procalcitonina, el factor de crecimiento transformante (TGF)- β y las apoproteínas con los componentes del síndrome metabólico (SMET) en individuos obesos. Para tal fin, se realizó un estudio observacional en el que participaron 62 pacientes obesos con SMET y 65 controles obesos aparentemente sanos. En sujetos obesos con SMET, la procalcitonina se asoció positivamente con ox-LDL y la apoproteína-B se asoció positivamente con HDL. En sujetos obesos sin SMET, la apoproteína

-B se asoció positivamente con la procalcitonina y el colesterol HDL. En conclusión, se encontró varias asociaciones entre los lípidos séricos, la procalcitonina y las apoproteínas séricas en individuos obesos con o sin síndrome metabólico (17).

Aguilar et al. (2020) en Costa Rica, realizaron el estudio titulado “Proteína C reactiva, síndrome metabólico y riesgo cardiovascular en la población costarricense nacida entre 1945 y 1955”. El estudio tuvo como finalidad, analizar la relación entre la PCR y el SMET en la población costarricense. Para tal fin, se realizó un estudio observacional, donde se consideraron 2 273 personas nacidas en Costa Rica entre 1945 y 1955, participantes en el proyecto CRELES-RC. La prevalencia del SMET aumenta conforme incrementan los niveles de PCR ($p < 0,001$) y esta prevalencia fue mayor en las mujeres ($p < 0,001$). La PCR se asoció en forma independiente y positiva con la circunferencia de la cintura y negativa con el colesterol HDL (C-HDL). La asociación más fuerte fue con la circunferencia de la cintura (probabilidad de superioridad de 67,8). En conclusión, la PCR está asociada con el SMET en las personas costarricenses nacidas entre 1945 y 1955 (10).

García y Medina (2019) en Venezuela, desarrollaron el estudio “Microalbuminuria y Proteína C Reactiva como índices de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome metabólico”. El estudio tuvo la finalidad de valorar la asociación entre microalbuminuria (MA), proteína C reactiva ultrasensible (PCR-us) y riesgo cardiovascular (RCV) de acuerdo a la escala de Framingham en pacientes con síndrome metabólico (SM) de un hospital universitario. El 53,3 % de los pacientes no tenía tratamiento, el 73,3 % presentaron RCV muy alto y alto de acuerdo a la escala de Framingham. La mayor parte de los pacientes con RCV muy alto, presentaron valores elevados de PCR-us. Se observó una correlación positiva entre los valores de PCR-us y el RCV ($R=0,533$, $p < 0,05$). Se concluye que existe correlación entre el PCR-us y el riesgo cardiovascular valorado con la escala de Framingham (18).

Bajpai et al. (2018) en la India, desarrollaron el trabajo “Association of Plasma Procalcitonin with Various Components of Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Urban Indian Population: A Novel Biomarker”. El estudio tuvo como objetivo, evaluar la asociación de la procalcitonina plasmática con componentes del SMET y con la insulino resistencia en comparación con controles sanos. Para tal fin, en dicho estudio con diseño de casos y controles, se midió la procalcitonina plasmática en pacientes con síndrome metabólico y se comparó con controles sanos. La procalcitonina plasmática fue significativamente mayor en 53 pacientes con SMET en comparación con 26 controles sanos ($p < 0,001$). La procalcitonina se correlacionó significativamente con el nivel de resistencia a la insulina ($p < 0,01$), circunferencia de la cintura, triglicéridos, VLDL ($p < 0,05$), glucemia en ayunas ($p < 0,01$) e inversamente con HDL ($p < 0,05$). En conclusión, los niveles elevados de

procalcitonina plasmática en el rango normal, se asocian con resistencia a la insulina y componentes del SMET, lo que sugiere su papel como un biomarcador prometedor (7).

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Alva (2022) en Trujillo, realizaron el estudio “Turnos nocturnos como factor asociado a síndrome metabólico en trabajadores de la empresa de transportes Penta S.R.L – 2019. La investigación se desarrolló en la empresa de transportes PENTA S.R.L en 2019, tuvo como finalidad establecer la relación entre los turnos nocturnos y el síndrome metabólico en sus trabajadores. Se analizaron 135 trabajadores de manera transversal y analítica. Los resultados mostraron una asociación positiva entre el turno nocturno y el síndrome metabólico (OR=5,75 [2,551 – 12,959]; p = 0,000). En resumen, los turnos laborales nocturnos son un factor asociado con la presentación de síndrome metabólico en trabajadores de la empresa de transportes PENTA S.R.L en 2019 (19).

Vera et al. (2021) en Lima, realizaron la investigación “Asociación entre la proteína c reactiva y el síndrome metabólico en la población peruana del estudio PERU MIGRANT”. El estudio tuvo como finalidad, realizar la evaluación respecto de la probable relación entre la PCR y el SMET en peruanos de PERU MIGRANT. Para tal fin, el tipo fue transversal analítico. Se consideró a 958 peruanos. La frecuencia de SMET fue de 25 %. Según la relación lineal simple determinada, se halló que los sujetos con niveles elevados PCR determinaron un mayor riesgo de SMET, comparado con aquellos que no se determinaban niveles elevados de PCR. En el análisis de regresión múltiple, se vio que los sujetos con altos niveles de PCR reportaban 30 % más frecuencia de SMET, sobre aquellos con niveles en rangos de normalidad de PCR; con ajuste de covariables. En conclusión, la PCR en plasma tuvo una asociación positiva con SMET. Esto sugiere que una inflamación de grado bajo puede relacionarse con SMET (9).

Tejada et al. (2020) en Trujillo, desarrollaron el estudio titulado “Perfil clínico-epidemiológico del síndrome metabólico en adultos atendidos en el hospital I Florencia de Mora EsSalud”. El objetivo fue determinar el perfil clínico-epidemiológico del síndrome metabólico en adultos. Se llevó a cabo un análisis descriptivo y retrospectivo en 4 752 pacientes. Los hallazgos indican que el 38,97 % de los pacientes tenía síndrome metabólico. Las variables más frecuentes en este grupo fueron la obesidad central (97,50 %), valor bajo de colesterol HDL (86,40 %) y la hipertrigliceridemia (80,10 %). En conclusión, más de la tercera parte de la población estudiada, presenta síndrome metabólico, y las características más comunes son la obesidad central, colesterol HDL bajo e hipertrigliceridemia (20).

Velarde (2019) en Arequipa, realizaron el estudio: “Relación entre características del puesto laboral y síndrome metabólico en trabajadores de la Empresa de Transporte Virgen de las Angustias S. R. L. Arequipa, 2017”. La finalidad fue establecer la relación entre las características del puesto laboral y el síndrome metabólico en sus trabajadores según criterios ATP III. Se realizó un análisis observacional, relacional y transversal. Los hallazgos indicaron que el promedio de IMC fue de 26,1, y solo el 38,4 % de los trabajadores tenían un estado nutricional normal según su IMC. El 61,1 % presentaba alguna alteración en su estado nutricional. Los valores promedio fueron: glucosa 85,9 mg/dl; colesterol 159,9 mg/dl; triglicéridos 128,3 mg/dl; presión arterial sistólica 106,6 mm/Hg y diastólica 69,1 mm/Hg. En conclusión, el 1,2 % de los trabajadores cumplía con los criterios para ser diagnosticados con síndrome metabólico (21).

Vásquez (2017) en Lima, realizó el estudio: “Proteína C reactiva y su relación con los factores de peligro relacionados a síndrome metabólico en trabajadores de mantenimiento técnico asistidos para una evaluación de salud ocupacional en el año 2016”. El estudio tuvo como objetivo, establecer la relación entre los valores de la proteína C Reactiva y los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico. Para tal fin, el tipo de estudio fue cuantitativo prospectivo, transversal, descriptivo. De los trabajadores de mantenimiento técnico que acudieron a su control anual en un laboratorio de salud ocupacional en el año 2016. Con respecto a las correlaciones de spearman entre el PCR y los factores asociados al síndrome metabólico, se observó un coeficiente de correlación de 0,190 con un p de 0,086. Por otro lado, respecto a la glucosa, se vio una significativa relación con un coeficiente de correlación de 0,291 con un p de ,008. En conclusión, de los factores del síndrome metabólico comparados con el PCR, el factor que reportó una relación significativa fue la glucosa (8).

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Marcadores Inflamatorios.

Faix describe que los marcadores inflamatorios son signos de inflamación sistémica detectables a nivel del torrente sanguíneo. Los marcadores tipificados como reactantes de fase aguda, usualmente evaluados, son la proteína C reactiva, la velocidad de sedimentación globular y la viscosidad plasmática; sin embargo, se ha incrementado el arsenal de laboratorio que incorpora otros marcadores como procalcitonina, TGF beta, entre otros (14).

Fahed et al. mencionan que el síndrome metabólico es un trastorno complejo que se caracteriza por la presencia de múltiples factores de riesgo cardiovascular, como la obesidad, la hipertensión arterial, la resistencia a la insulina y los niveles elevados de lípidos en sangre. Este trastorno será descrito posteriormente. Los marcadores inflamatorios, como el PCR y la

procalcitonina, han reportado alguna utilidad en el contexto del síndrome metabólico, debido a su capacidad para reflejar la inflamación sistémica asociada con esta afección (1).

Yaribeygi et al. afirman que la PCR (proteína C reactiva) es un marcador de inflamación aguda que se produce en el hígado en respuesta a estímulos inflamatorios. Los niveles de PCR en sangre pueden aumentar rápidamente en respuesta a la inflamación, y se ha demostrado que están elevados en pacientes con síndrome metabólico. Los estudios han demostrado que los niveles de PCR se correlacionan positivamente con los factores de riesgo individuales del síndrome metabólico, como la obesidad, la hipertensión y la resistencia a la insulina (22).

Valera et al. mencionan que, la procalcitonina es otra proteína inflamatoria que se produce en respuesta a la infección y la inflamación sistémica. Aunque la procalcitonina se considera principalmente un marcador de infección bacteriana, también puede estar elevada en la inflamación no infecciosa, incluido el síndrome metabólico. Los estudios han demostrado que los niveles de procalcitonina están elevados en pacientes con síndrome metabólico y que se correlacionan con los factores de riesgo individuales del síndrome metabólico (23).

Ravaut et al. afirman que los marcadores inflamatorios podrían ser útiles en la evaluación del síndrome metabólico al proporcionar información sobre la inflamación sistémica asociada con esta afección. Los niveles elevados de marcadores inflamatorios, como el PCR y la procalcitonina, pueden indicar un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y pueden ser útiles en la estratificación del riesgo en pacientes con síndrome metabólico. Sin embargo, se necesitan más estudios para determinar el papel exacto de estos marcadores en el diagnóstico y manejo del síndrome metabólico (24).

2.2.1.1. Proteína C reactiva (PCR).

Pathak y Agrawal mencionan que, la elevación del PCR ocurre en asociación con la inflamación aguda y crónica debido a una variedad de causas, que incluyen enfermedades infecciosas y trastornos inflamatorios no infecciosos.(15) Según y Ashworth, la PCR y muchos otros reactantes de fase aguda, pueden influir en múltiples etapas de la inflamación.(25) Para Bogner, una función importante de la PCR se basa en el reconocimiento de patógenos extraños. Sin embargo, se debe tener en cuenta que su elevación no es específica de procesos infecciosos, lo cual es su principal limitación (26).

a. Valores de referencia de la PCR

Según Dyer, se desconoce el nivel de PCR que es verdaderamente normal o clínicamente inocuo, algunos autores consideran valores saludables los que se encuentran por debajo de 0,3 mg/dL.(27) Bogner resalta que, es muy importante señalar que no existe uniformidad en las unidades que se utilizan para informar los niveles de PCR.(26) Herwald y Egesten mencionan que los estudios de población revelan una distribución sesgada, en lugar de gaussiana de las concentraciones de PCR en plasma (28). En tal sentido, será de suma importancia considerar los patrones de referencia de PCR según el laboratorio de evaluación, y de realizarse comparaciones, la población de estudio debería ser lo más homogénea posible.

Herwald et al. afirman que, la proteína C reactiva (PCR) es un biomarcador de inflamación que se produce en el hígado en respuesta a estímulos inflamatorios. El síndrome metabólico se caracteriza por una serie de trastornos metabólicos, como obesidad, hipertensión arterial, dislipidemia y resistencia a la insulina, que se asocian con un estado inflamatorio crónico de bajo grado (29).

b. PCR y síndrome metabólico.

Sáenz et al. refieren que se ha demostrado que los niveles de PCR se correlacionan positivamente con el riesgo de desarrollar síndrome metabólico y con la gravedad de sus componentes individuales. Además, los niveles de PCR también se correlacionan positivamente con el riesgo de enfermedad cardiovascular, que es una complicación común del síndrome metabólico (30).

Tapia, afirma que la medición de los niveles de PCR puede ser útil para detectar el estado inflamatorio crónico asociado con el síndrome metabólico para evaluar la gravedad de la enfermedad en los pacientes con síndrome metabólico. Los niveles de PCR también pueden ser útiles para identificar a los pacientes con síndrome metabólico que tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y para monitorizar la respuesta al tratamiento (31).

2.2.1.2. Procalcitonina.

Para Hamade y Huang, la procalcitonina es un biomarcador sérico que ayuda a distinguir la infección bacteriana de otras causas de infección o inflamación (32). Horns et al. mencionan que, la procalcitonina tiene un buen valor discriminatorio para distinguir entre infecciones virales y bacterianas (16). Velissaris et al. refieren que, las vías de síntesis de procalcitonina varían en diferentes estados inflamatorios (33). Cuando la inflamación

sistémica es causada por una infección bacteriana, la síntesis de procalcitonina se induce en casi todos los tejidos y se libera a la sangre. Por el contrario, la síntesis de procalcitonina no se induce en la mayoría de las infecciones virales (33).

Aloisio et al. resaltan que, las causas no infecciosas de inflamación sistémica, como shock, traumatismo, cirugía, lesión por quemadura y enfermedad renal crónica, también pueden inducir la producción de procalcitonina, pero tienen una correlación menos estrecha con la inducción de procalcitonina que la infección bacteriana. Se ha informado otras causas de niveles elevados de procalcitonina por lo que sus principales limitaciones podrían radicar en cierto grado de inespecificidad (34).

a. Valores de referencia de la procalcitonina.

Paudel et al., destacan que los niveles séricos de procalcitonina aumentan dentro de las dos a cuatro horas posteriores a un estímulo inflamatorio, y por lo general alcanzan su punto máximo dentro de las 24 a 48 horas. Cuando el estímulo inflamatorio está en curso, la producción de procalcitonina continúa y los niveles se estabilizan. Estas cinéticas están alteradas en pacientes con disfunción renal. Se considera un valor normal cuando se detecta en rangos menores a 0,5 ng/dL, de 0,5 a 2 ng/dL se considera una elevación leve, de 2 ng/dL a 5 ng se considera como una elevación moderada y una elevación mayor a 5 ng/dL será una elevación alta (35).

Hamade et al. afirman que, la procalcitonina (PCT) es una proteína que se encuentra en niveles bajos en la sangre de personas sanas, pero que aumenta significativamente en presencia de inflamación y sepsis. El síndrome metabólico se caracteriza por una serie de alteraciones metabólicas que aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares, incluyendo obesidad, resistencia a la insulina, dislipidemia y presión arterial elevada (36).

b. Procalcitonina y síndrome metabólico.

Tuluja afirma que, se ha demostrado que los niveles de PCT se correlacionan positivamente con la gravedad del síndrome metabólico y pueden ser útiles como un biomarcador para predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular en estas personas. La PCT también puede ser útil para identificar la presencia de infecciones bacterianas en pacientes con síndrome metabólico, ya que los niveles de PCT pueden aumentar significativamente en presencia de infecciones bacterianas (37).

Castro y Rivera, reportan que los niveles de PCT se correlacionan positivamente con la resistencia a la insulina y la inflamación en personas con síndrome metabólico. Por lo tanto,

la medición de los niveles de PCT puede ser útil como una herramienta para evaluar la inflamación y la resistencia a la insulina en estos pacientes (38).

2.2.2. Síndrome Metabólico.

Lemieux y Després, mencionan que la definición más utilizada y difundida es la dictada por el Panel de Tratamiento de Adultos III (ATP III) del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (NCEP). (39) Bovolini afirma, además que, aunque ninguna definición formal de síndrome metabólico incluye la hemoglobina glicosilada (A1C), está cada vez se usa más para definir la glucemia alterada en pacientes con síndrome metabólico (3).

Fahed et al. menciona que el síndrome metabólico es un factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2, incluso después de ajustar por otros factores de riesgo como el tabaquismo, la edad y el sexo. Además, se ha demostrado que el síndrome metabólico es un predictor importante de la enfermedad cardiovascular y la mortalidad prematura en diferentes poblaciones, incluyendo la población pediátrica (1).

Bovolini et al. afirman que las investigaciones recientes, también han puesto de manifiesto la importancia de la obesidad abdominal en la patogénesis del síndrome metabólico, ya que se ha demostrado que el tejido adiposo visceral produce una serie de sustancias bioactivas que pueden contribuir al desarrollo de la resistencia a la insulina y la inflamación sistémica. Además, se ha demostrado que el aumento de la actividad física y la modificación de la dieta pueden reducir el riesgo de síndrome metabólico (3).

Xu et al. Mencionan una relación entre el síndrome metabólico y la enfermedad hepática no alcohólica (EHNA), ya que ambos comparten factores de riesgo comunes como la obesidad, la resistencia a la insulina y la inflamación. La EHNA se ha convertido en una de las principales causas de enfermedad hepática crónica en todo el mundo y puede progresar a cirrosis y cáncer de hígado (4).

2.2.2.1. Diagnóstico de Síndrome Metabólico.

Para el diagnóstico de síndrome metabólico, se consideran las pautas del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol ATP III: las pautas fueron desarrolladas por el NCEP ATP III en 2001 (1). Luego de una actualización posterior, los criterios ATP III definen el síndrome metabólico sobre 3 de 5 criterios presentes (40):

- Obesidad abdominal, definida como una circunferencia de cintura mayor o igual a 102,00 cm en varones y mayor o igual a 88,00 cm en damas.

- Triglicéridos en suero sanguíneo mayores o iguales a 150 mg/dl (1,7 mmol/l) o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados.
- Colesterol de apolipoproteínas de densidad alta (HDL) en suero menor o igual a 40,00 mg/dL (1 mmol/L) en varones y menor a 50 mg/dL (1,3 mmol/L) en damas o tratamiento farmacológico para el colesterol HDL bajo.
- Presión arterial mayor o igual a 130 mmHg en sistólica o 85 mmHg en diastólica o tratamiento farmacológico para la presión arterial elevada.
- Glucosa plasmática en ayunas (GPA) mayor o igual a 100 mg/dL (5,6 mmol/L) o tratamiento con fármacos para la glucemia elevada.

Las guías clínicas de la Endocrine Society sugieren una evaluación a intervalos de tres años en individuos con uno o más factores de riesgo (41). La evaluación debe incluir la medida de la tensión arterial, la circunferencia de la cintura, el perfil de lípidos en ayunas y la glucosa en ayunas (40). En pacientes identificados con SMET, se justifica una intervención agresiva en los hábitos del día a día (reducción de peso, actividad física) (5).

Fragozo-Ramos afirma que, el síndrome metabólico se considera una enfermedad inflamatoria crónica de bajo grado. Se caracteriza por la presencia de obesidad central, resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia y niveles elevados de glucosa en sangre. Todos estos factores están relacionados con un estado inflamatorio crónico y de bajo grado en el cuerpo (42). Según este autor, la inflamación crónica se produce cuando el sistema inmunológico del cuerpo se activa constantemente en respuesta a una variedad de estímulos, como el exceso de nutrientes, las infecciones, el estrés oxidativo y otros factores. A medida que la inflamación se vuelve crónica, puede dañar los tejidos y órganos del cuerpo, lo que aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, enfermedad hepática y otras enfermedades crónicas (42).

De Filippo, afirma que, la obesidad central, que es un componente clave del síndrome metabólico, está relacionada con la liberación de ciertas sustancias inflamatorias llamadas adipocinas, que contribuyen a la inflamación crónica. La resistencia a la insulina, otra característica del síndrome metabólico, también puede contribuir a la inflamación crónica al aumentar la liberación de ciertas citocinas inflamatorias (43).

Además, Llisterri comenta que, se ha demostrado que los niveles elevados de glucosa en sangre, la hipertensión arterial y la dislipidemia, que son componentes del síndrome metabólico, también están asociados con un estado inflamatorio crónico (44).

2.2.2.2. Circunferencia Abdominal.

La circunferencia abdominal es una medida antropométrica utilizada para evaluar la distribución de la grasa corporal, específicamente la grasa abdominal. Se obtiene midiendo la circunferencia alrededor del abdomen, a nivel de la parte más estrecha entre la parte inferior de las costillas y la cresta ilíaca. Esta medida proporciona información importante sobre el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y metabólicas.

La acumulación de grasa alrededor del abdomen, también conocida como obesidad abdominal o central, se ha asociado con un mayor riesgo de enfermedades como la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, la dislipidemia y el síndrome metabólico. La circunferencia abdominal es considerada un indicador más preciso de la distribución de la grasa visceral, que es particularmente perjudicial para la salud en comparación con la grasa subcutánea (40).

La medición de la circunferencia abdominal es simple, no invasiva y de bajo costo, por lo que se ha convertido en una herramienta útil en la práctica clínica para evaluar el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares. Es importante realizar esta medición de manera precisa, siguiendo las guías establecidas, para obtener resultados confiables que ayuden en la toma de decisiones clínicas y en la implementación de estrategias de prevención y tratamiento adecuadas (40).

a. Rangos de referencia

Las guías actuales establecen puntos de corte para la circunferencia abdominal que indican un mayor riesgo de enfermedad. Estos puntos de corte pueden variar según la población y las recomendaciones específicas de cada país, pero en general, se considera que una circunferencia abdominal igual o mayor a 102 cm en hombres, igual o mayor a 88 cm en mujeres, indica un mayor riesgo cardiovascular y metabólico.

b. Riesgo metabólico.

Es importante destacar que la circunferencia abdominal se utiliza como complemento de otras medidas, como el índice de masa corporal (IMC), para evaluar el riesgo metabólico y cardiovascular de una persona. La combinación de una circunferencia abdominal elevada y un IMC alto indica una mayor probabilidad de tener factores de riesgo asociados al síndrome metabólico (41).

2.2.2.3. Triglicéridos.

Los triglicéridos son un tipo de lípidos, o grasas, presentes en la sangre. Son la forma más común de almacenamiento de energía en el organismo y se obtienen principalmente a través de la dieta, pero también se sintetizan en el hígado a partir de otros nutrientes como los carbohidratos. Después de una comida, los triglicéridos se liberan desde el intestino al torrente sanguíneo y son transportados a través de las lipoproteínas, especialmente las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL).

En condiciones normales, los triglicéridos son utilizados como fuente de energía por las células del cuerpo. Sin embargo, niveles elevados de triglicéridos en sangre, conocidos como hipertrigliceridemia, están asociados con un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular. La hipertrigliceridemia puede ser causada por varios factores, como una dieta alta en grasas y carbohidratos refinados, obesidad, consumo excesivo de alcohol, diabetes tipo 2, hipotiroidismo, enfermedad renal, ciertos medicamentos y predisposición genética (42).

a. Rangos de referencia.

- Normal: menor a 150 mg/dL.
- Alterado: igual o mayor a 150 mg/dL.

Niveles elevados de triglicéridos se asocian con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y pueden ser un componente del síndrome metabólico (42).

b. Triglicéridos y riesgo metabólico.

Cuando los niveles de triglicéridos en sangre son altos, puede indicar un desequilibrio en el metabolismo de los lípidos, lo que puede aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular y resistencia a la insulina. Mantener niveles saludables de triglicéridos es fundamental para la salud metabólica, y se logra a través de una alimentación equilibrada, ejercicio regular y control del peso corporal (42).

2.2.2.4. Tratamiento Farmacológico para Triglicéridos.

El tratamiento farmacológico para los triglicéridos altos se basa en abordar las causas subyacentes y reducir los niveles de triglicéridos para reducir el riesgo cardiovascular. Las opciones de tratamiento incluyen cambios en el estilo de vida y medicamentos específicos. En cuanto a los cambios en el estilo de vida, se recomienda seguir una dieta saludable baja en grasas saturadas y carbohidratos refinados, y rica en alimentos como pescado, frutas, verduras,

granos integrales y aceite de oliva. Además, es fundamental limitar el consumo de alcohol, mantener un peso saludable y realizar actividad física regularmente (43).

En casos en los que los cambios en el estilo de vida no sean suficientes para reducir los niveles de triglicéridos, se pueden utilizar medicamentos para controlarlos. Algunos de los fármacos más comunes utilizados son las estatinas, que no solo reducen los niveles de colesterol LDL ("colesterol malo"), sino que también tienen efectos modestos en la reducción de los triglicéridos. Otros medicamentos, como los fibratos, los ácidos grasos omega-3 y los inhibidores de la proteína PCSK9, también pueden ser utilizados en casos específicos.

El tratamiento farmacológico debe ser individualizado según las necesidades de cada paciente, teniendo en cuenta otros factores de riesgo cardiovascular y la presencia de enfermedades concomitantes. Es importante destacar que el tratamiento para los triglicéridos altos debe ser complementario a otras intervenciones para reducir el riesgo cardiovascular, como el control de la presión arterial, la reducción del colesterol LDL y el manejo de la glucosa en sangre en caso de diabetes (42).

2.2.2.5. *Colesterol HDL.*

El colesterol HDL, o lipoproteína de alta densidad, es un componente importante del perfil lipídico y desempeña un papel crucial en la salud cardiovascular. Se conoce comúnmente como "colesterol bueno" debido a sus efectos protectores sobre el sistema cardiovascular. El colesterol HDL se produce en el hígado y se transporta en la sangre hacia los tejidos periféricos, donde recoge el exceso de colesterol y lo lleva de vuelta al hígado para su eliminación o reciclaje. Esta capacidad de eliminar el exceso de colesterol de las células y los tejidos es lo que confiere al colesterol HDL su efecto protector (43).

El nivel de colesterol HDL en sangre se considera un factor de riesgo inverso para enfermedades cardiovasculares. Valores altos de colesterol HDL están asociados con un menor riesgo de enfermedad cardíaca, mientras que niveles bajos se asocian con un mayor riesgo. El colesterol HDL es influenciado por diversos factores, incluyendo la genética, la dieta y el estilo de vida. Factores que pueden aumentar los niveles de colesterol HDL incluyen la actividad física regular, una dieta saludable rica en grasas monoinsaturadas y poliinsaturadas, el consumo moderado de alcohol y la no exposición al tabaco (43).

a. Rangos de referencia

- Normal (hombres): mayor a 40 mg/dL.
- Normal (mujeres): mayor a 50 mg/dL.

- Alterado: menor o igual a 40 mg/dL en hombres, menor o igual a 50 mg/dL en mujeres.

El colesterol HDL, también conocido como colesterol "bueno", ayuda a transportar el colesterol desde los tejidos hacia el hígado, donde se elimina. Niveles más altos de colesterol HDL se asocian con una menor probabilidad de enfermedad cardiovascular. Valores por debajo de los rangos mencionados pueden ser un factor de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico y otras enfermedades (43).

b. Colesterol HDL y riesgo metabólico.

Los niveles elevados de colesterol HDL, se asocian con una mejor función cardiovascular y un menor riesgo de enfermedades del corazón. El colesterol HDL actúa como un transportador de colesterol desde los tejidos y las arterias hasta el hígado, donde se elimina del cuerpo. Mantener niveles altos de colesterol HDL se logra mediante una dieta saludable, ejercicio regular y evitar el consumo de tabaco y alcohol en exceso (43).

2.2.2.6. Presión Arterial Sistólica.

La presión arterial sistólica (PAS) es uno de los dos componentes que se miden al tomar la presión arterial. Representa la presión ejercida en las arterias durante la fase de contracción del corazón, conocida como sístole. Se expresa en milímetros de mercurio (mmHg) y se registra como el valor más alto de la medición de presión arterial (44).

La presión arterial sistólica refleja la fuerza con la que el corazón bombea la sangre a través de las arterias para abastecer a los órganos y tejidos del cuerpo. Un aumento en la presión arterial sistólica indica una mayor resistencia en las arterias, lo que puede deberse a diversos factores, como el estrechamiento de las arterias, la rigidez arterial o un aumento en el volumen de sangre circulante (42).

La presión arterial sistólica es uno de los principales indicadores utilizados para evaluar el riesgo cardiovascular. Valores elevados de presión arterial sistólica se asocian con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, como la enfermedad coronaria, el infarto de miocardio, el accidente cerebrovascular y la enfermedad renal crónica. Además, la presión arterial sistólica alta puede ejercer una carga adicional sobre las paredes de las arterias y causar daño a largo plazo en los vasos sanguíneos y órganos vitales (42).

a. Rangos de referencia.

- Normal: menor a 140 mmHg.

- Alterado: igual o mayor a 140 mmHg.

La presión arterial sistólica es la presión ejercida sobre las paredes de las arterias durante la contracción del corazón. Valores iguales o superiores a 140 mmHg indican hipertensión arterial, un factor de riesgo importante para enfermedades cardiovasculares y el síndrome metabólico (44).

b. Presión arterial sistólica y riesgo metabólico.

Un aumento en la presión arterial sistólica está asociado con un mayor riesgo metabólico y cardiovascular. La hipertensión sistólica puede dañar los vasos sanguíneos y aumentar la carga de trabajo del corazón, lo que puede conducir a enfermedades del corazón, accidentes cerebrovasculares y otras complicaciones. Mantener una presión arterial sistólica dentro de los límites saludables es esencial para preservar la salud metabólica, y se logra a través de una dieta baja en sodio, actividad física regular y control del estrés (44).

2.2.2.7. Presión Arterial Diastólica.

La presión arterial diastólica (PAD) es el segundo componente que se mide al tomar la presión arterial. Representa la presión ejercida en las arterias durante la fase de relajación del corazón, conocida como diástole. Se expresa en milímetros de mercurio (mmHg) y se registra como el valor más bajo de la medición de presión arterial. La presión arterial diastólica refleja la resistencia que enfrenta la sangre en las arterias cuando el corazón se relaja y se llena de sangre para el siguiente ciclo de bombeo. Es importante porque indica cómo de manera efectiva los vasos sanguíneos se dilatan y relajan para permitir el flujo sanguíneo adecuado a los órganos y tejidos (44).

Un valor elevado de la presión arterial diastólica puede ser indicativo de una resistencia aumentada en los vasos sanguíneos. Esto puede deberse a factores como la rigidez arterial, el estrechamiento de las arterias, un aumento en la viscosidad de la sangre o un mayor volumen de sangre circulante. La presión arterial diastólica es un factor importante en la evaluación del riesgo cardiovascular. Valores elevados de presión arterial diastólica se asocian con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, como enfermedad coronaria, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y enfermedad renal crónica. Además, la presión arterial diastólica alta puede provocar daño a largo plazo en los vasos sanguíneos y órganos vitales (41).

a. Rangos de referencia.

- Normal: menor a 90 mmHg.

- Alterado: igual o mayor a 90 mmHg.

Valores iguales o superiores a 90 mmHg también indican hipertensión arterial y pueden estar asociados con un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares y el síndrome metabólico (44).

b. Presión arterial diastólica y riesgo metabólico.

Al igual que la presión arterial sistólica, una elevación de la presión arterial diastólica se asocia con un mayor riesgo metabólico y cardiovascular. La hipertensión diastólica puede indicar una rigidez de las arterias y dificultad en la relajación del corazón, lo que puede llevar a problemas de salud graves. Mantener una presión arterial diastólica saludable se logra a través de un estilo de vida saludable que incluye una alimentación equilibrada, actividad física regular y manejo del estrés (44).

2.2.2.8. Fármacos para la Presión Arterial.

Existen varios grupos de medicamentos utilizados en el tratamiento de la presión arterial alta (hipertensión). Los fármacos para la presión arterial se seleccionan según las necesidades individuales de cada paciente y pueden utilizarse en combinación para lograr un control adecuado de la presión arterial. Algunos de los fármacos más comunes para la presión arterial incluyen (42):

- Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA). Estos medicamentos, como el enalapril, el lisinopril y el ramipril, bloquean la enzima responsable de la constricción de los vasos sanguíneos, lo que ayuda a relajar los vasos y disminuir la presión arterial (40).
- Bloqueadores de los receptores de angiotensina II (BRA). Los BRA, como el losartán, el valsartán y el irbesartán, actúan bloqueando los receptores de la angiotensina II, una hormona que provoca la constricción de los vasos sanguíneos. Al bloquear estos receptores, los BRA ayudan a relajar los vasos y reducir la presión arterial (42).
- Bloqueadores de los canales de calcio. Estos fármacos, como la amlodipina, el nifedipino y el verapamilo, bloquean los canales de calcio en las células musculares de los vasos sanguíneos, lo que provoca su relajación y una disminución de la presión arterial (42).

- Diuréticos. Los diuréticos, como la hidroclorotiazida y la furosemida, aumentan la eliminación de agua y sal a través de los riñones, lo que reduce el volumen de líquido en el cuerpo y disminuye la presión arterial (42).
- Betabloqueantes. Estos medicamentos, como el metoprolol, el atenolol y el propranolol, bloquean los receptores beta-adrenérgicos, lo que reduce la frecuencia cardíaca y la fuerza de contracción del corazón, disminuyendo así la presión arterial (43).
- Antagonistas de los receptores de aldosterona. Medicamentos como la espironolactona y la eplerenona bloquean los receptores de la aldosterona, una hormona que regula la retención de sal y agua en los riñones. Al bloquear estos receptores, se reduce la retención de sal y agua, lo que disminuye la presión arterial (43).
- Medicamentos de acción central. Estos fármacos, como la clonidina y la metildopa, actúan en el sistema nervioso central para reducir la frecuencia cardíaca y la resistencia de los vasos sanguíneos, lo que disminuye la presión arterial (43).

2.2.2.9. *Glucosa.*

La medición de la glucosa en el contexto del síndrome metabólico es una evaluación clave para determinar el estado de la regulación de la glucosa en el organismo y el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2. El síndrome metabólico se caracteriza por la presencia de varios factores de riesgo, como la obesidad abdominal, la hipertensión arterial, los triglicéridos elevados y el colesterol HDL bajo.

La medición de la glucosa se utiliza para evaluar la resistencia a la insulina y la capacidad del organismo para regular los niveles de azúcar en la sangre. La glucosa es el principal tipo de azúcar que se encuentra en el torrente sanguíneo y es la principal fuente de energía para las células del cuerpo. La medición de la glucosa se realiza mediante análisis de sangre en ayunas o después de una comida, y se expresa en miligramos por decilitro (mg/dL) o en milimoles por litro (mmol/L) (42).

En el contexto del síndrome metabólico, se utilizan diferentes criterios para evaluar la glucosa en sangre. Los valores de referencia comunes incluyen (42):

- Glucosa en ayunas. Se realiza una medición de glucosa en sangre después de un período de ayuno de al menos 8 horas. Los valores normales de glucosa en ayunas suelen ser inferiores a 100 mg/dL (5,6 mmol/L). Valores entre 100-125 mg/dL (5,6 a 6,9 mmol/L) se consideran prediabetes, y valores iguales o superiores a 126 mg/dL (7,0 mmol/L) se consideran diagnóstico de diabetes (41).
- Prueba de tolerancia a la glucosa oral. Esta prueba se realiza al administrar una carga de glucosa y medir los niveles de glucosa en la sangre en varias ocasiones durante un período de tiempo determinado. Valores normales para una prueba de tolerancia a la glucosa oral son inferiores a 140 mg/dL (7,8 mmol/L) dos horas después de la carga de glucosa. Valores entre 140 a 199 mg/dL (7,8 a 11,0 mmol/L) se consideran prediabetes, y valores iguales o superiores a 200 mg/dL (11,1 mmol/L) indican diabetes (43).

La medición de la glucosa es esencial para el diagnóstico y seguimiento del síndrome metabólico, ya que la resistencia a la insulina y la disfunción en la regulación de la glucosa son componentes clave de esta condición. Además, la evaluación regular de los niveles de glucosa es fundamental para detectar precozmente la prediabetes o la diabetes y tomar medidas para controlarlos, como cambios en el estilo de vida, dieta adecuada, ejercicio físico y, en algunos casos, tratamiento farmacológico específico (42).

a. Rangos de referencia

- Normal: menor a 100 mg/dL.
- Alterado: igual o mayor a 100 mg/dL.

Niveles elevados de glucosa en ayunas pueden indicar una alteración en el metabolismo de los carbohidratos y pueden ser un signo de prediabetes o diabetes, dos condiciones asociadas al síndrome metabólico (41).

b. Glucosa y riesgo metabólico.

Niveles elevados de glucosa en sangre, especialmente en ayunas, pueden indicar un problema en la regulación de la glucosa y aumentar el riesgo metabólico, como la diabetes tipo 2. El control de los niveles de glucosa es esencial para mantener una salud metabólica óptima. Esto se logra a través de una alimentación saludable, actividad física regular y, en casos necesarios, medicamentos recetados por un médico. El monitoreo regular de los niveles de glucosa en sangre es fundamental para prevenir complicaciones metabólicas y mantener un equilibrio metabólico adecuado (41).

2.2.2.10. Fármacos para el Control de Glucosa.

Los fármacos para el control de la glucosa, también conocidos como hipoglucemiantes o antidiabéticos, son medicamentos utilizados en el tratamiento de la diabetes *mellitus* para regular los niveles de azúcar en la sangre. Existen diferentes clases de fármacos con mecanismos de acción distintos, y la elección del tratamiento depende de diversos factores, como la gravedad de la enfermedad, la respuesta individual y las características del paciente. A continuación, se describen algunas de las clases de fármacos más comunes utilizados para el control de la glucosa (42):

a. Medicamentos que aumentan la secreción de insulina:

- Sulfonilureas. Estimulan las células beta del páncreas para que produzcan más insulina (46). Ejemplos: glibenclamida, glipizida, glicepirida.
- Meglitinidas. Tienen un mecanismo de acción similar a las sulfonilureas y estimulan la liberación de insulina (46). Ejemplos: Repaglinida, Nateglinida.

b. Medicamentos que mejoran la sensibilidad a la insulina:

- Biguanidas: Ayudan a reducir la producción de glucosa por parte del hígado y mejoran la sensibilidad a la insulina en los tejidos. El metformin es el fármaco más utilizado de esta clase (46).
- Tiazolidinedionas: Mejoran la sensibilidad a la insulina en los tejidos y reducen la producción de glucosa en el hígado. Ejemplos: Pioglitazona, Rosiglitazona (46).

c. Medicamentos que retrasan la absorción de glucosa en el intestino:

- Inhibidores de la alfa-glucosidasa. Disminuyen la absorción de carbohidratos en el intestino delgado, lo que retarda el aumento de los niveles de glucosa después de las comidas (46). Ejemplo: acarbosa.

d. Medicamentos que inhiben la degradación de las incretinas:

- Inhibidores de la dipeptidil peptidasa-4 (DPP-4). Aumentan la acción de las incretinas, hormonas que estimulan la liberación de insulina y disminuyen la producción de glucosa por el hígado. Ejemplos: sitagliptina, saxagliptina (46).

e. *Medicamentos que mejoran la eliminación de glucosa por los riñones:*

- Inhibidores del cotransportador de sodio-glucosa tipo 2 (SGLT2). Bloquean la reabsorción de glucosa en los riñones, lo que aumenta su eliminación en la orina (46). Ejemplos: empagliflozina, dapagliflozina.

2.3. Definición de Términos Básicos

2.3.1. Circunferencia Abdominal.

La circunferencia abdominal o diámetro abdominal sagital es una medida de obesidad visceral, la cantidad de grasa en la región intestinal. Esta es la distancia desde la parte baja de la espalda hasta la parte superior del abdomen. Se puede medir de pie o en decúbito supino. A la vez, se puede medir en cualquier punto desde el punto más estrecho entre la última costilla y las crestas ilíacas hasta el punto medio de las crestas ilíacas.(46)

2.3.2. Colesterol.

Es una grasa de importancia ante las propiedades fisicoquímicas en las membranas. Se obtiene mediante los alimentos, una vez sintetizadas en el organismo un ser humano sano tendría de 800 mg diarios, siendo un 70 % y lo demás se encontraría en la dieta. El órgano que produce el colesterol es el hígado y el intestino delgado, donde son trasladadas por las lipoproteínas plasmáticas.(45)

2.3.3. Glucosa.

Siendo una de las más importantes, su rol en el organismo es la reserva de almidón y glucógeno. La glucosa está constituida por enlaces glicosídicos cuya función es construir polímeros helicoidales.(45)

2.3.4. Hemoglobina Glicosilada.

Conocido como HbA1c es uno de los elementos más numerosos de la Hb en los glóbulos rojos, que cuenta con 80 % de HbA1. Es la concentración de la sacarosa como porción de N- terminal del enlace β hemoglobina A. Siendo uno de los exámenes que ayuda a tener un diagnóstico de diabetes en un individuo.(45)

2.3.5. IMC (Índice de Masa Corporal).

Es usado como medición de masa corporal de hombres y mujeres ayudando al diagnóstico de sobrepeso. Para poder sacar el IMC se utiliza una ecuación que es $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Estatura al cuadrado (Mt)}$, esta ecuación no se realiza en gestantes. Se tiene un punto de vista con ciertos criterios.(46)

2.3.6. Insulina.

Desempeña funciones de importancia en el metabolismo energético, los valores de la insulina se alteran debido al exceso de grasa corporal, de esta forma el páncreas secreta altas dosis equivalentes a la resistencia a la insulina, encontrando relación entre insulina, peso. Estimulando el sobrepeso, la resistencia a la insulina ocasiona varios divisores como la diabetes.(46)

2.3.7. Presión Arterial Diastólica.

Indica cuánta presión produce la sangre contra la superficie arterial mientras el corazón descansa entre latidos. Sus valores normales se hallan entre 60 y 90 mmHg.(46)

2.3.8. Presión Arterial Sistólica.

Indica cuánta presión produce la sangre contra la superficie arterial cuando late el corazón. esta ecuación no se realiza en gestantes. Sus valores normales se hallan entre 90 y 120 mmHg.(46)

2.3.9. Triglicéridos.

Son el primordial prototipo de acilglicéridos que ejecutan labores de almacenamiento de potencia en las células más eficientes que los hidratos de carbono, los TGR son asimilados en la lipasa pancreática hasta construir compuestos antipáticos. El anabolismo de los TGR tiene como origen el retículo endoplásmico.(45)

Capítulo III

Hipótesis y Variables

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General.

Existe relación significativa entre dos marcadores inflamatorios y los elementos del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.

3.1.2. Hipótesis Específicas.

1. Existe diferencia significativa entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.
2. Existe diferencia significativa entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.
3. Existe relación significativa entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.
4. Existe relación significativa entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa - Perú en el 2022.

3.2. Identificación de Variables

3.2.1. Marcadores Inflamatorios.

Son signos de inflamación sistémica detectables a nivel del torrente sanguíneo. Existen múltiples marcadores tales como proteína C reactiva, procalcitonina, fibrinógeno, entre otros. Para la presente investigación los marcadores por valorarse fueron la proteína C reactiva y la procalcitonina.

3.2.2. Síndrome Metabólico.

Los criterios ATP III definen el síndrome metabólico sobre 3 de 5 criterios presentes:

- Obesidad abdominal, definida como una circunferencia de cintura mayor o igual a 102,00 cm en varones y mayor o igual a 88,00 cm en damas.
- Triglicéridos en suero sanguíneo mayores o iguales a 150 mg/dl (1,7 mmol/l) o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados.
- Colesterol de apolipoproteínas de densidad alta (HDL) en suero menor o igual a 40,00 mg/dL (1 mmol/L) en varones y menor a 50 mg/dL (1,3 mmol/L) en damas o tratamiento farmacológico para el colesterol HDL bajo.
- Presión arterial mayor o igual a 130mmHg en sistólica o 85 mmHg en diastólica o tratamiento farmacológico para la presión arterial elevada.
- Glucosa plasmática en ayunas (GPA) mayor o igual a 100 mg/dL (5,6 mmol/L) o tratamiento con fármacos para la glucemia elevada.

3.3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Subdimensión	Operacionalización		
					Indicador	Escala de medición	Tipo de variable
Marcadores inflamatorios	Son signos de inflamación sistémica detectables a nivel del torrente sanguíneo.	Dosaje laboratorial de procalcitonina y proteína C reactiva.	Proteína C reactiva	No aplica	Normal: menor a 0,3mg/dL Elevado: mayor a 0,3mg/dL	De razón	Cuantitativa
			Procalcitonina	No aplica	Normal: menor a 0,5ng/dL Elevado: mayor a 0,5ng/dL	De razón	Cuantitativa
Síndrome metabólico	<p>Los criterios ATP III definen el síndrome metabólico como la presencia de cualquiera de tres de los siguientes cinco rasgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad abdominal, definida como una circunferencia de cintura ≥ 102 cm (en hombres y ≥ 88 cm en mujeres) • Triglicéridos séricos ≥ 150 mg/dl (1,7 mmol/l) o tratamiento farmacológico para triglicéridos elevados • Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL) en suero < 40 mg/dL (1 mmol/L) en hombres y < 50 mg/dL (1,3 mmol/L) en mujeres o tratamiento farmacológico para el colesterol HDL bajo • Presión arterial $\geq 130/85$ mmHg o tratamiento farmacológico para la presión arterial elevada • Glucosa plasmática en ayunas (GPA) ≥ 100 mg/dL (5,6 mmol/L) o tratamiento farmacológico para la glucemia elevada 	Valoración laboratorial y clínica del síndrome metabólico en los sujetos de estudio considerando los criterios ATP III.	Diagnóstico de síndrome metabólico	No aplica	Presente Ausente	Nominal	Cualitativa
			Circunferencia abdominal	No aplica	Normal: menor a 102cm Alterado: mayor o igual a 102cm	De razón	Cuantitativa
			Triglicéridos	No aplica	Normal: menor a 150mg/dL Alterado: mayor o igual a 150mg/dL	De razón	Cuantitativa
			Tratamiento farmacológico para triglicéridos	No aplica	Presente Ausente	Nominal	Cualitativa
			Colesterol HDL	No aplica	Normal: mayor a 40mg/dL (hombres), 50mg/dL (mujeres) Alterado: menor o igual a 40mg/dL, 50 mg/dL (mujeres)	De razón	Cuantitativa
			Presión arterial Sistólica	No aplica	Normal: menor a 140 mmHg Alterado: mayor o igual a 140mmHg	De razón	Cuantitativa
			Presión arterial Diastólica	No aplica	Normal: menor a 90 mmHg Alterado: mayor o igual a 90mmHg	De razón	Cuantitativa
			Uso de fármacos para la presión arterial	No aplica	Presente Ausente	Cuestionario	Cualitativa
			Glucosa	No aplica	Normal: menor a 100 mg/dL Alterado: mayor o igual a 100 mg/dL	De razón	Cuantitativa
Uso de fármacos para el control de la glucosa	No aplica	Presente Ausente	Cuestionario	Cualitativa			

Capítulo IV

Metodología

4.1. Método, Tipo y Nivel de la Investigación

4.1.1. Método de la Investigación.

La presente investigación consideró el método hipotético-deductivo. Estos estudios se inician con la observación del fenómeno a estudiar, crear una hipótesis, deducir las consecuencias de o implicaciones de la hipótesis y finalmente, comprobar los resultados con la experiencia (47).

4.1.2. Tipo de la Investigación.

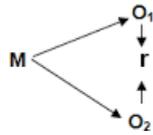
La investigación fue de tipo básica, llevándose a cabo en un grupo de transportistas conductores de la empresa de Transcayma en Arequipa. Según Hernández (2018) la investigación es aplicada porque se estudia por primera vez la relación entre marcadores inflamatorios y el síndrome metabólico con un diseño adecuado. Posteriormente ello se resuelve problemas futuros. Es de enfoque cuantitativo, debido que el estudio valora la problemática de estudio a través de valores numéricos: frecuencias, porcentajes, medidas de resumen, medidas de dispersión y pruebas de hipótesis estadísticas (47).

4.1.3. Nivel de la Investigación.

El nivel de investigación fue correlacional, ya que buscó las relaciones y asociaciones no causales entre las dos variables: marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico (47).

4.2. Diseño de la Investigación

El estudio fue observacional de diseño correlacional y de corte transversal, pues se valora una relación existente entre las variables de interés en una misma muestra de sujetos de estudio (47).



Donde:

M = Muestra.

O₁ = Observación de la variable 1.

O₂ = Observación de la variable 2.

r = Correlación entre variables O₁ y O₂.

4.3. Población y Muestra.

4.3.1. Población.

Para Hernández, una población es el conjunto de elementos que coinciden en un determinado tiempo y espacio. La población estuvo conformada por 60 conductores.(47)

4.3.2. Muestra.

Para Hernández, una muestra es un conjunto de unidades muestrales seleccionadas a partir de una población. Se hizo un muestreo censal, es decir se consideró a toda la población de conductores de la empresa, y seleccionando a todas las unidades muestrales que aceptaban participar en el estudio, esto se realizó aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Se calculó la potencia de la muestra de 60 sujetos de estudio con un coeficiente de correlación a detectar de 0,301 hallándose una potencia de 76,4 % (47).

a. Criterios de Inclusión.

- Conductores de la empresa Transcayma que se encuentren activamente laborando.

- Conductores que cumplan con las recomendaciones pre – analíticas establecidas siendo el más importante el ayuno.
- Conductores que acepten participar en el estudio voluntariamente.
- Conductor que haya firmado el consentimiento informado.

b. Criterios de exclusión.

- Conductores que no cumplen con las recomendaciones pre – analíticas, no habiendo respetado el ayuno correspondiente ya que esta condición alteraría los resultados sin ser necesariamente reales.
- Que no acepten participar en el estudio voluntariamente.

4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección y Análisis de Datos

4.4.1. Técnicas.

4.4.1.1. Técnicas de Recolección de Datos.

La técnica de recolección de datos se basó en la observación de fenómenos. Según Hernández, es recolectar datos sin intervenir sobre las variables. El modo de recolección de datos fue la entrevista, la cual se refiere a un contacto directo con las unidades muestrales para la obtención de información utilizando una ficha de recolección de datos (47). A continuación, se mencionan los pasos que se siguieron para la recolección de datos:

- Selección de la muestra. Se seleccionó una muestra de conductores de la empresa Transcayma en Arequipa - Perú, que cumplieron con los criterios de inclusión (por ejemplo, edad entre 18 y 65 años, sin antecedentes de enfermedades crónicas) y que aceptaran participar en el estudio. Se aplicó el formulario de consentimiento informado para la inclusión de los pacientes.
- Obtención de muestras de sangre. Se obtuvieron muestras de sangre en ayunas de los participantes, utilizando técnicas estériles y adecuadas para evitar contaminaciones. Las muestras se recolectaron en tubos adecuados, y se transportaron a un laboratorio para su procesamiento.
- Medición de marcadores inflamatorios. Se midieron los niveles de los marcadores inflamatorios de interés (PCR y procalcitonina) en las muestras de sangre, utilizando técnicas de laboratorio adecuadas y validadas. Se siguieron los

protocolos y estándares para asegurar la precisión y reproducibilidad de las mediciones.

- Medición de componentes del síndrome metabólico. Se midieron los componentes del síndrome metabólico en los participantes, utilizando técnicas estandarizadas y validadas. Estos componentes incluyen la circunferencia de la cintura, la presión arterial.

4.4.1.2. Técnicas de Análisis de Datos.

Se realizó el análisis de datos a través del software estadístico IBM SPSS v.26. Los instrumentos de recolección de datos fueron digitados en una base de Microsoft Excel 2019 y posteriormente exportadas al software estadístico. Se realizó un análisis estadístico descriptivo e inferencial. Se siguieron los pasos:

- Importación de los datos. Se importaron los datos de la muestra de conductores de Transcayma, Arequipa-Perú, al software IBM SPSS versión 26. Los investigadores se aseguraron de que los datos estén completos y sin errores, y se crearon variables para cada marcador inflamatorio y cada componente del síndrome metabólico que se van a analizar.
- Selección de las variables a analizar. Se seleccionaron las variables correspondientes a los dos marcadores inflamatorios y a los componentes del síndrome metabólico y se codificaron adecuadamente.
- Valoración de la normalidad de las variables. Se calculó la normalidad de las variables mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.
- Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson. Se seleccionó la opción de "Correlaciones" en el menú "Analyze" y escoger la opción "Bivariante". En la ventana de diálogo, seleccionaron las variables que se van a correlacionar y se eligió el coeficiente de correlación de Pearson en el menú desplegable. Una vez seleccionadas las variables y el coeficiente, se debe pulsar el botón "OK" para que SPSS calcule el coeficiente de correlación de Pearson.
- Interpretación de resultados. Una vez calculado el coeficiente de correlación de Pearson, se interpretó el valor obtenido. El valor del coeficiente de correlación puede variar entre -1 y 1, siendo valores cercanos a -1 o 1 indicativos de una correlación

fuerte entre las variables, mientras que valores cercanos a 0 indican que no existe correlación entre las variables.

- Presentación de resultados. Se presentaron los resultados obtenidos de manera clara y concisa, utilizando gráficos y tablas. Se explicó el significado de los resultados y cómo se relacionan con el objetivo del estudio.

4.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos.

Para Hernández, los instrumentos se definen como cualquier recurso, que pueda ser utilizado para obtener, registrar o almacenar información requerida para la investigación (47).

En la presente investigación, el instrumento estuvo constituido por un cuestionario y una ficha de recolección de datos. Este instrumento buscó obtener la información necesaria a través de un conjunto de preguntas cuidadosamente elegidas, que nos permitan recabar con claridad y precisión ciertas características de nuestra población y ayudarnos a llevar con éxito el estudio.

a. Diseño.

Según Hernández (30), el diseño de un instrumento debe realizarse considerando las variables de estudio según el tipo de investigación a realizar y la técnica de recolección de datos, sea esta una entrevista o un análisis documental de fuentes secundarias. En el contexto del estudio, la técnica empleada fue la entrevista, por lo que se empleó un diseño de un instrumento tipo encuesta.

b. Confiabilidad

Según Hernández (47), la confiabilidad de un instrumento se basa en el grado que su aplicación repetida a un objeto o sujeto produzca resultados iguales. En el presente estudio, en cuanto a la confiabilidad, se aplicó el coeficiente de Alfa de Crombach, luego de la validación por jueces expertos.

c. Validez

Según Hernández (47), la validez pretende referir el nivel en el que el instrumento realiza la medición de variables que el estudio busca medir. En la investigación, se empleó la ficha de recolección de datos que fue validada por tres expertos del área (tecnólogos médicos), dicho proceso fue llevado a través de un formato en el cual los expertos evaluaron cada

pregunta respecto a su función con los objetivos e indicadores, además de evaluar redacción y ortografía.

4.4.3. Análisis de Datos.

Se realizó el análisis exploratorio de datos utilizando tablas y gráficos para la representación de las variables según sea pertinente. Además de ello, se utilizaron las medidas de resumen y dispersión adecuadas para representar las variables cuantitativas luego de aplicar la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. Solo se encontró normalidad en la variable circunferencia abdominal ($p > 0,05$), en los otros casos se estableció una distribución no normal, por tal motivo, se utilizaron las medianas y los rangos intercuantiles (RIQ).

Para determinar la relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa, se realizó el análisis que será detallado a continuación, se estableció un nivel de significancia de 0,05:

- Para establecer si existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, pues los datos no siguieron una distribución normal.
- Para valorar si existe diferencia entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico, se utilizó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, pues los datos no siguieron una distribución normal.
- Para evaluar la relación entre PCR y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson.
- Para evaluar la relación entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson.

4.4.4. Procedimiento de la Investigación.

Previamente a la obtención de datos, los participantes firmaron el formato de consentimiento informado (FCI), en el cual se detallaron todos los pasos a seguir en la presente

investigación. Dicho formato fue firmado por cada uno de los transportistas de la empresa Transcayma voluntariamente, de lo contrario no fueron incluidos en la investigación. Se indicó un día antes de la entrevista que todos los participantes deberían acudir en ayunas (47).

4.5. Consideraciones Éticas

Todos los procedimientos consideraron los principios de buenas prácticas en investigación que se consideran en la declaración de Helsinki. Se respetó la autonomía de los pacientes al realizarse de manera inicial el consentimiento informado. A la vez, se guardó confidencialidad de los datos obtenidos. La investigación fue evaluada y aprobada por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Continental (47).

Capítulo V

Resultados

5.1. Presentación de Resultados

Según Hernández(47), los resultados se refieren a la expresión de los datos que dan respuesta a la pregunta de investigación.

Tabla 1. Características antropométricas y clínicas de los conductores

	<i>f_i</i>	<i>hi %</i>
Edad (años) M-RIQ	40	32-48,5
Género masculino	57	95
Antropometría		
Peso (Kg) M-RIQ	81	72-93,5
Talla (m) M-RIQ	1,68	1,63-1,70
IMC (Kg/m ²) M-RIQ	28,95	26,57-33,25
Perímetro abdominal (cm) Media-DE	97,65	12,37
Examen clínico		
Presión arterial sistólica (mmHg)	119	(111,25-127,75)
Presión arterial diastólica (mmHg)	80,5	73-86

Nota: M: mediana, RIQ: rango intercuartílico, DE: desviación estándar. Fuente de elaboración: propia.

En la tabla 1 se observa que los conductores de la empresa Transcayma tienen una mediana de edad de 40 años con un RIQ de 31 a 48,5 años, 57(95 %) son de género masculino, el IMC de los sujetos fue de 28,95Kg/m² con un RIQ de 26,57-33,25. La presión arterial sistólica tuvo una mediana de 119mmHg con un RIQ de 111,25-127,75mmHg y la presión arterial diastólica tuvo una mediana de 80,5 mmHg con un RIQ de 73 a 86 mmHg.

Interpretación. Los resultados establecen una edad mayoritariamente presente entre la tercera y la cuarta década de la vida, además de ello, el IMC reportó mayoritariamente obesidad. Los rangos de la hipertensión arterial, según la distribución descrita se halló entre los niveles fisiológicos normales.

Tabla 2. Bioquímica y marcadores inflamatorios de los conductores

Bioquímica	M	RIQ
Triglicéridos (mg/dL)	146,5	115,25-176,75
Glucosa (mg/dL)	92	86-98,75
Colesterol HDL (mg/dL)	59	51-76,75
Colesterol total (mg/dL)	200	172,5-224
Marcadores inflamatorios		
Proteína C reactiva (mg/dL)	12,12	6,34-45,65
Procalcitonina (ng/dL)	0,14	0,05-0,30

Nota: M: mediana, RIQ: rango intercuartílico.

En la tabla 2 se aprecia que los conductores de la empresa Transcayma tienen triglicéridos con una mediana de 146,5 mg/dL con un RIQ de 115,25 a 176,75 mg/dL, la glucosa tuvo una mediana de 92 mg/dL con un RIQ de 86 a 98,75 mg/dL, colesterol HDL tuvo una mediana de 59 mg/dL con un RIQ de 51 a 76,75 mg/dL. La proteína C reactiva tuvo una mediana de 12,12 mg/dL con un RIQ de 6,34 a 45,65 mg/dL y la procalcitonina tuvo una mediana de 0,14 mg/dL con un RIQ de 0,05 a 0,30 mg/dL.

Interpretación. Las distribuciones de triglicéridos y colesterol total manifestaron alteraciones mostrándose por encima de los rangos de la normalidad en humanos. La proteína C reactiva y la procalcitonina reportó rangos elevados en algunos pacientes. En todos los casos las distribuciones fueron asimétricas.

Tabla 3. Criterios ATP-III para síndrome metabólico en los conductores

Criterios ATP-III	<i>fi</i>	<i>hi %</i>
Presión arterial sistólica mayor a 130mmHg o diastólica mayor a 85mmHg o uso de fármacos para presión arterial	19	31,67
Circunferencia abdominal mayor a 102cm en varones o mayor a 88cm en mujeres	21	35,00
Glucosa mayor a 100 mg/dL o uso de fármacos para control de glucosa	11	18,33
Colesterol HDL menor a 40mg/dL (varones) o menor a 40mg/dL (mujeres) o uso de fármacos para colesterol	2	3,33
Triglicéridos mayores a 150mg/dL o uso de fármacos para los triglicéridos	29	48,33
Diagnóstico de Síndrome Metabólico	8	13,33

En la tabla 2 se aprecia que 19 (31,67 %) de los conductores de la empresa Transcayma tuvieron presión arterial sistólica mayor a 130 mmHg o diastólica mayor a 85 mmHg o uso de fármacos para presión arterial, 21(35 %) tuvieron circunferencia abdominal mayor a 102 cm en varones o mayor a 88 cm en mujeres, 11 (18,33 %) tuvieron una glucosa mayor a 100 mg/dL o uso de fármacos para control de glucosa, 2 (3,33 %) tuvieron colesterol colesterolHDL menor a 40 mg/dL (varones) o menor a 40 mg/dL (mujeres) o uso de fármacos para colesterol, y 29 (48,33 %) tuvieron triglicéridos mayores a 150 mg/dL o uso de fármacos para

los triglicéridos. El diagnóstico de síndrome metabólico según criterios ATP-III se estableció en 8 (13,33 %) conductores.

Interpretación. El diagnóstico de síndrome metabólico se reportó en menos del 15 % de los pacientes, el marcador más frecuente fue la elevación de triglicéridos, seguido de la circunferencia abdominal y la presión arterial. Los marcadores menos frecuentes fueron la alteración de la glucosa y el colesterol HDL.

5.2. Prueba de Hipótesis

Se eligieron pruebas no paramétricas debido a que, en el análisis de normalidad, los valores de la prueba de Kolmogorov-Smirnov fueron menores a 0,05 para todas las variables cuantitativas, por esta razón se usó de la prueba de U de Mann Whitney.

5.2.1. Prueba de la Hipótesis Específica 1.

Existe diferencia significativa entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022.

a. Hipótesis nula y alterna.

H0: Las medianas de los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales.

H1: Las medianas de los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son diferentes.

b. Prueba de hipótesis: Prueba U de Mann Whitney.

c. Nivel de significancia: 0,05.

d. Aplicación de la prueba de hipótesis:

Tabla 4. Prueba de Mann-Whitney

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The distribution of Proteina C reactiva (mg/dL) is the same across categories of Síndrome metabólico.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,263	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is 0,050.

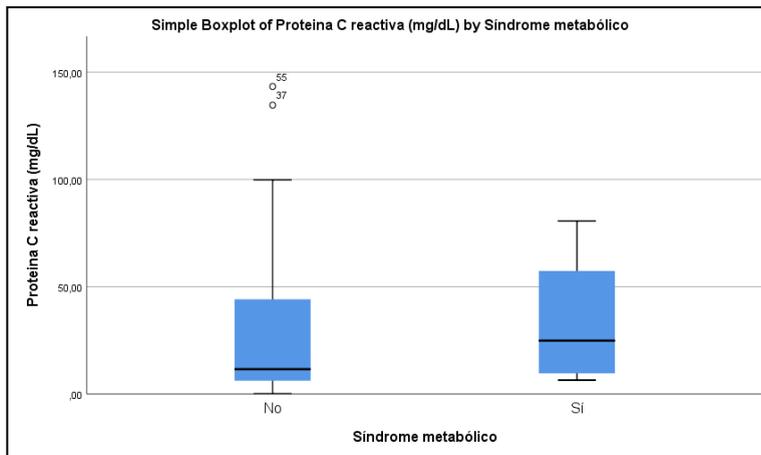


Figura 1. Niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico.

Interpretación. Según la prueba de hipótesis aplicada, se tiene que el nivel de significancia fue de 0,263 por lo que las medianas de los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales. Ello se puede ilustrar en la figura 1 donde se aprecian distribuciones similares para ambos grupos, aunque los valores de los cuartiles del grupo con síndrome metabólico son ligeramente mayores.

5.2.2. Prueba de la Hipótesis Específica 2.

Existe diferencia significativa entre los niveles de procalcitonina en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.

a. Hipótesis nula y alterna.

H0: Las medianas de los niveles de procalcitonina en conductores con *versus* sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales.

H1: Las medianas de los niveles de procalcitonina en conductores con *versus* sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son diferentes.

b. *Prueba de hipótesis:* Prueba U de Mann Whitney.

c. *Nivel de significancia:* 0,05.

d. *Aplicación de la prueba de hipótesis:*

Tabla 5. Prueba U de Mann Whitney

Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
The distribution of procalcitonina (ng/dL) is the same across categories of Síndrome metabólico.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	0,263	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,050.

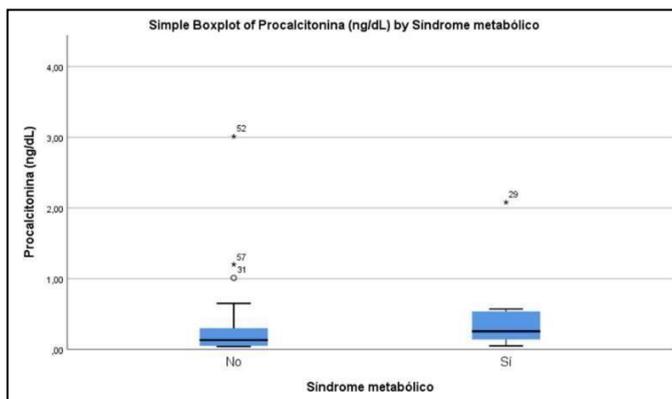


Figura 2. Niveles de procalcitonina en conductores con versus sin síndrome metabólico.

Interpretación. Según la prueba de hipótesis aplicada, se tiene que el nivel de significancia fue de 0,263 por lo que las medianas de los niveles de procalcitonina en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales. Ello se puede ilustrar en la figura 2 donde se aprecian distribuciones similares para ambos grupos, aunque los valores de los cuartiles del grupo con síndrome metabólico son ligeramente mayores.

5.2.3. Prueba de la Hipótesis Específica 3.

Existe relación significativa entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022.

a. Hipótesis nula y alterna.

H₀: No existe correlación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas).

H₁: Existe correlación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas).

b. *Prueba de hipótesis*: Coeficiente de correlación de Pearson.

c. *Nivel de significancia*: 0,05.

d. *Aplicación de la prueba de hipótesis*:

Tabla 6. Niveles de proteína C reactiva en conductores y componentes del síndrome metabólico.

		Circunferencia abdominal (cm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Glucosa (mg/dL)	Colesterol HDL (mg/dL)	Triglicéridos (mg/dL)
Proteína C reactiva (mg/dL)	Coeficiente de correlación	0,06	0,072	0,032	0,236	0,178	0,301
	p valor	0,65	0,586	0,808	0,069	0,175	0,019

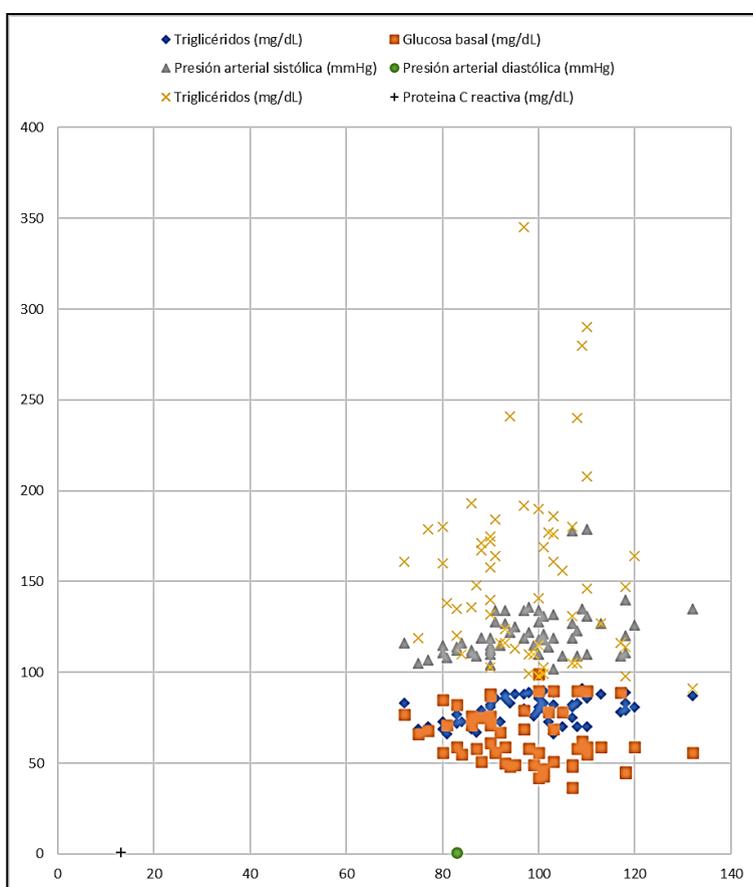


Figura 3. Dispersión de niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.

Interpretación. Según la prueba de hipótesis aplicada, se tiene que para las correlaciones de la proteína C reactiva, solo se encontró correlación significativa con los triglicéridos con un nivel de significancia de 0,019 y un coeficiente de correlación de Pearson

de 0,301. Ello se puede ilustrar en la figura 3 donde se aprecia una dispersión similar para triglicéridos y proteína C reactiva.

5.2.4. Prueba de la Hipótesis Específica 4.

Existe relación significativa entre procalcitonina y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma de la ciudad de Arequipa, Perú en el 2022.

a. Hipótesis nula y alterna.

H₀: No existe correlación entre procalcitonina y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas).

H₁: Existe correlación entre procalcitonina y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas).

b. Prueba de hipótesis: Coeficiente de correlación de Pearson.

c. Nivel de significancia: 0,05.

d. Aplicación de la prueba de hipótesis:

Tabla 7. Niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.

		Circunferencia abdominal (cm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	Glucosa (mg/dL)	Colesterol HDL (mg/dL)	Triglicéridos (mg/dL)
Procalcitonina (ng/dL)	Coeficiente de correlación	0,290	-0,036	-0,012	0,452	0,224	0,484
	p valor	0,024	0,786	0,930	0,000	0,086	0,000

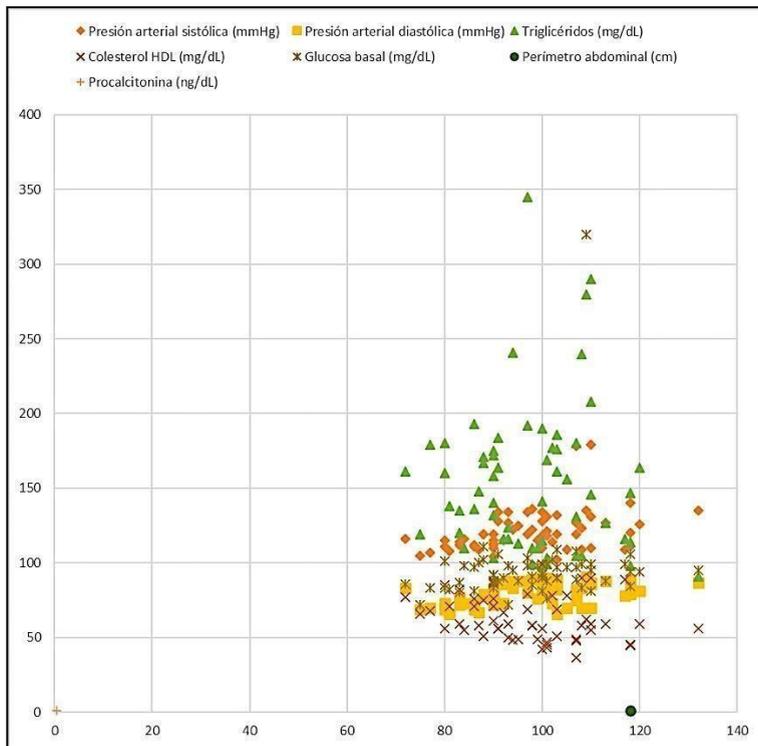


Figura 4. Dispersión de niveles de procalcitonina en conductores y componentes del síndrome metabólico.

Interpretación. Según la prueba de hipótesis aplicada, se tiene que, para las correlaciones de la procalcitonina, se encontró correlación significativa con la circunferencia abdominal con un nivel de significancia de 0,024 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,29, glucosa con un nivel de significancia de 0,000 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,452, y con los triglicéridos con un nivel de significancia de 0,000 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,484. Ello se puede ilustrar en la figura 4, donde se observa una dispersión similar para circunferencia abdominal, glucosa, triglicéridos y procalcitonina.

5.3. Discusión de Resultados

En el estudio se aborda la relación entre dos marcadores inflamatorios (PCR y procalcitonina) y los componentes del SMET según los criterios desarrolladas por el NCEP ATP III en 2001.(1) Inicialmente, se tuvo el objetivo de determinar la diferencia entre la PCR y procalcitonina según la presencia o ausencia de síndrome metabólico a partir de la comparación de sus valores numéricos. Se encontró que, la proteína C reactiva según la presencia o ausencia de SMET, el nivel de significancia fue de 0,263, por lo que las medianas de los niveles de PCR en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales. Aguilar et al. (2020), reportaron que la prevalencia del SMET, aumenta conforme incrementan los niveles de PCR ($p < 0,001$), además se;alan asociaciones de PCR con circunferencia de la cintura y colesterol HDL.(10) Vera et al. (2021), mencionaron

que, los individuos con PCR alto tenían 75 % mayor riesgo de tener SMET, en comparación con los de PCR bajo. Además, la PCR se asoció con SMET. Esto sugiere una relación de SMET con un proceso inflamatorio.(9) Vásquez (2017), reportó los componentes del síndrome metabólico y PCR, especialmente en el contexto de la glucosa.(8) Por los resultados obtenidos, se establece que los niveles de PCR respecto a la presencia de SMET tuvieron medianas diferentes, por lo que no se rechazó la hipótesis nula. Dado que existieron pocos casos de SMET en nuestro estudio, es posible que sea necesario realizar estudios posteriores, donde se evalúen dichas variables en el contexto de una valoración clínica, donde los criterios se establezcan y contrasten con una evaluación médica pertinente.

Por su parte, para la procalcitonina sobre la base de la presencia o ausencia de SMET, según el análisis de asociación basado en sus valores numéricos, no tuvo diferencia significativa con un p de 0,263. Vyas et al. (2022), refiere que, la procalcitonina plasmática fue significativamente mayor en los casos de síndrome metabólico en comparación con los controles, en ese contexto, los niveles más altos de procalcitonina en plasma en el rango normal, estuvieron asociados con mayores medidas de obesidad, componentes del síndrome metabólico y un mayor riesgo de tener síndrome metabólico y resistencia a la insulina.(6) Estos resultados difieren de los hallazgos del estudio; sin embargo, será importante considerar la valoración individualizada de los componentes del síndrome metabólico, lo cual, se describe más adelante. Mesgari et al. (2021), reportaron que, en sujetos obesos con SMET, la procalcitonina se asoció con ox-LDL y la apoproteína-B se asoció positivamente con HDL. En sujetos obesos sin SMET, la apoproteína -B se asoció positivamente con la procalcitonina y el colesterol HDL.(17) Bajpai et al. (2018), informaron que la procalcitonina plasmática fue significativamente mayor en 53 pacientes con SMET en comparación con 26 controles sanos ($p < 0,001$). (7) Por los resultados obtenidos en la presente investigación, se establece que los niveles de procalcitonina respecto a la presencia de SMET tuvieron medianas diferentes, por lo que no se rechazó la hipótesis nula, lo cual, difiere de los estudios previos; sin embargo, será importante el determinar las correlaciones de las pruebas inflamatorias con los marcadores de SMET.

En dicha línea, para lograr el objetivo de determinar las correlaciones de PCR con los marcadores de SMET, se encontró que, para las correlaciones de la proteína C reactiva, solo se encontró correlación significativa con los triglicéridos con p de 0,019 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,301. Vásquez (2017), menciona respecto a la glucosa y PCR una relación significativa con un coeficiente de correlación de 0,291 con un p de 0,008. Aguilar et al. (2020), refieren una fuerte asociación entre circunferencia de cintura y PCR, así la PCR se asoció en forma independiente y positiva con la circunferencia de la cintura y negativa con el

colesterol HDL (C-HDL). La asociación más fuerte fue con la circunferencia de la cintura (probabilidad de superioridad de 67,8).(10) Vera et al. (2021), en su análisis de regresión múltiple señalaron que los sujetos con PCR alto tenían 31 % mayor riesgo de SMET, respecto a quienes presentaban niveles normales de PCR; con ajuste de covariables.(9) Se determina que existe correlación de PCR con SMET. Estos estudios difieren de los hallazgos de la presente investigación, reportando asociaciones con otros componentes del síndrome metabólico tales como, el colesterol HDL y la circunferencia abdominal. Será necesaria la realización de valoraciones prospectivas y estudios de causalidad, para esclarecer dichas relaciones.

Finalmente, para lograr el objetivo de determinar las correlaciones de los marcadores inflamatorios con los marcadores de SMET, se encontró que, para las correlaciones de la procalcitonina, se halló una correlación significativa con la circunferencia abdominal con un p de 0,024 y un coeficiente de Pearson de 0,29, con la glucosa con un p de 0,000 y un coeficiente de Pearson de 0,452, y con los triglicéridos con un p de 0,000 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,484. Vyas et al. (2022), describen que la procalcitonina plasmática se correlacionó significativamente ($p < 0,05$) con el nivel de resistencia a la insulina, la circunferencia de la cintura, la circunferencia del cuello, triglicéridos, VLDL, glucosa en sangre en ayunas y nivel de insulina en ayunas.(6) Bajpai et al. (2018), describen que la procalcitonina se correlacionó significativamente con el nivel de resistencia a la insulina ($p < 0,01$), circunferencia de la cintura, triglicéridos, VLDL ($p < 0,05$), glucemia en ayunas ($z < 0,01$) e inversamente con HDL ($p < 0,05$).(7) Se determina que se acepta la hipótesis alterna, de que existe correlación de procalcitonina con algunos marcadores de SMET. Los estudios reportados coinciden con las relaciones encontradas en nuestro estudio para circunferencia abdominal, triglicéridos y glucosa; sin embargo, difieren respecto a colesterol HDL donde no se encontró relación. Se adicionan algunas otras variables como resistencia a la insulina, circunferencia de cuello y colesterol VLDL.

Entre las limitaciones de la investigación se destaca que el presente estudio se restringe a una búsqueda de relaciones o asociaciones sin la valoración de causalidad. Se encontró un pequeño número de conductores con síndrome metabólico y los datos no siguieron una distribución normal por lo que se seleccionó especialmente pruebas no paramétricas de asociación. Será necesario realizar un mayor número de estudios o revisiones sistemáticas para confirmar o documentar las asociaciones reportadas.

Conclusiones

1. No existe diferencia de los marcadores inflamatorios (PCR Y PCT) al comparar a los pacientes con y sin síndrome metabólico; sin embargo, según los valores del coeficiente de correlación, se encontraron asociaciones de la PCR con los triglicéridos, y la procalcitonina con la circunferencia abdominal, glucosa y triglicéridos. Por tal motivo, se acepta la hipótesis y se afirma que existe relación entre algunos marcadores inflamatorios y los marcadores de SMET.
2. Existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma. Para el primer objetivo específico, se considera que, para PCR según la presencia o ausencia de síndrome metabólico, el nivel de significancia fue de 0,263, por lo que las medianas de los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico son iguales. Por tal motivo, se acepta la hipótesis nula, de que la PCR no se relaciona con la presencia o ausencia de SMET. En ese sentido, nuestros resultados no reportan asociaciones que han sido reportadas en otros estudios, en el contexto del diagnóstico de síndrome metabólico y su asociación con dicho marcador.
3. Para la procalcitonina, según la presencia o ausencia de síndrome metabólico, el nivel de significancia fue de 0,263, por lo que las medianas de los niveles de procalcitonina en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma son iguales. Por tal motivo, se acepta la hipótesis nula, en tal sentido, la procalcitonina no se relaciona con la presencia o ausencia de SMET. De la misma forma, nuestros resultados no reportan asociaciones que sí fueron señaladas en estudios previos.
4. Respecto a las correlaciones de la proteína C reactiva, solo se encontró correlación significativa con los triglicéridos con un nivel de significancia fue de 0,019 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,301. Por tal motivo, se acepta la hipótesis nula, de que la PCR se correlaciona con algunos marcadores de SMET. Dicha correlación se reportó en dos estudios previos; sin embargo, algunos estudios añaden asociaciones con otros componentes del SMET tales como colesterol HDL y glucosa.
5. Respecto a las correlaciones de la procalcitonina, se encontró correlación significativa con la circunferencia abdominal con un nivel de significancia de 0,024 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,29, glucosa con un nivel de significancia de 0,000 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,452, triglicéridos con un nivel de significancia de 0,000 y un coeficiente de correlación de Pearson de 0,484. Por tal motivo, se acepta la

hipótesis nula, de que la procalcitonina se correlaciona con algunos marcadores de SMET.
Estos resultados coinciden con otros estudios publicados en la literatura científica.

Recomendaciones

1. Realizar estudios de campo que valoren la presencia de síndrome metabólico en poblaciones de trabajos con tendencia al sedentarismo, para atender factores de riesgo probables, además de considerar la posible realización de pruebas que proporcionen una valoración global de los sujetos de estudio para lograr la detección oportuna y prevenir desenlaces adversos futuros derivados del síndrome metabólico.
2. Considerar posibles aplicaciones adicionales de la proteína C reactiva, especialmente en el contexto de la valoración del riesgo cardiovascular y metabólico en sujetos que podrían estar en riesgo potencial.
3. Considerar posibles aplicaciones adicionales de la procalcitonina, especialmente en el contexto de la valoración del riesgo cardiovascular y metabólico en sujetos que podrían estar en riesgo potencial.
4. Realizar estudios prospectivos que incluyan la valoración de las correlaciones de la proteína C reactiva y su impacto como posible factor de riesgo a nivel cardiovascular.
5. Realizar estudios prospectivos que incluyan la valoración de las correlaciones de la procalcitonina y su impacto como posible factor de riesgo a nivel cardiovascular.

Referencias Bibliográficas

1. Fahed G, Aoun L, Bou Zerdan M, Allam S, Bou Zerdan M, Bouferraa Y, et al. Metabolic Syndrome: Updates on Pathophysiology and Management in 2021. *Int J Mol Sci.* 12 de enero de 2022;23(2):786.
2. Varela ML, Mogildea M, Moreno I, Lopes A. Acute Inflammation and Metabolism. *Inflammation.* agosto de 2018;41(4):1115-27.
3. Bovolini A, Garcia J, Andrade MA, Duarte JA. Metabolic Syndrome Pathophysiology and Predisposing Factors. *Int J Sports Med.* marzo de 2021;42(3):199-214.
4. Xu H, Li X, Adams H, Kubena K, Guo S. Etiology of Metabolic Syndrome and Dietary Intervention. *Int J Mol Sci.* 31 de diciembre de 2018;20(1):128.
5. Saklayen MG. The Global Epidemic of the Metabolic Syndrome. *Curr Hypertens Rep.* 26 de febrero de 2018;20(2):12.
6. Vyas A, Keswani P, Sharma S, Khandelwal M, Pilaniya M, Sharma R. A Study of Association of Plasma Procalcitonin with Various Components of Metabolic Syndrome and Insulin Resistance. *J Assoc Physicians India.* abril de 2022;70(4):11-2.
7. Bajpai D, Pednekar S, Pandey D, Moulick ND, Humane D, Bedmutha K. Association of Plasma Procalcitonin with Various Components of Metabolic Syndrome and Insulin Resistance in Urban Indian Population: A Novel Biomarker. *J Assoc Physicians India.* diciembre de 2018;66(12):35-8.
8. Vásquez J. Proteína C reactiva y su relación con los factores de riesgo asociados a síndrome metabólico en trabajadores de mantenimiento técnico asistidos para una evaluación de salud ocupacional en el año 2016. Repositorio Universidad Norbert Wiener [Internet]. 2017 [citado 30 de agosto de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/943>
9. Vera-Ponce VJ, Cruz-Ausejo L, Torres-Malca JR. Association between C-reactive protein and metabolic syndrome in the Peruvian population of the PERU MIGRANT study. *Rev Fac Med Humana.* 12 de enero de 2021;21(1):118-23.
10. Aguilar Fernández E, Carballo Alfaro AM. Proteína C reactiva, síndrome metabólico y riesgo cardiovascular en la población costarricense nacida entre 1945 y 1955. *UNED Res J.* 25 de mayo de 2020;12(1):e2662.
11. Watanabe J, Kotani K. Metabolic Syndrome for Cardiovascular Disease Morbidity and Mortality Among General Japanese People: A Mini Review. *Vasc Health Risk Manag.* 2020;16:149-55.
12. Oda E. Historical perspectives of the metabolic syndrome. *Clin Dermatol.* febrero de 2018;36(1):3-8.
13. Sherling DH, Perumareddi P, Hennekens CH. Metabolic Syndrome. *J Cardiovasc Pharmacol Ther.* julio de 2017;22(4):365-7.
14. Faix JD. Biomarkers of sepsis. *Crit Rev Clin Lab Sci.* febrero de 2013;50(1):23-36.
15. Pathak A, Agrawal A. Evolution of C-Reactive Protein. *Front Immunol.* 2019;10:943.

16. Horns H, Draenert R, Nistal M. [Procalcitonin]. *MMW Fortschr Med.* junio de 2021;163(11):54-5.
17. Mesgari-Abbasi M, Mahmoudinezhad M, Farhangi MA. Soluble P-selectin, procalcitonin, transforming growth factor (TGF)- β and apo-proteins in association with the components of metabolic syndrome in obese individuals. *Clin Nutr ESPEN.* febrero de 2021;41:386-90.
18. García M, Medina C. Microalbuminuria y Proteína C Reactiva como índices de riesgo cardiovascular en pacientes con Síndrome Metabólico. *Bol Méd Postgrado.* 2019;35(2):30-4.
19. Alva Fernández LV. Turnos nocturnos como factor asociado a síndrome metabólico en trabajadores de la empresa de transportes Penta SRL–2019. 2022;
20. Tejada López YO, Choquehuanca Zambrano GM, Goicochea Ríos E del S, Vicuña Villacorta JE, Guzmán Aybar OY, Tejada López YO, et al. Perfil clínico-epidemiológico del síndrome metabólico en adultos atendidos en el hospital I Florencia de Mora EsSALUD. *Horiz Méd Lima [Internet].* octubre de 2020 [citado 20 de marzo de 2023];20(4). Disponible en: <https://www.horizontemedico.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/download/1230/877?inline=1>
21. Velarde Zapater JM. Relación entre Características del Puesto Laboral y Síndrome Metabólico en Trabajadores de la Empresa de Transporte Virgen de las Angustias SRL Arequipa, 2017. 2019;
22. Yaribeygi H, Farrokhi FR, Butler AE, Sahebkar A. Insulin resistance: Review of the underlying molecular mechanisms. *J Cell Physiol.* junio de 2019;234(6):8152-61.
23. Iglesias Vázquez L, Valera E, Villalobos M, Tous M, Arija V. Prevalence of Anemia in Children from Latin America and the Caribbean and Effectiveness of Nutritional Interventions: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients.* 16 de enero de 2019;11(1):183.
24. Ravaut G, Légiot A, Bergeron KF, Mounier C. Monounsaturated Fatty Acids in Obesity-Related Inflammation. *Int J Mol Sci.* 30 de diciembre de 2020;22(1):330.
25. Sproston NR, Ashworth JJ. Role of C-Reactive Protein at Sites of Inflammation and Infection. *Front Immunol.* 2018;9:754.
26. Bogner JR. [C-reactive protein]. *MMW Fortschr Med.* marzo de 2021;163(5):52-3.
27. Dyer EM, Waterfield T, Baynes H. How to use C-reactive protein. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* junio de 2019;104(3):150-3.
28. Herwald H, Egesten A. C-Reactive Protein: More than a Biomarker. *J Innate Immun.* 2021;13(5):257-8.
29. Herwald H, Egesten A. C-Reactive Protein: More than a Biomarker. *J Innate Immun.* 2021;13(5):257-8.
30. Sáenz A. Proteína C Reactiva ultrasensible como un marcador bioquímico de pronóstico de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Repositorio Digital Universidad Central del Ecuador.* 2022;58.

31. Tapia C. Síndrome metabólico asociado al riesgo cardiovascular en pacientes atendidos en el Hospital Santa María del Socorro -2021. Repositorio Universidad San Juan bautista. 2023;85.
32. Hamade B, Huang DT. Procalcitonin: Where Are We Now? *Crit Care Clin.* enero de 2020;36(1):23-40.
33. Velissaris D, Zareifopoulos N, Lagadinou M, Platanaki C, Tsiotsios K, Stavridis EL, et al. Procalcitonin and sepsis in the Emergency Department: an update. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* enero de 2021;25(1):466-79.
34. Aloisio E, Dolci A, Panteghini M. Procalcitonin: Between evidence and critical issues. *Clin Chim Acta Int J Clin Chem.* septiembre de 2019;496:7-12.
35. Paudel R, Dogra P, Montgomery-Yates AA, Coz Yataco A. Procalcitonin: A promising tool or just another overhyped test? *Int J Med Sci.* 2020;17(3):332-7.
36. Hamade B, Huang DT. Procalcitonin. *Crit Care Clin.* enero de 2020;36(1):23-40.
37. Tujula B, Hämäläinen S, Kokki H, Pulkki K, Kokki M. Review of clinical practice guidelines on the use of procalcitonin in infections. *Infect Dis.* 2 de abril de 2020;52(4):227-34.
38. Castro D, Rivera N. Síndrome metabólico generalidades y abordaje temprano para evitar riesgo cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2. *Revista Médica Sinergia.* 2023;8(2):9.
39. Lemieux I, Després JP. Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. *Nutrients.* 14 de noviembre de 2020;12(11):E3501.
40. Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Expert Committee, Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. *Can J Diabetes.* abril de 2018;42 Suppl 1:S10-5.
41. Kumari R, Kumar S, Kant R. An update on metabolic syndrome: Metabolic risk markers and adipokines in the development of metabolic syndrome. *Diabetes Metab Syndr.* agosto de 2019;13(4):2409-17.
42. Fragozo-Ramos MC. Síndrome metabólico: revisión de la literatura. *Med Lab.* 11 de enero de 2022;26(1):47-62.
43. De Filippo G. Obesidad y síndrome metabólico. *EMC - Pediatría.* marzo de 2021;56(1):1-7.
44. Llisterri Caro JL, Luque Otero M. Hipertensión arterial y síndrome metabólico. *SEMERGEN - Med Fam.* febrero de 2006;32(2):73-83.
45. Marzzoco A, Baptista B, *Bioquímica Básica, (4º Ed.).* São Paulo, Brasil: Guanabara Koogan Ltda. 2015.
46. Arango S, Biomarcadores para la evaluación de riesgo en la salud humana, Medellín - Colombia [Online]; 2011 [citado el 15 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v30n1/v30n1a09.pdf>.
47. Hernández-Sampieri, Mendoza C. *Metodología de la Investigación: Rutas Cualitativas, Cuantitativas y Mixtas.* McGraw. 2018.;

Anexos

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>General: ¿Existe relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022?</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022? • ¿Existe diferencia entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022? • ¿Existe relación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, 	<p>General: Determinar la relación entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.</p> <p>Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer si existe diferencia entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. • Valorar si existe diferencia entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. • Evaluar la relación entre proteína C reactiva y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia 	<p>General: Existe relación significativa entre dos marcadores inflamatorios y los componentes del síndrome metabólico en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.</p> <p>Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe diferencia significativa entre los niveles de proteína C reactiva en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. • Existe diferencia significativa entre los niveles de procalcitonina sérica en conductores con versus sin síndrome metabólico en la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. • Existe relación significativa entre proteína C reactiva y los componentes del 	<p>Variable 1 Marcadores inflamatorios</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procalcitonina • Proteína C reactiva <p>Variable 2 Síndrome metabólico</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de síndrome metabólico • Circunferencia abdominal • Triglicéridos • Tratamiento farmacológico para triglicéridos • Colesterol HDL • Presión arterial Sistólica • Presión arterial Sistólica • Uso de fármacos para la presión arterial • Glucosa • Uso de fármacos para el control de la glucosa. 	<p>Método: hipotético-deductivo</p> <p>Enfoque: cuantitativo</p> <p>Tipo: Aplicada</p> <p>Alcance o nivel: Correlacional</p> <p>Diseño: Observacional, correlacional</p>	<p>Población: Conductores de la empresa Transcayma del distrito de Cayma Arequipa, en total la población está conformada por 50 conductores.</p> <p>Muestra: Se realizará un muestreo censal, aplicando los criterios de inclusión y exclusión.</p> <p>Técnica: Entrevista directa del sujeto de estudio.</p> <p>Instrumento: Ficha de recolección de datos.</p>

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Metodología	Población y muestra
<p>colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022?</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Existe relación entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022? 	<p>abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la relación entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. 	<p>síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existe relación significativa entre procalcitonina sérica y los componentes del síndrome metabólico (circunferencia abdominal, triglicéridos, colesterol HDL, presión arterial y glucosa plasmática en ayunas) en conductores de la empresa Transcayma, Arequipa-Perú, 2022. 			

Anexo 2. Documento de aprobación por el comité de ética



"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Huancayo, 08 de octubre del 2022

OFICIO N°0170-2022-VI-UC

Investigadores:

Dangelo Cesar Garcia Manrique

Sheyla Ketty Viza Chura

Angie Cinthia Suaquita Cruz

Presente-

Tengo el agrado de dirigirme a ustedes para saludarles cordialmente y a la vez manifestarles que el estudio de investigación titulado: **RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022.**

Ha sido **APROBADO** por el Comité Institucional de Ética en Investigación, bajo las siguientes precisiones:

- El Comité puede en cualquier momento de la ejecución del estudio solicitar información y confirmar el cumplimiento de las normas éticas.
- El Comité puede solicitar el informe final para revisión final.

Aprovechamos la oportunidad para renovar los sentimientos de nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,



Walter Calderón Gerstein
Presidente del Comité de Ética
Universidad Continental

C.c. Archivo.

Arequipa

Av. Los Incas S/N,
José Luis Bustamante y Rivero
(054) 412 030

Calle Alfonso Ugarte 607, Yanahuara
(054) 412 030

Huancayo

Av. San Carlos 1980
(084) 481 430

Cusco

Urb. Manuel Prado - Loto 8, N°7 Av. Collasuyo
(084) 480 070

Sector Angostura KM. 10,
carretera San Jerónimo - Saylla
(084) 480 070

Lima

Av. Alfredo Mendicla 520, Los Olivos
(01) 232 760

Jr. Junín 355, Miraflores
(01) 232 760

Anexo 3. Consentimiento Informado

FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES
DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA
TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022

Institución de investigación:

Empresa Transcayma

Investigador principal:

BACH. DANGELO CESAR GARCIA MANRIQUE

BACH.SHEYLA KETTY VIZA CHURA

BACH. ANGIE CINTHIA SUAQUITA CRUZ

1.- Introducción

Realizamos la presente invitación para poder realizar pruebas de laboratorio (glucosa, colesterol, triglicéridos, proteína C reactiva y procalcitonina), IMC y perímetro abdominal a cada uno de los transportistas para que puedan llevar un control hacia su salud y contribuir con una investigación.

Se eligió a la empresa Transcayma porque tiene una mayor cantidad de conductores y queremos invitarlos a poder participar de este estudio.

Estas pruebas se realizarán a todos aquellos que quieran participar voluntariamente del estudio, los datos obtenidos serán de uso exclusivo para nuestra investigación, comprometiéndonos a no divulgar dicha información y permitiendo al sujeto investigado lo siguiente:

Hacer todas las preguntas que considere.

Tomarse el tiempo necesario para decidir si quiere o no participar.

Llevarse una copia sin firmar para leerla nuevamente, si fuera necesario.

Conversar sobre el estudio con sus familiares, amigos y/o su médico de cabecera, si lo desea.

Que puede elegir participar o no del estudio, sin que se vea afectado ninguno de sus derechos.

Que puede retirar su participación en cualquier momento sin dar explicaciones y sin sanción o pérdida de los beneficios a los que tendría derecho.

2.- ¿Cuál es el objetivo del estudio?

El presente estudio se llevará a cabo para determinar la relación entre dos marcadores de inflamación llamados proteína C reactiva y procalcitonina, y una enfermedad que puede tener consecuencias en el futuro, llamada síndrome metabólico.

3.- ¿Cuántas personas incluiremos en el estudio?

Se estima una participación de 80 conductores aprobados por la empresa Transcayma.

4.- ¿Cuánto durará la investigación?

El estudio tiene un tiempo estimado de 30 minutos para la entrevista con toma de datos y aplicación del cuestionario y 10 minutos para la toma de muestras.

5.- ¿En qué caso no podría participar?

Para que usted participe en el estudio, debe encontrarse en ayunas. De lo contrario, será excluido por no cumplir los requisitos pre analíticos para la toma de muestra.

Su participación en el estudio podría darse por terminada si el gerente o dueño de la empresa así lo decidiera. Si bien contamos con la autorización para la realización del estudio, estamos supeditados a su voluntad.

Por su propia decisión debido a cualquier causa que usted considere, podría dar por terminada su participación en el estudio y revocarse así el consentimiento informado.

6.- ¿Qué intervenciones se me realizarán en el estudio?

El estudio consistirá básicamente en la toma de muestras y la realización de algunas preguntas.

7.- ¿Cómo se llevará a cabo el estudio?

Se le entrevistará para realizarle la toma de datos. Usted será registrado mediante sus iniciales y cada ficha se registrará con un número correlativo del 01 al 50. Usted será informado sobre su nombre de identificación en el estudio.

Se le solicitarán algunos datos personales como edad y género, así como de contacto (número de teléfono, correo electrónico) y se le realizarán algunas preguntas respecto a la utilización de algunos fármacos.

Por último, se realizará una toma de muestra sanguínea para proceder con sus exámenes bioquímicos de laboratorio (glucosa, triglicéridos, colesterol, proteína C reactiva y procalcitonina) todos estos realizados en ayunas.

El tipo de muestra es sanguínea la cual se tomará única vez en un vial de laboratorio de 5 ml. Una vez procesadas las muestras se descartarán adecuadamente, no almacenaremos su muestra.

Sus resultados serán enviados por correo electrónico en un plazo máximo de 24 horas una vez obtenidos, estos resultados se manejarán de manera confidencial por respeto a la privacidad de cada participante. Adjuntos a los resultados, se le brindarán algunas recomendaciones según los resultados obtenidos. De existir algún resultado alterado, es posible que se le recomiende acudir a atención médica.

8.- ¿Qué riesgos o molestias podría tener?

No se contemplan riesgos que amenacen su vida.

Pueden considerarse algunos riesgos o molestias mínimas:

Puede haber un leve dolor al momento de la punción.

Puede producirse un mínimo hematoma en la zona de la punción.

Puede darse una punción múltiple en caso de no hallar una vena.

9.- ¿Qué compromisos asumo al participar en esta investigación?

El sujeto se compromete a aceptar las condiciones requeridas para la toma de muestra que se realizara en el estudio, incluyendo riesgos y molestias.

10.- ¿Tendré algún beneficio al participar en el estudio?

Los datos obtenidos serán de utilidad hacia su salud preventiva, ya que se le proporcionarán exámenes de laboratorio y se le brindará información sobre su estado de salud, según las evaluaciones realizadas se le brindará algunas recomendaciones. No se le brindará ningún beneficio monetario.

11.- ¿Tendré alguna compensación en caso de pérdida o desventaja por su participación en el protocolo de investigación?

Dado que los riesgos y molestias son mínimas, no se estima ni una compensación para este estudio.

12.- ¿Qué compromisos asumen los investigadores?

Nosotros como investigadores nos comprometemos a proporcionar toda la información necesaria y requerida por el sujeto de investigación.

13.- ¿Asumiré algún costo por participar en el estudio?

No habría costo ni pago para el procedimiento de este estudio.

14.- ¿Cómo se preservará mi privacidad y se guardará confidencialidad con mis datos?

Se garantiza de manera expresa la confidencialidad de su identidad, el respeto a su privacidad y el mantenimiento de la confidencialidad de la información recolectada antes, durante y después de su participación en la investigación. Los resultados obtenidos le serán entregados en formato digital, nadie más que usted y los investigadores sabrá de estos resultados.

Todos los datos se utilizarán con fines exclusivos de investigación y los resultados del estudio podrían reportarse en reuniones académicas de la Universidad Continental o publicarse en revistas académicas, sin que se exponga ningún dato personal.

15.- ¿Qué pasará luego de realizado el estudio? ¿conoceré los resultados?

Luego de obtenidos los resultados del estudio, todos los participantes serán informados de sus resultados a través de una llamada telefónica.

16.- ¿Qué pasará con la información recogida en el estudio?

Los datos serán almacenados en registros electrónicos por un periodo de 5 años y solo tendrán acceso los investigadores, la base de datos se encontrará en una carpeta con contraseña.

17.- ¿Qué pasará si me retiro del estudio?

En caso usted decida retirarse del estudio, la muestra de sangre que se le tomó será descartada y la información obtenida gracias a usted no será reportada en la presente investigación.

18.- ¿Con quiénes me puedo contactar ante cualquier duda?

Usted se podría contactar con cualquiera de los tres investigadores del estudio:

DANGELO CESAR GARCIA MANRIQUE

DIRECCION: Calle comandante canga 812 Mariano Melgar

CORREO: dangelocesargarciamanrique@gmail.com

TELEFONO: 992111459

SHEYLA KETTY VIZA CHURA

DIRECCION: Ciudad Blanca cmt 24 Mz Q Lt 7 Paucarpata.

CORREO: tmsheylavizachura@gmail.com

TELEFONO: 958197864

ANGIE CINTHIA SUAQUITA CRUZ

DIRECCION: Urbanización los Alamos de Dean Valdivia Mz P 12C Lt 6 Cayma

CORREO: tmsuaquitacruzangie@gmail.com

TELEFONO: 956670003

Sección para llenar por el sujeto de investigación:

Yo (Nombre y apellidos)

He leído (o alguien me ha leído) la información brindada en este documento.

Me han informado acerca de los objetivos de este estudio, los procedimientos, los riesgos, lo que se espera de mí y mis derechos.

He podido hacer preguntas sobre el estudio y todas han sido respondidas adecuadamente. Considero que comprendo toda la información proporcionada acerca de este estudio.

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto afecte mi atención médica.

Al firmar este documento, yo acepto participar en este estudio. No estoy renunciando a ningún derecho.

Entiendo que recibiré una copia firmada y con fecha de este documento.

Nombre completo del sujeto de investigación.....

Firma del sujeto de investigación.....

Lugar, fecha y hora.....

Nombre completo del representante legal (según el caso).....

Firma del representante legal.....

Lugar, fecha y hora.....

En la situación particular y poco probable, dados los requisitos del trabajo de los sujetos de investigación, en caso de que el sujeto de estudio se trate de una persona analfabeta o con poca instrucción, deberá imprimir su huella digital en el consentimiento informado. El investigador colocará el nombre completo del sujeto de investigación, además del lugar, fecha y hora. Todo este proceso deberá llevarse a cabo con un testigo. El investigador deberá cerciorarse de la comprensión de todos los aspectos involucrados en el estudio al realizar las siguientes preguntas:

¿Para qué estamos realizando esta entrevista? El sujeto de investigación deberá responder explicando brevemente la finalidad del estudio.

¿Qué procedimientos le vamos a realizar en la investigación? El sujeto de investigación deberá responder que se le realizará una entrevista y se le tomará una muestra de sangre.

¿Está usted de acuerdo con participar en el estudio? El sujeto de estudio deberá afirmar que sí desea participar en el estudio.

Sección para llenar por el testigo (según el caso):

He sido testigo de la lectura exacta del formato de consentimiento informado para el potencial sujeto de investigación, quien ha tenido la oportunidad de hacer preguntas.

Confirmando que el sujeto de investigación ha dado su consentimiento libremente.

Nombre completo del testigo.....

Firma del testigo.....

Fecha y hora.....

Sección para llenar por el investigador

Le he explicado el estudio de investigación y he contestado a todas sus preguntas. Confirmando que el sujeto de investigación ha comprendido la información descrita en este documento, accediendo a participar de la investigación en forma voluntaria.

Nombre completo del investigador/a.....

Firma del sujeto del investigador/a.....

Lugar, fecha y hora (La fecha de firma el participante)

“Este consentimiento solo se aplica para trabajo cuya recolección de datos se hará en el Perú.”

Anexo 4. Permiso institucional



Asunto: Autorización para la realización de un proyecto de investigación.

Remite: Director general de la Empresa de Transporte Transcayma de Arequipa, Perú.

Datos de la empresa:

- RUC: 20602788157
- Razón Social: EMPRESA DE TRANSPORTES TRANSCAYMA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - EMPRESA DE TRANSPORTES TRANSCAYMA S.A.C

Destinatarios:

- BACH. DANIELO CESAR GARCIA MANRIQUE
- BACH. SHEYLA KETTY VIZA CHURA
- BACH. ANGIE CINTHIA SUAQUITA CRUZ

Proyecto de investigación:

"RELACIÓN ENTRE DOS MARCADORES INFLAMATORIOS Y LOS COMPONENTES DEL SÍNDROME METABÓLICO EN CONDUCTORES DE LA EMPRESA TRANSCAYMA, AREQUIPA-PERÚ, 2022"

En relación con la investigación mencionada, se autorizó a los investigadores a la realización de su investigación, siempre que se aplique el consentimiento informado y se guarde confidencialidad de los datos obtenidos de cada trabajador. Se debe tener en cuenta que nuestros trabajadores deberán ser informados de los resultados del estudio.

Sin más que agregar, quedamos de ustedes y emitimos la presente para los fines que consideren pertinentes.

Atentamente,



EMPRESA DE TRANSPORTES TRANSCAYMA S.A.C.
Patrick Claudio Quilca Poccohuanca
Gerente General

(Firma)

Nombre del Gerente General: Patrick Claudio Quilca Poccohuanca

DNI: 41603161

Anexo 5. Instrumentos de Recolección de datos

Cuestionario para la entrevista con el paciente

Sección I: Datos personales y de contacto

Iniciales:	
Edad:	
Grupo etario:	<input type="checkbox"/> 18-30 años <input type="checkbox"/> 31-50 años <input type="checkbox"/> 50-65 años <input type="checkbox"/> Mayor de 65 años
Género:	
Teléfono:	
Correo electrónico:	

Sección II: Evaluación clínica

Peso (Kg):	
Talla (cm):	
IMC:	
Presión arterial PAS/PAD (mmHg)	
Perímetro abdominal	
¿Utiliza fármacos para el control de lípidos-triglicéridos?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
¿Utiliza fármacos para el control de la presión arterial?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
¿Utiliza fármacos para el control del azúcar?	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

Ficha de registro para los datos de laboratorio

Triglicéridos (mg/dL)	
Colesterol HDL (mg/dL)	
Glucosa basal (mg/dL)	
Proteína C reactiva (mg/dL)	
Procalcitonina (ng/dL)	

Anexo 6. Validación de Instrumento

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE MARCADORES INFLAMATORIOS

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	MARIA ESTHER LAZARO CERRON
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER-UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO-LABORATORIO CLINICOY ANATOMIA PATOLOGICA
DNI: 20438383	Firma:  Mg. María Esther Lázaro Cerrón C T M N. 1528

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE SINDROME METABOLICO

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

N°	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	MARIA ESTHER LAZARO CERRON
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER-UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO-LABORATORIO CLINICOY ANATOMIA PATOLOGICA
DNI: 20438383	Firma:  Mg. Maria Esther Lazaro Cerrón C T M R. 1578

**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE MARCADORES
INFLAMATORIOS**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	JULIO QUENTA ROJAS
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER – UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO
DNI: 29627360	Firma:  Mg. Julio Quenta Rojas LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA TECNOLOGO MEDICO CTMP 10342

ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE SÍNDROME METABÓLICO

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	JULIO QUENTA ROJAS
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER – UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO
DNI: 29627360	Firma:  Mg. Julio Quenta Rojas LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA TECNOLOGO MÉDICO CTMP 10342

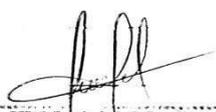
**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE MARCADORES
INFLAMATORIOS**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	JACK MICHELL MARCHENA OLIVA
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER – UNIVERSIDAD SAN MARCOS
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO
DNI: 10266782	Firma:  Mg. TM Jack M. Marchena Oliva CTMP 4075 Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica EsSalud

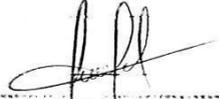
**ESCALA DE APRECIACIÓN DE JUEZ EXPERTO: VARIABLE SÍNDROME
METABÓLICO**

Sírvase contestar marcando con una X en la casilla que considere conveniente, pudiendo así mismo de considerar necesario incluir alguna sugerencia.

Nº	Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Sobre los ítems	Sí	No	Sugerencia
1	Claridad	Están formulados con lenguaje apropiado que facilita su comprensión. Su sintáctica y semántica son adecuadas.	X		
2	Objetividad	Están expresados en conductas observables y medibles.	X		
3	Consistencia	Están basados en aspectos teóricos y científicos.	X		
4	Coherencia	Existe relación lógica de los ítems con los índices, indicadores y dimensiones.	X		
5	Pertinencia	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.	X		
6	Suficiencia	Son suficientes la cantidad y calidad de ítems para obtener la medición de la variable.	X		
7	Actualidad	Está de acorde al avance de la ciencia y tecnología.	X		
8	Metodología	La estructura sigue un orden lógico.	X		

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Aportes o sugerencias para mejorar el instrumento: -----

Nombres y apellidos:	JACK MICHELL MARCHENA OLIVA
Grado académico/Universidad de origen:	MAGISTER – UNIVERSIDAD SAN MARCOS
Profesión:	TECNOLOGO MEDICO
DNI: 10266782	Firma:  Mg. TM Jack M. Marchena Oliva CTMP 4075 Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica Es Salud

Anexo 7. Evidencias Fotográficas





