

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**“USO DEL ÍNDICE DE CASTELLI I Y II Y SU RELACIÓN EN LA EVALUACIÓN
DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN TRANSPORTISTAS DE POTRERILLOS,
DISTRITO DE DOLEGA, CHIRIQUÍ EN EL AÑO 2025”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADO(A) EN TECNOLOGÍA MÉDICA**

AUTORES:

NORIS RÍOS C.I.P. 4-831-1388

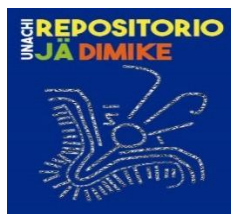
DAYBELLIS LÓPEZ C.I.P. 4-813-134

PROFESOR ASESOR:

MSC. ALEXIS UREÑA

CIUDAD DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ

2025



AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE TRABAJO AL REPOSITORIO JÄ DIMIKE DE LA UNACHI.

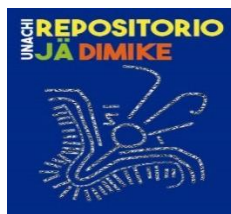
Yo, Noris Yeisi Ríos Martínez, con cédula de identidad personal/pasaporte 4-831-1388, autorizo que mi trabajo (tesis, trabajo de graduación, monografía, artículo, video, conferencia, libro, imagen, fotografía, audio, presentación u otro), titulado: *Uso del índice de Castelli I y II y su relación en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí en el año 2025*, sea incorporado al Repositorio JÄ DIMIKE de la Universidad Autónoma de Chiriquí, para fines educativos y no lucrativos, por lo que eximo de cualquier tipo de responsabilidad a la UNACHI y al REPOSITORIO JÄ DIMIKE con respecto a violaciones al Derecho de autor y propiedad intelectual, entre otras, y declaro que soy titular de los derechos de la obra arriba descrita, por lo cual asumo personalmente cualquier responsabilidad emanada de la publicación de la misma.

Firmo para constancia, hoy

Nombre: Noris Yeisi Ríos Martínez

Firma: 

Cédula/Pasaporte: 4-831-134

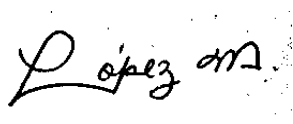


AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE TRABAJO AL REPOSITORIO JÄ DIMIKE DE LA UNACHI.

Yo, Daybellis Steacy López Moreno, con cédula de identidad personal/pasaporte 4-813-134, autorizo que mi trabajo (tesis, trabajo de graduación, monografía, artículo, video, conferencia, libro, imagen, fotografía, audio, presentación u otro), titulado: *Uso del índice de Castelli I y II y su relación en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí en el año 2025*, sea incorporado al Repositorio JÄ DIMIKE de la Universidad Autónoma de Chiriquí, para fines educativos y no lucrativos, por lo que eximo de cualquier tipo de responsabilidad a la UNACHI y al REPOSITORIO JÄ DIMIKE con respecto a violaciones al Derecho de autor y propiedad intelectual, entre otras, y declaro que soy titular de los derechos de la obra arriba descrita, por lo cual asumo personalmente cualquier responsabilidad emanada de la publicación de la misma.

Firmo para constancia, hoy

Nombre: Daybellis Steacy López Moreno

Firma: 

Cédula/Pasaporte: 4-813-134

DEDICATORIA

Con todo mi amor, primeramente, a Dios, por permitirme sentir su presencia y ver sus bendiciones en cada momento de este recorrido. A Él, quien me concede la inteligencia, fortaleza y su constante protección.

A mi madre, Doris Martínez, quien ha tomado mi mano, desde el primer día y nunca me ha soltado. Gracias por tus sacrificios, amor incondicional y por ser mi mayor inspiración. Nada de esto habría sido posible sin ti.

A mis profesores, los profesionales y futuros colegas, a quienes admiro y respeto por su dedicación, esfuerzo y ejemplo.

Con cariño,

Noris

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios, por iluminar mi camino y guiar cada uno de mis pasos.

A mis padres, Dimas López y Ledy Moreno, mis pilares: Gracias por su amor incondicional, paciencia, confianza, enseñanzas y todo el sacrificio realizado para brindarme lo mejor siempre. Con todo cariño y profunda gratitud, reconozco el gran esfuerzo que han hecho por mí, y hoy les dedico con orgullo el fruto de todos estos años de sacrificio.

A mi hermana, por siempre estar dispuesta a brindarme su ayuda y consejo en todo momento, por compartir conmigo los conocimientos y la disposición.

Igualmente, a mi familia, que sin pensarlo dos veces estuvo ahí cuando necesité su ayuda.

A quienes me enseñaron que los sueños no se cumplen por arte de magia, sino con trabajo, constancia y amor. Gracias por inspirarme a no rendirme.

Con mucho cariño,

Day.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, quien me permite estar aquí y me concede la bendición de poder alcanzar este logro. Con la certeza que me da la inteligencia para seguir avanzando en mi vida profesional.

A mi madre, Doris Martínez, el más profundo agradecimiento, por sus esfuerzos incansables, el amor incondicional, por ser una mujer fuerte y enseñarme a no rendirme nunca. Nada sería posible sin ti.

Agradezco a mis amigos y compañeros de carrera, quienes son personas excepcionales. Compartir esta etapa ha hecho este camino más ligero. También aprendí mucho de ustedes, y sé que serán profesionales y colegas excelentes. Les deseo suerte y muchas bendiciones en cada objetivo propuesto.

A los profesores, pilares fundamentales en nuestra formación para adquirir los aprendizajes. De igual manera, al profesor Alexis Ureña, asesor de tesis, por su tiempo, orientación y valiosos consejos.

A la profesora Tamara Romero, una gran profesional. Por sus consejos y toda la disponibilidad. Por nunca cerrar las puertas del laboratorio, ni de los conocimientos a cada estudiante.

Finalmente, agradecer a mi compañera de tesis, Daybellis López, por su paciencia, esfuerzo y disposición en la realización de este trabajo de investigación.

Mis sinceros agradecimientos,

Noris Ríos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por guiarme siempre, por todas y cada una de sus bendiciones, por darme la fortaleza en un camino lleno de dificultades llamado “Tecnología médica” y por demostrarme que nada es coincidencia, siempre es Él.

A mi familia, por su apoyo incondicional en todo el proceso de lograr mis objetivos, por siempre brindarme amor, por todas sus palabras de ánimo y por creer en mí en momentos en los que incluso yo dudaba. Gracias por impulsarme en todo momento.

Igualmente, a mis amigos y futuros colegas, por los buenos momentos, las risas, donde los días difíciles mejoraban, y por todos los recuerdos guardados. Sin darnos cuenta, nos convertimos en una familia.

A todos los profesores, por colaborar en nuestra formación, por su paciencia y dedicación en el proceso de enseñanza a futuros profesionales.

A mi amiga y futura colega Noris Ríos, por apoyar todas mis ideas, su paciencia, disposición y ayuda en todo momento.

Finalmente, a nuestro asesor Alexis Ureña por su tiempo, colaboración, disponibilidad y dedicación en la elaboración de este trabajo.

Mis agradecimientos

Daybellis L.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	xiii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I	17
MARCO INTRODUCTORIO.....	17
1.1 Aspectos generales	18
1.2 Hipótesis.....	21
1.3 Objetivos.....	21
1.3.1 Objetivo general	21
1.3.2 Objetivos específicos.....	21
1.4 Alcance	22
1.5 Limitaciones	22
1.6 Justificación.....	23
CAPÍTULO II.....	25
MARCO TEÓRICO	25
2.1 Antecedentes.....	26

2.1.1	Estudios realizados con transportistas	26
2.1.2	Estudios realizados con el índice de Castelli I y II.....	28
2.2	Sistema cardiovascular	31
2.2.1	Anatomía del sistema cardiovascular	31
2.2.2	Funciones principales	34
2.2.3	Importancia fisiológica.....	35
2.3	Riesgo cardiovascular.....	36
2.3.1	Métodos de evaluación del riesgo cardiovascular	36
2.4	Factores de riesgo cardiovascular.....	38
2.4.1	Factores de riesgo modificables	38
2.4.2	Factores de riesgo no modificables	44
2.5	Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares	47
2.6	Fisiopatología de la aterosclerosis	50
2.6.1	Mecanismo de formación de placas ateromatosas.....	51
2.6.2	Relación con el riesgo cardiovascular	53
2.7	Perfil lipídico	54
2.7.1	Colesterol.....	56
2.7.2	Colesterol HDL	57
2.7.3	Colesterol LDL.....	58
2.7.4	Triglicéridos.....	59

2.8	Índices aterogénicos	60
2.9	Índice de Castelli I.....	61
2.10	Índice de Castelli II	61
2.11	Interpretación de resultados según puntos de corte de los índices de Castelli	62
2.12	Estrategias de prevención y control.....	63
CAPÍTULO III.....		67
MARCO METODOLÓGICO		67
3.1	Metodología.....	68
3.1.1	Fase preanalítica	71
3.1.2	Fase analítica	73
3.1.3	Fase postanalítica.....	78
3.2	Materiales	79
CAPÍTULO IV		80
RESULTADOS Y DISCUSIONES		80
4.1	Distribución de datos sociodemográficos.....	81
4.2	Distribución de los valores de índice de Castelli I y II.....	83
4.3	Evaluación de las dimensiones.....	87
4.3.1	Dimensión de ambiente laboral	87
4.3.2	Dimensión clínico-biológica	89
4.3.3	Dimensión de estilo de vida	94

4.4	Evaluación estadística de los datos.....	99
	CAPÍTULO V.....	106
	CONSIDERACIONES FINALES.....	106
5.1	Conclusiones.....	107
5.2	Recomendaciones.....	109
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
	ANEXOS	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de factores de riesgo cardiovascular.....	38
Tabla 2. Nivel de peso según categorías de IMC.	42
Tabla 3. Categorización del perfil lipídico según concentraciones séricas	56
Tabla 4. Puntos de corte del índice de Castelli según distintos autores.	62
Tabla 5. Categorización del riesgo cardiovascular según los índices de Castelli.....	63
Tabla 6. Cuadro de variables utilizadas en el instrumento de recolección de datos.....	69
Tabla 7. Dimensiones utilizadas en el instrumento de recolección de datos.....	70
Tabla 8. Valores de referencia del perfil lipídico	78
Tabla 9. Materiales utilizados por fases de la investigación.	79
Tabla 10. Distribución de la dimensión de estilo de vida de los transportistas.	95
Tabla 11. Nivel de significancia según la prueba de Shapiro-Wilk en los datos obtenidos.	99
Tabla 12. Medidas de tendencia central y dispersión de datos cuantitativos	100
Tabla 13. Nivel de significancia según la prueba de Kruskal-Wallis con respecto al índice de Castelli I y factores de riesgo.	102
Tabla 14. Nivel de significancia según la prueba de Kruskal-Wallis con respecto al índice de Castelli II y factores de riesgo.	103
Tabla 15. Nivel de significancia según la prueba de U Mann-Whitney con respecto al índice de Castelli I y los antecedentes.....	103
Tabla 16. Nivel de significancia según la prueba de U Mann-Whitney con respecto al índice de Castelli II y antecedentes.....	104

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfico 1. Población muestreada según el tipo de transporte.....	81
Gráfico 2. Población muestreada con respecto a la edad	82
Gráfico 3. Distribución del índice de Castelli I en la población.....	83
Gráfico 4. Distribución del índice de Castelli II en la población.	84
Gráfico 5. Clasificación del riesgo cardiovascular según el índice de Castelli I.....	85
Gráfico 6. Clasificación del riesgo cardiovascular según el índice de Castelli II	86
Gráfico 7. Distribución de los datos del ambiente laboral de los transportistas.....	87
Gráfico 8. Prevalencia de antecedentes familiares y antecedentes personales en la población.	89
Gráfico 9. Distribución de las dislipidemias en la población.	91
Gráfico 10. Frecuencia del índice de Castelli I y II aumentado según la edad.	90
Gráfico 11. Frecuencia del índice de Castelli I y II aumentado según el nivel de peso.	94

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Anatomía del sistema cardiovascular.	32
Ilustración 2. Sistema circulatorio desde el punto de vista pulmonar y corporal.	33
Ilustración 3. Evolución de la formación de la capa ateromatosa en lumen arterial	50
Ilustración 4. Fase de aterosclerosis insipiente.....	52
Ilustración 5. Evolución de placa ateromatosa	53
Ilustración 6. Reactivos utilizados.....	142
Ilustración 7. Muestras procesadas.	142
Ilustración 8. Envases de punzocortantes y papel toalla	143
Ilustración 9. Investigadoras en el procesamiento de muestras.....	143
Ilustración 10. Lectura de insertos.....	143
Ilustración 11. Calibración de espectrofotómetro.....	143

RESUMEN

Actualmente, las enfermedades cardiovasculares se consideran el principal motivo de muerte en el mundo, situación crucial en el proceso de evaluación del riesgo a padecer tales enfermedades. Los índices aterogénicos, tales como el índice de Castelli I y II, son herramientas que brindan la posibilidad de la evaluación del riesgo. El principal objetivo de esta investigación consiste en indagar acerca de la utilidad de los índices de Castelli I y II en la evaluación del riesgo cardiovascular en los transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí, durante 2025. Se realizan determinaciones bioquímicas para evaluar los niveles de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y los triglicéridos que permiten obtener el índice de Castelli I y II; además, se incluyen las medidas antropométricas de peso y estatura para calcular el índice de masa corporal (IMC). La muestra conformada por 50 transportistas del género masculino, 34 taxistas y 16 conductores de autobús. Los resultados permiten demostrar que el 78% de los transportistas presentan valores elevados del índice de Castelli I (>4.5) y el 70% en el índice de Castelli II (>3.0), lo que refleja, según la clasificación, la elevada prevalencia del riesgo cardiovascular de moderado a alto. En esta población se encuentran como principales factores asociados al riesgo la obesidad, dislipidemias, el estrés, sedentarismo e hipertensión. Asimismo, se evidencian antecedentes familiares tales como diabetes e hipertensión. En conclusión, los índices de Castelli demuestran ser herramientas útiles en la evaluación del riesgo cardiovascular, que permiten identificar desequilibrios lipídicos, en conjunto con los datos de factores de riesgo, estilo de vida y ambiente laboral, reflejan la realidad ocupacional de este grupo y subrayan la necesidad de adoptar medidas preventivas y la promoción de estilos de vida saludable.

Palabras clave: índice de Castelli I, índice de Castelli II, enfermedad cardiovascular, riesgo cardiovascular, factores de riesgo.

ABSTRACT

Currently, cardiovascular diseases are considered the leading cause of death worldwide, a crucial factor in the process of assessing the risk of developing such diseases. Atherogenic indices, such as the Castelli I and II indices, are tools that enable risk assessment. The main objective of this research is to investigate the usefulness of the Castelli I and II indices in assessing cardiovascular risk in transport workers in Potrerillos, Dolega district, Chiriquí, during 2025. Biochemical tests are performed to assess total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, and triglyceride levels, which allow the Castelli I and II indices to be obtained. In addition, anthropometric measurements of weight and height are included to calculate body mass index (BMI). The sample consisted of 50 male transport workers, 34 taxi drivers, and 16 bus drivers. The results show that 78% of transport workers have high Castelli I index values (>4.5) and 70% have high Castelli II index values (>3.0), which, according to the classification, reflects a high prevalence of moderate to high cardiovascular risk. The main risk factors in this population are obesity, dyslipidemia, stress, a sedentary lifestyle, and hypertension. There is also evidence of family history of conditions such as diabetes and hypertension. In conclusion, Castelli indices prove to be useful tools in cardiovascular risk assessment, allowing the identification of lipid imbalances. Together with data on risk factors, lifestyle, and work environment, they reflect the occupational reality of this group and underscore the need to adopt preventive measures and promote healthy lifestyles.

Keywords: Castelli index I, Castelli index II, cardiovascular disease, cardiovascular risk, risk factors.

CAPÍTULO I

MARCO

INTRODUCTORIO

Introducción

1.1 Aspectos generales

El desconocimiento por parte de la población, acerca del riesgo cardiovascular, así como los principales factores, pueden incrementar el desarrollo silencioso de eventos cardiovasculares. La atención médica y realización de pruebas de rutina tan sencillas como el perfil lipídico son claves en la prevención de complicaciones. El perfil lipídico proporciona las bases para obtener información valiosa, acerca del índice de Castelli I y II, cuyo principal objetivo es evaluar el riesgo cardiovascular. Estos índices consideran los niveles y tipos de colesterol en la sangre, facilitan la identificación de desequilibrios y la toma de decisiones clínicas.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) se conocen en la actualidad como la causa principal de muerte en la mayoría de las naciones. Según las estimaciones, estas enfermedades cobran anualmente un aproximado de 20,0 millones de vidas, lo que significa que cerca de un 32% de todas las muertes en el contexto mundial es debido a dichas enfermedades (OMS, 2025). Panamá, por supuesto, no es la excepción de esta realidad. Los datos de la Caja de Seguro Social indican que en 2024 murieron 3,500 panameños como consecuencia de complicaciones cardiovasculares. Este fenómeno representa una pandemia silenciosa, que necesita ser atendida, según el doctor Liberato González, (Walcott, 2024). En cuanto a la situación en Chiriquí, según el anuario estadístico del Ministerio de Salud de 2022, Chiriquí se coloca como la tercera provincia con más muertes por ECV en 2021, un patrón que se mantiene hasta 2022, según la información recopilada en el cuadro N°13 de dicho anuario (Ministerio de Salud de la República de Panamá, 2022).

El concepto de riesgo cardiovascular (RCV) enmarca la probabilidad de una persona o población de padecer una enfermedad que afecte al corazón, durante un determinado periodo. El riesgo es

la consecuencia de la combinación de factores muy variados, que pueden ser modificables, así como no modificables. Estos factores actúan de manera conjunta y tienen un impacto sobre la salud de la persona que es potenciadora; por lo tanto, si existe mayor presencia de factores de riesgo las probabilidades son mayores (Revueltas Agüero et al., 2022).

La evaluación del riesgo cardiovascular, actualmente no se basa de manera exclusiva en factores de riesgo únicos, como el caso de tomar en cuenta de manera aislada los niveles de colesterol o de presión arterial para establecer el RCV. Por esta razón, se recomienda realizar una evaluación total, que tome en cuenta los factores de riesgo de manera conjunta y que los combine para determinar el efecto de estos en los individuos. En general, se utilizan herramientas como calculadoras, programas de computadora o instrumentos como la Tabla de Framingham, que incluye múltiples datos definidos con porcentajes que aumentan o disminuyen la probabilidad basada en los factores de riesgo (Kunstmann & Gainza, 2018).

El abordaje de esta problemática es distinto en cada región. En Europa se fundamenta en tres estrategias. La estrategia poblacional, la de prevención secundaria y la de prevención para actuar en la población sin enfermedad (Blanes y Saura, 2024). En cuanto a la región de las Américas, para el 2025 se ha considerado la iniciativa de salud pública denominada HEARTS, que es impulsada por la OPS/OMS y los Ministerios de Salud que lideran cada país; esta iniciativa busca mejorar la prevención y control de las ECV mediante el énfasis en la atención primaria a parámetros combinados como la diabetes, presión arterial y dislipidemias (OPS, 2025). A pesar de todas estas medidas y parámetros considerados, es necesario la implementación de criterios con mayor efectividad y eficiencia en el proceso de evaluación, que muestren la relación entre los lípidos como en el caso de los índices de Castelli, una alternativa en la predicción del riesgo

cardiovascular frente a parámetros lipídicos convencionales que permanecen aparentemente normales o ligeramente elevados (Belalcázar et al., 2019).

Como lo indican Raaj et al. (2024), los índices de Castelli I y II son razones matemáticas que se obtienen a partir de los datos del perfil lipídico de cada persona. Estas razones permiten relacionar, según sea el caso, el colesterol total con las lipoproteínas de alta densidad (HDL), para el índice de Castelli I, o en el caso del índice de Castelli II, cuya base es la relación entre la lipoproteína de baja densidad (LDL) y las lipoproteínas de alta densidad. Los valores elevados del índice de Castelli I tienen asociación con altas probabilidades del desarrollo de ECV, ya que indican que el HDL en el cuerpo, cuya función es la excreción de colesterol, está por niveles inferiores a los ideales con respecto a la cantidad de colesterol, lo que favorece de manera indirecta la formación de placas ateroscleróticas y, por lo tanto, los infartos. De manera similar sucede con el índice de Castelli II y lo que indica, los valores elevados se relacionan con un RCV alto. Resultan de gran utilidad en la evaluación del riesgo, y se puede aspirar al uso combinado con demás factores de riesgo para un abordaje completo en la región.

El reconocer y detectar los factores de riesgo que anteceden estas enfermedades es invaluable para la identificar personas cuyas probabilidades son mayores. En el diagnóstico de las ECV existen factores de riesgo de tipo modificables como la hipertensión, las dislipidemias, el tabaquismo, la diabetes o el sedentarismo y de tipo no modificables como la edad, el sexo y la genética (Teo & Rafiq, 2021).

El estudio se centra en una población de transportistas en la zona de Potrerillos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí. Los transportistas seleccionados se encuentran en un rango de edad variado, lo que permite la diferenciación del riesgo según su edad, además de tomar en

cuenta la predisposición a las enfermedades cardiovasculares, basándonos en sus factores de riesgo e índices de Castelli.

Ante esta propuesta, se plantean las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la utilidad que tienen los índices de Castelli I y II como herramientas de identificación del riesgo cardiovascular en transportistas?
- ¿Cuál es la prevalencia de valores elevados del índice de Castelli I y II en los transportistas que participan?
- ¿Cómo se relacionan los índices de Castelli I y II y los factores de riesgo cardiovascular en la población evaluada?

1.2 Hipótesis

- Hipótesis nula: Los índices de Castelli I y II no tienen utilidad significativa para identificar el riesgo cardiovascular en los transportistas de Potrerillos.
- Hipótesis alternativa: Los índices de Castelli I y II tienen una utilidad significativa para identificar el riesgo cardiovascular en los transportistas de Potrerillos.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar la utilidad de los índices de Castelli I y II en la identificación del riesgo cardiovascular en los transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de valores elevados de los índices de Castelli

I y II entre los transportistas de la comunidad.

- Identificar los factores laborales y de estilo de vida que influyen en los valores de los índices Castelli I y II de esta población.
- Relacionar los índices de Castelli I y II con factores de riesgo cardiovascular como hipertensión, obesidad o hábitos poco saludables en la población evaluada.

1.4 Alcance

La investigación se enfoca en transportistas, hombres de manera exclusiva, que laboran de forma regular en la comunidad de Potrerillos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí en la República de Panamá, durante 2025 y cuyas edades oscilaban entre los 25 y 60 años.

Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo-correlacional, no experimental y transversal orientado a determinar la utilidad del índice de Castelli I y II en la evaluación del riesgo cardiovascular, además de determinar la frecuencia de valores elevados de los índices de Castelli, así como los factores de riesgo laborales y de estilo de vida asociados al riesgo cardiovascular.

1.5 Limitaciones

- La investigación se limita debido a la falta de compromiso de algunos transportistas, ya que, a pesar de la confirmación previa y de manifestar el deseo de participar, el día de la toma de muestra indicaban haberlo olvidado o desayunar, lo que imposibilitaba su participación por su falta de ayuno.
- Otra limitante es la edad máxima establecida (60 años), ya que, en el momento de verificación de los criterios para la participación de los transportistas, algunos de ellos, a

pesar de querer participar, tenían más de 60 años, por lo que de manera inmediata los excluía de la investigación.

- Además, el retraso condicionado por la disponibilidad de los reactivos necesarios, ya que, al consultar con los encargados de distribuirlos, solo tienen un reactivo disponible para entrega inmediata, de los tres que se necesitan, por tanto, se espera el reabastecimiento de reactivos para empezar.
- Por otra parte, el uso del equipo para la determinación de los parámetros bioquímicos es delimitado para ciertos días y horario, lo que dificulta el análisis de las muestras.
- El tiempo disponible es algo limitado; al ser estudiantes cursando el último año y rotaciones con las que cumplir, es necesario organizarse, para lograr los objetivos en cuanto al muestreo, procesamiento y análisis de las muestras.

1.6 Justificación

Las enfermedades cardiovasculares son una problemática común en la población que, según lo evidenciado, se posicionan como la principal causa de muerte en el contexto mundial. Una realidad que involucra a Panamá y la provincia de Chiriquí. Debido a esto, es fundamental realizar una detección temprana del riesgo cardiovascular mediante la relación y consideración no solo de manera exclusiva a los indicadores o biomarcadores tradicionales, sino con la implementación de índices aterogénicos como lo son el índice de Castelli I y II y demás factores de riesgo. Las decisiones tempranas son la base sobre la cual se fundamenta la prevención. Es posible evitar complicaciones o mayores riesgos asociados si se logran cambios puntuales frente al estilo de vida, hábitos alimenticios, la actividad física, que logren disminuir el riesgo cardiovascular (RCV). La falta de toma de decisiones frente a esta situación puede ocasionar el progreso de eventos cardiovasculares mayores como los infartos al miocardio.

Con la determinación de los índices de Castelli I y II en los transportistas de Potrerillos, se ofrece a la población una oportunidad que representa un beneficio, ya que los resultados obtenidos, tanto de su perfil lipídico como los índices de Castelli, se entregarán de manera individual a cada participante.

Los hallazgos de esta investigación brindan datos para evaluar el RCV en esta población, que por su estilo de vida y entorno laboral tiende a estar expuesta a múltiples factores de riesgo, aumentando los casos. Se busca establecer una base sobre la condición de salud cardiovascular de la población, así como un punto de partida con respecto a las medidas de prevención, no solo entre transportistas, sino que pueda utilizarse en otras poblaciones.

La realización de esta investigación motiva en los transportistas la toma de decisiones tempranas oportunas, relacionadas de manera directa con la intención de reducir su RCV. Es fundamental que la población asuma que su estado de salud depende de las decisiones que tome y mantener hábitos saludables para evitar complicaciones futuras.

Actualmente, no existen estudios similares al que se plantea, para determinar la utilidad de los índices de Castelli en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de la comunidad de Potrerillos, por lo que la investigación brinda un aporte significativo en las medidas preventivas, así como en el establecimiento de un precedente para otros trabajos acerca de los factores de riesgo cardiovascular y prevención en otras poblaciones.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

La revisión de la literatura recopilada aporta diversas opiniones y descubrimientos variados con respecto al riesgo cardiovascular de la población seleccionada; de igual manera, existen algunas investigaciones con datos valiosos acerca de los índices de Castelli I y II que permiten establecer una relación entre las variables.

2.1.1 Estudios realizados con transportistas

Un estudio retrospectivo cuyo objetivo consiste en realizar una revisión de las condiciones tanto de salud, como de trabajo de conductores de transporte público es realizado por Arias-Meléndez et al. (2021) en Chile. Al analizar 22 publicaciones, en su mayoría de tipo transversal, plasman la realidad a la que se enfrentan muchos transportistas. Concluye que esta población enfrenta comúnmente condiciones laborales desfavorables que propician riesgos, tanto físicos como psicológicos, estos evidencian agotamiento, alteraciones nutricionales y el síndrome metabólico que, al progresar, pueden generar distintos problemas de salud, como el caso de las enfermedades cardiovasculares. Este tipo de estudio permite identificar la importancia de establecer programas de salud orientados a implementar estrategias para fomentar estilos de vida saludable, la buena alimentación, el descanso adecuado y actividades recreativas para contribuir a la disminución en la incidencia de enfermedades de distintos tipos en toda la población.

El riesgo cardiovascular en la población de transportistas es significativo y es un hecho con el que coinciden múltiples autores. Becerra & Jara (2021) realizan un estudio con el objetivo de determinar el riesgo cardiovascular (RVC) en conductores de transporte público de una empresa en Lima, consideran darle un enfoque cuantitativo con diseño

descriptivo transversal y no experimental. Con la participación de 69 transportistas cuyas edades oscilan entre 40 y 79 años, realizan la medición del riesgo cardiovascular por medio de una calculadora de RCV basada en 6 ítems y se concluye que la mayoría de los transportistas en su población presenta un riesgo moderado y la otra porción distribuida entre riesgo bajo, alto, muy alto y en estado crítico. Estos datos se relacionan con distintos factores de riesgo como el consumo de tabaco, presión arterial elevada, colesterol alto y la diabetes, mostrando predominio de tabaquismo, hipertensión arterial e hipercolesterolemia.

Por su parte, Contreras et al. (2024) realizan en Chile un estudio con el propósito de evaluar la relación de las condiciones laborales, así como factores de riesgo cardiovascular, en una población de 37 transportistas entre los 20 y 75 años. Asignan un enfoque cuantitativo con diseño analítico de corte transversal y utilizan 3 instrumentos creados, enfocados en los antecedentes sociodemográficos, los factores de riesgo cardiovascular (FRCV) y las condiciones laborales, se logra identificar en su ambiente de trabajo una exposición a ruidos elevados, temperaturas extremas y riesgo de agresiones, tanto físicas como verbales, además de experimentar largas jornadas de trabajo. En cuanto los FRCV revelan que existe elevada prevalencia de antecedentes familiares de presión arterial y diabetes, una porción de los participantes presenta presión arterial, diabetes o depresión, además de malos hábitos como el tabaquismo, alcoholismo y la baja frecuencia en actividades físicas. Esto demuestra que los transportistas son una población con exposición elevada a los distintos factores de riesgo, aunado a condiciones laborales, enfatizando lo indispensable de implementar estrategias de salud dirigidas a la prevención.

En Colombia, Pino (2019) realiza un estudio de carácter correlacional con el objetivo de relacionar las condiciones laborales con los factores de riesgo cardiovascular en taxistas de un municipio localizado en Valle del Cauca. Con una población de 106 taxistas, identifica características tanto sociodemográficas, como los factores de riesgo cardiovascular y características ocupacionales de los mismos. Se determina una gran cantidad de variables como el sexo, edad, escolaridad y estado civil, condiciones clínicas, glucosa en ayunas, el perfil lipídico, la presión, estatura, índice de masa corporal (IMC), perímetro abdominal y frecuencia cardíaca, por mencionar. Los resultados demuestran una posible correlación de factores laborales con el riesgo cardiovascular, que evidencia el preocupante panorama de los taxistas en lo referente a la salud cardiovascular.

2.1.2 Estudios realizados con el índice de Castelli I y II

La revisión literaria no incluye investigaciones con el uso del índice de Castelli I y II en la evaluación del riesgo cardiovascular aplicada a una población de transportistas; sin embargo, existe una variedad de investigaciones, en distintas poblaciones que revelan datos interesantes.

Raaj et al. (2024) realizan en India una investigación orientada a evaluar el riesgo cardiovascular en personas con diferentes subtipos de obesidad quienes acuden a la consulta externa de medicina general o medicina interna del Hospital Universitario de Medicina en Ramaiah, mediante el uso del índice aterogénico plasmático, el índice de Castelli I y II y para estudiar cómo se relacionan con otros factores de riesgo cardiovascular. Diseñan un estudio de tipo transversal, en el mismo participan 128 adultos con un IMC mayor a 18,5 kg/m². Toman en cuenta la historia clínica detallada,

un examen físico, el registro de medidas antropométricas, flujo ventricular y el porcentaje de grasa corporal, además de determinar el perfil lipídico y la glucemia en ayunas. Dentro de los hallazgos relevantes, se muestra el índice aterogénico plasmático y los índices de Castelli I y II, es posible clasificar el riesgo cardiovascular en un determinado grupo, como mayor al comparar lo obtenido con los demás grupos, además consideran que el índice aterogénico plasmático y el índice de Castelli I son herramientas de bajo costo y confiabilidad moderada para el cribado del riesgo de enfermedad cardiovascular en la población general.

Salcedo-Cifuentes et al. (2019) realizan una investigación que busca identificar como se correlacionan algunos biomarcadores utilizados convencionalmente para la evaluación del riesgo con índices aterogénicos en pacientes con riesgo cardiovascular que acceden a los servicios de laboratorio en una institución en el suroccidente de Colombia. Se consideran esencialmente 3 grupos de variables, a saber: sociodemográficas (edad, sexo, etnia y empresa promotora de salud), las pruebas paraclínicas (colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicéridos y glucosa) y un grupo de índices aterogénicos (índice Castelli I, índice de Castelli II y triglicéridos/HDL-c). El estudio incluye a 2,126 pacientes atendidos entre 2015 y 2016 y los datos obtenidos en el estudio muestran que los biomarcadores convencionales evaluados revelan una mayor prevalencia de alteraciones en las fracciones lipídicas, en comparación con los índices aterogénicos. Por otro lado, identifican que los índices aterogénicos presentan una fuerte asociación con variables como el sexo y la edad. Finalmente, aunque estos hallazgos enfatizan la importancia de desarrollar guías predictivas y de gestión del riesgo para fortalecer el programa de riesgo cardiovascular en la atención primaria, los laboratorios clínicos deben fortalecer los

programas de aseguramiento de calidad en las mediciones, ya que sus resultados serían utilizados indirectamente en el cálculo de estos índices para mejorar la capacidad predictiva del riesgo.

Izaguirre-Hernández et al. (2024) en México, realizan un estudio que incluye 120 participantes, con el objetivo de comparar los perfiles lipídicos entre pacientes que presentan síndrome de intestino irritable y pacientes sanos, todo esto con la finalidad de evaluar el riesgo cardiovascular de los grupos por medio de distintos índices aterogénicos, y se toman en cuenta diversos parámetros, tales como el índice de masa corporal, los triglicéridos, el colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, colesterol VLDL y colesterol no HDL, lo que permite la obtención de los índices de Castelli I y II, el índice aterogénico plasmático y el coeficiente aterogénico. Con su estudio demuestran diferencias significativas en los valores del índice de Castelli I y II en las personas con síndrome de intestino irritable y las personas sanas, siendo más elevado en los participantes que no padecen el síndrome de intestino irritable, para demostrar la viabilidad de la utilización de los índices de Castelli I y II en la identificación del riesgo cardiovascular en las personas sin síndrome de intestino irritable. Si bien se comparan resultados entre distintos grupos con o sin una enfermedad previa, la base del estudio es demostrar la ventaja del uso de índices aterogénicos como los índices de Castelli para una valoración integral en el riesgo cardiovascular.

Todos los estudios mencionados, a pesar de darse en poblaciones muy distintas, constituyen una base para el cuestionamiento acerca del uso del índice de Castelli I y II en la evaluación del riesgo cardiovascular de una población expuesta a múltiples factores de riesgo, ya sea por razones ocupacionales o por estilo de vida. En la actualidad, es

necesario ofrecer a la población la ventaja de que, mediante distintos marcadores, como los índices aterogénicos, se pueda identificar la capacidad del riesgo cardiovascular de cada individuo de manera reproducible, no invasiva y segura

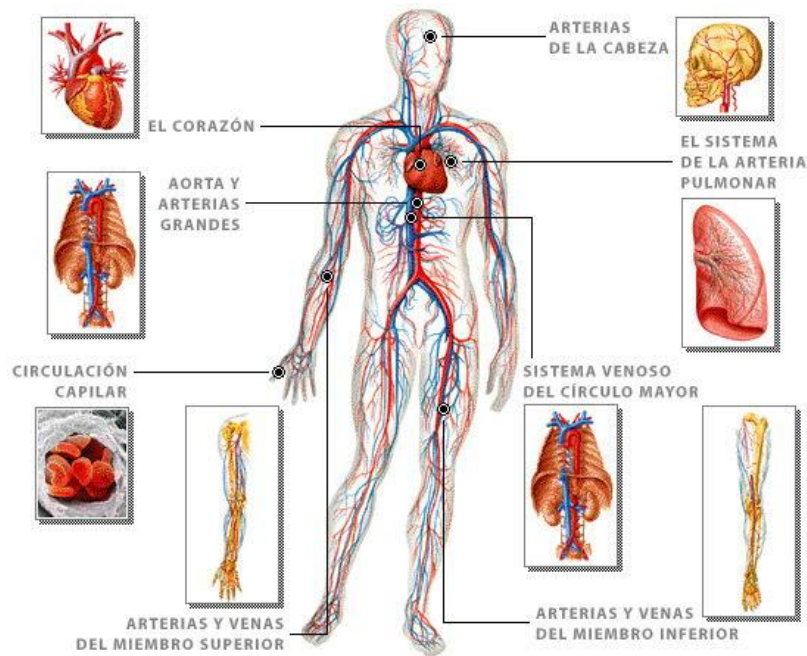
2.2 Sistema cardiovascular

Cada célula del cuerpo necesita oxígeno y nutrientes para cumplir con su función. El sistema cardiovascular, o sistema circulatorio, como se le conoce, es el encargado del transporte de la sangre, el oxígeno y los nutrientes a todas las células, además de eliminar los desechos que estas producen. También es fundamental para la homeostasis, por su implicación en la distribución de sustancias y regulación de funciones que mantienen el equilibrio del organismo. Estas funciones requieren de dos circuitos de flujo sanguíneo: la circulación pulmonar y la circulación corporal o sistémica, que permiten que todos los órganos reciban los elementos necesarios para su correcto funcionamiento y que se mantenga el equilibrio interno del organismo (Guyton & Hall, 2021).

2.2.1 Anatomía del sistema cardiovascular

El sistema cardiovascular está formado por el corazón, órgano central, y una extensa red vascular de arterias, venas, capilares (Ilustración 1). La ubicación del corazón es en el área central del tórax, con los pulmones a cada lado y más externamente protegido por las costillas. El mismo actúa generando un bombeo muscular que impulsa de esta manera la sangre por los vasos sanguíneos, manteniendo una circulación continua, su protección es brindada por el pericardio, una membrana que se encarga de evitar la fricción con otros órganos, formado por tres capas: el epicardio, el miocardio y el endocardio (Tortora & Derrickson, 2018).

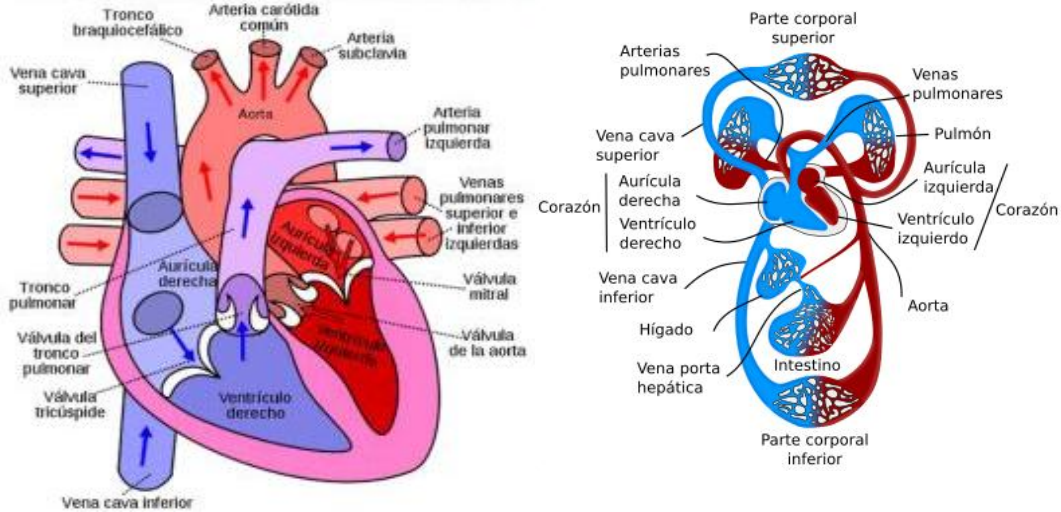
Ilustración 1. *Anatomía del sistema cardiovascular.*



Fuente: Cabrera R. (2024).

El corazón está dividido en cuatro cavidades principales que trabajan de forma coordinada bombeando sangre al cuerpo. Estas cavidades son: dos aurículas (derecha e izquierda) localizadas en la parte superior y dos ventrículos (derecho e izquierdo) que se encuentran en la parte inferior. Las mismas cumplen una función específica dentro en el ciclo cardíaco está separada por tabiques y válvulas que garantizan el flujo unidireccional de la sangre e (Tortora & Derrickson, 2018).

Ilustración 2. Sistema circulatorio desde el punto de vista pulmonar y corporal.



Fuente: Blasco, R. (2025)

Aurícula derecha: Está situada en el borde derecho del corazón y es la encargada de recibir toda la sangre venosa rica en desechos y con un alto contenido en dióxido de carbono del organismo. Dicho proceso se conoce como circulación pulmonar o también llamada circulación menor. La sangre entra a la aurícula derecha mediante tres vías, ya sea por medio de la vena cava superior, que trae la sangre recolectada de la porción superior del cuerpo; la vena cava inferior, encargada de recibir la sangre del área inferior; y del seno coronario, recolecta la sangre de los vasos que nutren al propio corazón. Desde allí, la sangre se dirige al ventrículo derecho por medio de la válvula tricúspide. Posteriormente, este ventrículo bombea la sangre hacia los pulmones mediante la arteria pulmonar, donde ocurre el intercambio de gases: la sangre libera dióxido de carbono y capta oxígeno (Guyton & Hall, 2021).

Aurícula izquierda: La sangre oxigenada que viene de los pulmones a través de las venas pulmonares, es recibida por la aurícula izquierda. Esta sangre pasa posteriormente al ventrículo izquierdo a través de la válvula mitral, y este ventrículo, cuyas paredes son

más gruesas y fuertes, impulsa la sangre con gran presión hacia la aorta, distribuyéndola por todo el organismo (Stanfield, 2017).

Ventrículo derecho: Es el encargado de recibir la sangre venosa, pobre en oxígeno, que llega desde la aurícula derecha mediante la válvula tricúspide. Su pared es menos gruesa que la del ventrículo izquierdo, debido a que la presión requerida para mover la sangre hacia los pulmones es inferior. Desde este punto, la sangre es bombeada a través de la válvula pulmonar hacia el tronco pulmonar, que se ramifica en las arterias pulmonares derecha e izquierda que llevan la sangre a los pulmones para su oxigenación (Guyton & Hall, 2021).

Ventrículo izquierdo: El ventrículo izquierdo recibe la sangre oxigenada proveniente de la aurícula izquierda mediante la válvula mitral. Su pared es mucho más gruesa y musculosa para generar suficiente fuerza e impulsar la sangre por toda la circulación sistémica. Desde esta cavidad, la sangre fluye a través de la válvula aórtica hacia la aorta, el vaso sanguíneo más grande del cuerpo, que la distribuye hacia todos los órganos y tejidos (Martínez Garrido, 2023).

2.2.2 Funciones principales

El sistema cardiovascular cumple la función principal de transportar la sangre por todo el organismo, garantiza que los órganos y tejidos obtengan oxígeno y nutrientes indispensables para su metabolismo. La sangre, impulsada por el corazón, circula por arterias, venas y capilares, llegando a cada célula y tomando los residuos como el dióxido de carbono, para que sean desechados por los pulmones y otros órganos excretores (Guyton & Hall, 2021).

Además de transportar oxígeno y nutrientes, el sistema cardiovascular desempeña una función clave en la distribución de hormonas y señales químicas, lo que permite la coordinación de procesos metabólicos y fisiológicos en todo el cuerpo. A su vez, participa en la regulación de la térmica corporal, a través de la dilatación y contracción de los vasos sanguíneos, contribuye a la defensa inmunológica, transportando células y anticuerpos que protegen al organismo contra infecciones (Tortora & Derrickson, 2018).

Otra función importante es el equilibrio homeostático, es decir, el balance interno del organismo. Gracias al bombeo continuo del corazón y al flujo sanguíneo por todo el cuerpo, se asegura que los órganos reciban un suministro constante de oxígeno y nutrientes, lo que permite su correcto funcionamiento y evita daños celulares. De esta manera, el sistema cardiovascular es fundamental para la vida y la salud general del organismo (Martínez Garrido, 2023).

2.2.3 Importancia fisiológica

El sistema cardiovascular puede verse afectado por diversas alteraciones que comprometen su estructura y función, generando enfermedades de gran impacto en la salud pública. Entre las fisiopatologías más relevantes se encuentran la arterosclerosis, la hipertensión arterial, la insuficiencia cardíaca y la cardiopatía isquémica, todas ellas responsables de una alta tasa de morbilidad y mortalidad en el nivel mundial (Guyton & Hall, 2021). Además, la alteración del sistema cardiovascular puede causar hipoxia tisular, acumulación de productos de desecho y falla orgánica múltiple si no se corrige a tiempo. Problemas en la circulación también afectan la homeostasis, el equilibrio de líquidos y electrolitos, la presión arterial y la regulación de la temperatura corporal. Por tanto, el estudio de la fisiopatología cardiovascular es fundamental para prevenir,

diagnosticar y tratar enfermedades, así como para mejorar la calidad de vida de los pacientes (Tortora & Derrickson, 2018). En síntesis, la importancia fisiopatológica del sistema cardiovascular radica en que cualquier alteración de su estructura o función puede desencadenar enfermedades graves, comprometer órganos vitales y afectar la supervivencia del organismo. Esto resalta la necesidad de mantener el corazón y vasos sanguíneos saludables y de comprender los mecanismos que conducen a la enfermedad para aplicar intervenciones oportunas (Stanfield, 2017).

2.3 Riesgo cardiovascular

La probabilidad de que un individuo o un grupo de personas desarrolle un evento cardiovascular como un infarto al miocardio, insuficiencia cardíaca, accidente cerebrovascular o enfermedades arteriales, dentro de un determinado plazo o periodo definido, generalmente en 5 o 10 años, es lo que se conoce como el riesgo cardiovascular. No es más que una consecuencia de las interacciones que se dan entre factores de riesgo en la persona y la cantidad de factores que presenta el individuo. La clasificación y evaluación por parte del médico en pacientes antes del desarrollo de alguna enfermedad cardiovascular es clave para la prevención primaria, lo que permite definir la intensidad de la intervención y demuestra lo fundamental que es tener conocimiento del riesgo cardiovascular (Vega Abascal et al., 2011; Álvarez-Ceballos et al., 2017).

2.3.1 Métodos de evaluación del riesgo cardiovascular

La evaluación del riesgo cardiovascular (RCV) aún es un tema que involucra confusión; si bien existe disponibilidad de múltiples y variadas herramientas para propósitos evaluativos, no se cuenta con una definición exacta de lo que corresponde, a pesar de las múltiples recomendaciones por organismos y sociedades científicas. Durante años se han

desarrollado tablas o algoritmos que facilitan la cuantificación del RCV; cada baremo es distinto en las variables o según los tipos de eventos cardiovasculares que considere. Por ejemplo, la tabla de Framingham y el PROCAM toma en cuenta factores de riesgo muy distintos, pero el objetivo sigue siendo el mismo. Los baremos además demuestran la necesidad de la evaluación con base en un conjunto de factores de riesgos de manera que la comparación entre factores sea la clave (Alegría Ezquerro et al., 2012; Maiques Galán, 2003).

Sin embargo, en la búsqueda de una mejora en la predicción precoz de estas enfermedades, se han propuesto una variedad de índices o cocientes lipoproteicos que desempeñan funciones complementarias frente a los métodos ya existentes, como el SCORE, REGICOR o Framingham mencionado anteriormente. Los índices aterogénicos, como los de Castelli, proporcionan la ventaja de indicar de mejor manera tanto las interacciones clínicas como metabólicas de las porciones lipídicas, que brinda información sobre esos factores de riesgo que difícilmente se pueden determinar con los análisis sistemáticos clásicos. A pesar de conocerse su utilidad y el beneficio que ofrecen, los índices aterogénicos continúan siendo poco empleados en la prevención cardiovascular (Agudo et al., 2024).

Independientemente del método utilizado, es fundamental la estratificación o clasificación del riesgo cardiovascular, ya que brinda a la población un beneficio directo. El cálculo del riesgo cardiovascular permite una intervención para el establecimiento de tratamiento en el momento oportuno, además de incentivar la adopción de medidas preventivas en la población.

2.4 Factores de riesgo cardiovascular

Al referirse a enfermedades cardiovasculares (ECV), es común la mención de los factores de riesgo y asociación de estos con las ECV, por lo que es fundamental comprender el concepto y tipos de riesgos que se pueden identificar relacionados con dichas enfermedades. El concepto de riesgo cardiovascular es un signo biológico, conducta, condición clínica o hábito que aumenta la probabilidad de desarrollar una ECV. Los factores suelen estar presente de manera frecuente en personas con estas enfermedades en comparación con otras, que no padecen enfermedad de este tipo. La clasificación de estos factores de riesgo se fundamenta básicamente en la posibilidad de modificarlos, de allí la clasificación en factores modificables y los no modificables (Castro-Bolívar et al., 2022; Elizondo, 2020).

Tabla 1. *Tipos de factores de riesgo cardiovascular.*

Factores de riesgo modificables	Factores de riesgo no modificables
<ul style="list-style-type: none">• Diabetes mellitus• Dislipidemia• Estrés• Hipercolesterolemia (dislipidemia)• Hipertensión arterial• Obesidad• Sedentarismo• Tabaquismo	<ul style="list-style-type: none">• Antecedentes familiares• Edad• Sexo

Nota. Elaboración propia basada en Sánchez & Sánchez, 2021.

2.4.1 Factores de riesgo modificables

- **Diabetes mellitus:** La diabetes es una enfermedad crónica metabólica que se caracteriza por un aumento en los niveles de glucosa en sangre ocasionado por una alteración en la secreción o funcionamiento de la insulina. La insulina es una hormona cuyo funcionamiento es fundamental para mantener el equilibrio del metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas principalmente, por lo que una

anomalía en su funcionamiento genera alteraciones metabólicas importantes (Antar et al., 2023). La diabetes es un factor de riesgo cardiovascular a considerar por las alteraciones metabólicas asociadas, como las dislipidemias e hipertensión, ocasionado por el déficit de insulina. Además, se considera a la diabetes un factor de riesgo independiente, lo que quiere decir que por sí sola aumenta el riesgo cardiovascular. Si la diabetes no se controla y los niveles de glucosa permanecen elevados constantemente puede llevar a daños tanto en nivel macrovascular, que se relaciona con el daño a los vasos sanguíneos y corazón, o microvascular, relacionado con neuropatía, nefropatía y retinopatía (Antar et al., 2023; David & Peñafiel, 2024). Existen varios tipos de diabetes mellitus, pero de los que más conocidas son el tipo 1 y el tipo 2. La diabetes tipo 2 en particular se asocia con el incremento en la prevalencia de factores de riesgo importantes, pero se considera un factor modificable, ya que al implementar modificaciones en el estilo de vida se obtiene eficazmente el nivel de prevención necesaria para posponer y evitar el desarrollo de complicaciones (Vera Anchundia et al., 2022).

- **Dislipidemia:** El concepto de dislipidemia comprende una variedad de condiciones que en su mayoría se caracterizan por presentar un excedente en las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos, colesterol o lipoproteína de baja densidad, así como también se considera una dislipidemia una reducción en la concentración de la lipoproteína de alta densidad. Estas alteraciones de las fracciones lipídicas se pueden dar bien sea de manera individual o conjunta. Las dislipidemias son un factor de riesgo importante por el rol que desempeñan cada uno de los componentes involucrados con estas, en la formación de las placas ateromatosas; estas placas comprometen el endotelio, disminuyen la luz vascular

y, por lo tanto, reducen el flujo sanguíneo. El impacto negativo de las dislipidemias es una realidad que tiene sus bases en procesos inflamatorios, oxidativos y vasculo-tóxicos en el incremento del riesgo cardiovascular (Chiluisa et al., 2023). Si se aborda de la manera correcta, este factor de riesgo representaría un significativo progreso hacia la prevención de las enfermedades cardiovasculares. La prevención se logra mediante estrategias orientadas a una mejora en la alimentación, la actividad física y los malos hábitos de tabaquismo y alcoholismo, es decir, en el estilo de vida (Thongtang et al., 2022).

- **Estrés:** El estrés, según la OMS, es una respuesta natural que provoca tensión o un estado de preocupación frente a situaciones desafiantes, como por ejemplo una amenaza. El estrés tiene un efecto tanto en el nivel mental, corporal, como la dificultad para concentrarse y relajarse, en lo que refiere a los efectos en el cuerpo, puede ocasionar malestar gástrico, alteraciones del apetito, por mencionar (OMS, 2023). Se reconoce, en los últimos años como un factor de riesgo emergente, pronóstico independiente y modificable relacionado con un incremento en la tasa de eventos cardiovasculares, pero a diferencia de otros factores de riesgo como la obesidad y el tabaquismo cuya medición se puede realizar con precisión y están bien definidos, el estrés es más complicado de determinar porque depende tanto de factores externos como de la capacidad mental de cada persona para manejarlo y es un riesgo determinarlo mediante una autoevaluación, ya que la percepción de cada persona acerca de los síntomas y niveles de estrés pueden ser exageradas y en consecuencia, crear asociaciones falsas entre estrés y el riesgo cardiovascular como tal. A pesar de esto, es evidente que el estrés, tanto agudo como crónico, significa para el cuerpo cambios

hemodinámicos, neuroendocrinos e inmunológicos que pueden contribuir al desarrollo de eventos cardiovasculares incluso en personas sin factores de riesgo tradicionales, ya que afectan el funcionamiento del corazón y vasos sanguíneos (Vancheri et al., 2022).

- **Hipertensión arterial:** La hipertensión es un problema de salud pública caracterizado por la elevación persistente de la tensión en los vasos sanguíneos, lo que ocasiona daños en dichos vasos (Fernández et al., 2022). Es un factor de riesgo cuya evidencia asociada a la causalidad de las enfermedades cardiovasculares es muy sólida y se considera el principal factor de riesgo para las mismas. Las consecuencias debido al daño de los vasos sanguíneos que ocasiona la hipertensión pueden ser a corto plazo, como la insuficiencia cardíaca o muerte cardiovascular, y a largo plazo, como una miocardiopatía, síndrome aórtico e incluso diabetes o enfermedad renal crónica. Por ello, constituye un factor de riesgo a tomar en cuenta, su control y prevención, mediante la promoción de estilos de vida saludables, desde edades tempranas resulta una estrategia fundamental en la reducción de la gran mayoría de las consecuencias de la hipertensión con respecto al riesgo cardiovascular (Fuchs & Whelton, 2020).
- **Obesidad:** La obesidad es una condición crónica multifactorial de origen complejo relacionado con factores psicosociales, socioeconómicos, biológicos y ambientales caracterizada por una acumulación excesiva del tejido adiposo en relación con el peso que afecta la salud (Kaufer-Horwitz et al., 2022). Para la identificación de la obesidad es relevante la clasificación del nivel de peso y

generalmente se utilizan los umbrales del índice de masa corporal que permiten una detección, guía y pronóstico del nivel de peso de cada persona. El IMC es empleado para la evaluación del estado macronutricional y, en la actualidad, la estimación de condiciones del individuo se realiza mediante cuatro categorías básicas que incluyen el bajo peso, peso ideal, sobrepeso y obesidad (Wu et al., 2024).

Tabla 2. *Nivel de peso según categorías de IMC.*

IMC	Nivel de peso
Por debajo de 18.5	Bajo peso
18.5 – 24.9	Normal
25.0 – 29.9	Sobrepeso
30.0 o más	Obesidad

Nota. Elaboración propia basada en Wu et al., 2024

La obesidad tiene un efecto sobre otros factores de riesgo determinantes como la diabetes, dislipidemias e hipertensión; además de eso, provoca un estado de inflamación sistemática que lleva a disfunción endotelial y puede afectar el corazón, principalmente por acumulación de tejido adiposo ectópico, por modificación de la estructura y función cardíaca debido a alteraciones hemodinámicas y el daño ocasionado por las comorbilidades metabólicas a las células miocárdicas. Al considerar la obesidad, es importante tomar en cuenta la cantidad y distribución del tejido adiposo. Esta distribución ya sea en el área visceral o ectópico; se asocia con complicaciones metabólicas que favorecen el desarrollo de complicaciones cardiovasculares. Debido a la gran relación de la obesidad con las complicaciones cardiovasculares, por distintos motivos es

crucial la promoción de medidas que controlen tanto la obesidad como demás factores de riesgo asociados (Lecube, 2024; Powell-Wiley et al., 2021).

- **Sedentarismo:** La ausencia de movimiento corporal que conlleva un gasto energético se conoce como sedentarismo, y sus efectos en el cuerpo se reflejan como una serie de complicaciones en la salud física, mental y emocional de cada persona. Las conductas sedentarias han demostrado una asociación con el riesgo cardiovascular y otras enfermedades como el cáncer o la diabetes. En la actualidad, el sedentarismo es una de las conductas más comunes en la población y de las más perjudiciales (Garcés-Ortega et al., 2023). Es a través de una variedad de mecanismos fisiopatológicos como la disfunción endotelial que impide la dilatación de los vasos sanguíneos e inflamación crónica que facilita la formación de placas ateromatosas, relacionándose así con el aumento del riesgo cardiovascular. Además de eso, si el sedentarismo se combina con otros factores como el estrés, la mala alimentación, el tabaquismo, el alcoholismo o la obesidad, el riesgo al desarrollo de enfermedades aumenta significativamente. Es un factor de riesgo cuyas consecuencias en la salud cardiovascular se pueden evitar en la medida de lo posible con la fomentación de actividad física (Cañarte-Murillo et al., 2024).
- **Tabaquismo:** El hábito del tabaquismo crea un efecto perjudicial sobre la salud cardiovascular. Un solo cigarrillo contiene alrededor de 7300 sustancias químicas de distintas clases, como el alquitrán y la nicotina; sin embargo, el cianuro, arsénico, cresoles, N-nitrosaminas e hidrocarburos aromáticos policíclicos son considerados unos de los más importantes con relación al

desarrollo de estas enfermedades. Si nos referimos al humo que generan los cigarrillos, cuya composición es muy compleja, encontramos más de 4000 compuestos vinculados a las enfermedades cardiovasculares. Existen variados estudios que responsabilizan al monóxido de carbono, las especies reactivas de oxígeno y la nicotina como principales causantes de la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares ligadas al tabaquismo. Constituye un factor de riesgo cuyos efectos se encuentran bien establecidos y es a través de mecanismos como la disfunción endotelial, inflamación crónica de las paredes vasculares, el estrés oxidativo que induce a alteraciones de la hemostasia generando hipercoagulabilidad, el daño al ADN y el efecto de las metaloproteinasas que llevan al daño de la salud cardiovascular y exponen a la población al desarrollo de complicaciones cardiovasculares que de hecho se pueden evitar mediante el abandono de este hábito (Ishida et al., 2024; Rahman et al., 2025).

2.4.2 Factores de riesgo no modificables

- **Antecedentes familiares:** Las enfermedades cardiovasculares tienen componente genético y al menos el 50% de los casos tiene una vinculación bastante fuerte con el factor genético. Los antecedentes familiares son de hecho un factor que tiene un papel esencial en la salud cardiovascular, sobre todo en el caso de los familiares directos como padres o hermanos, ya que, si alguno de ellos tiene antecedentes de enfermedades cardíacas, aumenta la probabilidad del familiar directo, y esto se debe a la existencia de genes compartidos, así como factores ambientales y estilos de vida que influyen en esta situación. De hecho,

los científicos han identificado múltiples genes que se relacionan con el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares y una mutación de estos genes que se heredan en ciertas personas; puede haber un aumento considerable en el riesgo de estas personas. Tal es el caso del hipercolesterolemia familiar, una condición hereditaria en la que se presentan elevados niveles de colesterol, lo que causa un aumento en las probabilidades del padecimiento de una enfermedad de tipo cardiovascular. Es importante aclarar que la genética por sí sola no va a determinar el riesgo cardiovascular, ya que existe una serie de factores adicionales como el estilo de vida, la mala alimentación o el tabaquismo que también tienen influencia en el desarrollo de dichas enfermedades y que, al compartir los hábitos perjudiciales entre familia, puede ser aún más nocivo para la salud cardiovascular del individuo (Kumar, 2025).

- **Edad:** La edad se relaciona con el riesgo cardiovascular basándose en hechos que consideran la elevada prevalencia de los factores de riesgo comunes, tales como la hipertensión y la diabetes, que, por mecanismos ya explicados, aumentan dicho riesgo. Con la edad se pueden presentar también comorbilidades tales como la enfermedad renal crónica, ya que el envejecimiento normal del riñón y la disminución de la función afectan la salud cardiovascular; la hiperuricemia, que se relaciona con obesidad, hipertensión o dislipidemia, por lo que causan una mayor exposición; o el deterioro cognitivo, que debido a distintos mecanismos fisiopatológicos aumenta el riesgo de la población de mayor edad. Además, la edad avanzada conlleva cambios propios como el estrés oxidativo, alteraciones y deterioro estructural del corazón, así como de componentes macro y microvasculares que crean mayor riesgo cardiovascular. Es un factor de riesgo

que implica la acumulación de factores comunes, comorbilidades y cambios fisiológicos son propios de la etapa y cuyas manifestaciones se dan entre la quinta o sexta década de la vida, aunque la realidad es que existe variabilidad individualmente por lo heterogéneo del proceso (Díez-Villanueva et al., 2022).

- **Sexo:** El concepto de sexo comprende las características biológicas que son determinadas por los cromosomas y las hormonas sexuales. De acuerdo con la información documentada, el sexo tiene un efecto sobre el riesgo cardiovascular influenciado por factores tanto biológicos como sociales que pueden incentivar de manera indirecta la adquisición de otros factores de riesgo importantes. Situaciones como el bajo nivel de estrógenos en algunas mujeres o la disminución de esta hormona tras la menopausia se relacionan con perfiles lipídicos desfavorables y aumento en la presión arterial, lo que suele asociarse con un mayor riesgo cardiovascular en las mujeres. Además de eso, las complicaciones asociadas con el embarazo y los trastornos endocrinos a los que son susceptibles las mujeres tienden a incrementar dicho riesgo (Connelly et al., 2021). Por otra parte, diversos estudios demuestran los hombres presentan mayor incidencia de enfermedades cardiovasculares; sin embargo, en las mujeres representa un peor pronóstico y mayor grado de mortalidad a pesar de una menor frecuencia. Producto de una falsa creencia que asegura protección de las mujeres frente a estas enfermedades, se ha generado mucha desinformación y subestimación de la situación; en ese sentido, García señala la necesidad de comprender estas diferencias, para dar un enfoque específico por género y poder realizar posteriormente el proceso diagnóstico, terapéutico y preventivo (Gao et al., 2019; García, 2018).

2.5 Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares

La magnitud y efectos de los estragos que causan las enfermedades cardiovasculares se manifiestan realmente en el momento de analizar los datos estadísticos. Resulta de gran impacto el aumento de muertes que se han registrado durante los últimos 30 años debido a estas enfermedades. Según los datos del World Heart Report, en 1990 aproximadamente 12,1 millones de personas murieron a causa de una enfermedad cardiovascular (ECV), una cifra impresionante; sin embargo, los datos de 2021 son impactantes, ya que muestran el aumento significativo de muertes, con una cifra de aproximadamente 20,5 millones durante dicho año.

A pesar del incremento en el número de muertes debido a distintos factores, la tasa de mortalidad estandarizada ha disminuido, esto significa que, en 1990, por cada 100.000 mil personas 355 morían a causa de una ECV, algo que ha cambiado, ya que actualmente, de cada 100.000 personas, 240 mueren por dichas enfermedades. Esta disminución lamentablemente no es equitativa en todas las regiones; en este caso influye la diferencia entre los países de altos ingresos y los países de ingresos bajos o medios, países donde se producen la gran mayoría de muertes por estas enfermedades en el contexto mundial, algo que se relaciona con las medidas de prevención, diagnóstico y tratamiento de cada región (Di Cesare et al., 2023).

En el contexto mundial, el impacto de estas enfermedades queda demostrado y los hechos son evidentes, pero ¿cuál es el panorama que enfrenta América Latina con respecto a la mortalidad causada por las enfermedades cardiovasculares? En la región de las Américas vive aproximadamente el 13% de la población mundial, es decir, aproximadamente mil millones de personas en esta región del mundo. Es importante conocer un poco en términos de geografía, ya que la clasificación del mundo en distintas regiones, como por ejemplo la OMS, permite un seguimiento adecuado en términos del número de casos, mortalidad y demás por región. Según

a los datos del Global Burden of Disease (GBD), es posible identificar que para 2021 aproximadamente 1,1 millones de personas murieron a causa de una ECV, el equivalente a 11% de las muertes cardiovasculares globales, lo que demuestra la necesidad e importancia del estudio de la epidemiología actual de las enfermedades cardiovasculares y la manera adecuada de prevenirlas.

En lo que respecta a la región de las Américas, la prevalencia estandarizada por edad para el 2021 se estimó en 7,7%, un valor que se puede decir está en la posición central si se compara con otras regiones como el Mediterráneo oriental o el Sudeste asiático. Sin embargo, la incidencia estandarizada por edad es menor que en todas las regiones para 2021; por cada 100.000 personas en América, morían 639 personas por una ECV, un valor menor al mencionar la incidencia estandarizada de Europa, de 764 casos fatales por cada 100.000 habitantes causada por estas enfermedades. Los casos registrados anualmente de ECV en esta región aumentan considerablemente; durante 1990 se identifican 2,9 millones de casos, una cifra superada para el 2021, ya que se registran 4,4 millones de casos de enfermedades atribuibles fácilmente a factores como el envejecimiento. Si bien la mortalidad y tasa de mortalidad pueden identificarse como una de las más bajas en comparación con las demás regiones, no es un dato que deba interpretarse como un logro suficiente. Las ECV siguen siendo las responsables de un número considerable de muertes en nuestra región y es un hecho que debe atenderse mediante esfuerzos para la reducción de la mortalidad (Joseph et al., 2025).

En Panamá, las enfermedades cardiovasculares se consideran una pandemia silenciosa que ha acabado con la vida de miles de personas en los últimos años. Según los datos proporcionados por Yánguez et al. (2023), las ECV representan aproximadamente el 29% de la mortalidad panameña, que se distribuyen entre las enfermedades isquémicas y cerebrovasculares

principalmente. Es un hecho más que evidente que las ECV se considera una de las principales causas de muerte en nuestro país.

De acuerdo con el informe del análisis de la situación de salud de la mortalidad de la República de Panamá, la serie cronológica por enfermedades cardiovasculares realizada entre 2010 y 2021 manifiesta un comportamiento variable con el paso de los años. Así, en 2010, la tasa de mortalidad es una de las más elevadas, de cada 100.000 personas, aproximadamente 43 mueren a causa de una ECV, patrón que disminuye entre 2011 a 2016, alcanzando su punto más bajo en 2016, ya que de cada 100.000, murieron aproximadamente 37 personas debido a estas enfermedades, un hecho que a partir de 2017 cambia, la tendencia se incrementa alcanzando niveles de mortalidad más elevados (Correa & Astudillo, 2023).

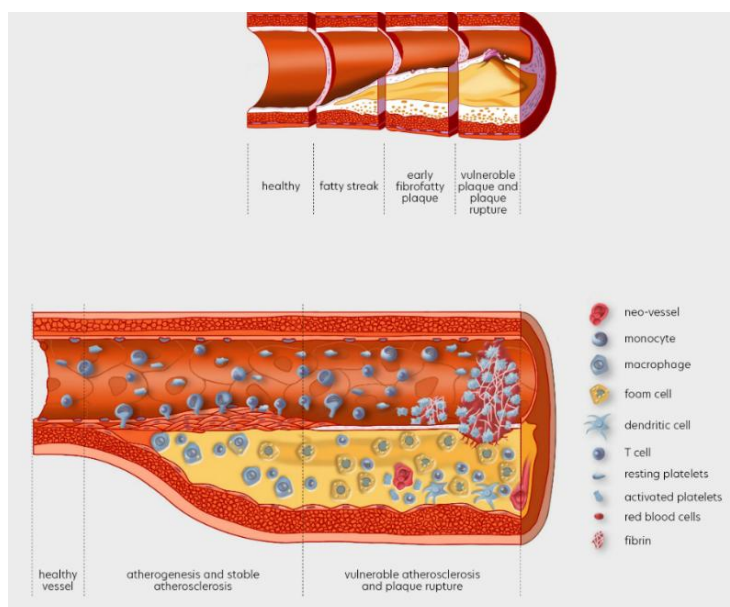
En cuanto a la distribución de las muertes por provincia durante 2001 a 2013, según lo indicado por el Instituto Conmemorativo Gorgas, las provincias con mayor mortalidad durante estos años son Colón, Los Santos y Herrera; sin embargo, se refleja un cambio en estas provincias, de acuerdo con el anuario estadístico del Ministerio de Salud. En 2021, de las casi 7 mil muertes registradas por enfermedades cardiovasculares, las provincias de Panamá, Panamá Oeste y Chiriquí reportaron la mayor cantidad, una tendencia que se mantiene durante 2022, en estas provincias (Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, 2015; Ministerio de Salud de Panamá, 2022).

Estos datos evidencian la transición epidemiológica en el nivel mundial que se describe por región hasta mostrar la situación de nuestro país. Queda comprobado, el impacto de estas enfermedades, por lo que es necesario trabajar para reforzar las medidas de prevención.

El futuro de las enfermedades cardiovasculares es incierto; tras décadas de progreso con la reducción de la morbilidad y mortalidad de estas enfermedades, lo que se proyecta actualmente e indica según las tendencias es alarmante. Se registran niveles críticos, tanto en los factores de riesgo como del comportamiento de la población, lo que deriva en el aumento de los casos fatales por estas enfermedades. Además, existe una marcada desigualdad en aspectos socioeconómicos que influyen de manera negativa en las tasas de morbimortalidad. Los cambios suceden, pero sin una intervención oportuna, no es posible. Se espera que la prevalencia de las ECV siga aumentando significativamente en los próximos 30 años, evidenciando la necesidad de actuar frente a esta situación de salud pública para gestionar o ralentizar estas tendencias (Joynt Maddox et al., 2024).

2.6 Fisiopatología de la aterosclerosis

Ilustración 3. *Evolución de la formación de la capa ateromatosa en lumen arterial*



Fuente: Aterosclerosis y riesgo cardiovascular: herramientas para lípidos (2025)

El doctor francés Jean F. M. Lobstein en 1833 acuñó el término “arteriosclerosis”. Dicho término, se establece para conceptualizar o designar la rigidez y pérdida de las paredes arteriales ocasionada por la acumulación de grasas o colesterol tanto en el interior de las arterias como en sus paredes. A esta acumulación mencionada, se le conoce comúnmente como placa ateromatosa y se caracteriza por ocasionar la reducción de las arterias y bloquear el flujo sanguíneo (Ilustración 3), presentándose casos incluso en que la placa se reviente y forme un coágulo sanguíneo. Es clasificada como una enfermedad crónica, progresiva y multifactorial que causa un daño principalmente a las arterias de mediano y gran calibre. “Arteriosclerosis” es utilizado durante el siglo XIX hasta que en 1904 un médico alemán en un Congreso de medicina interna realiza la sugerencia de usar el término de “ateroesclerosis” (Buzzi, 2012).

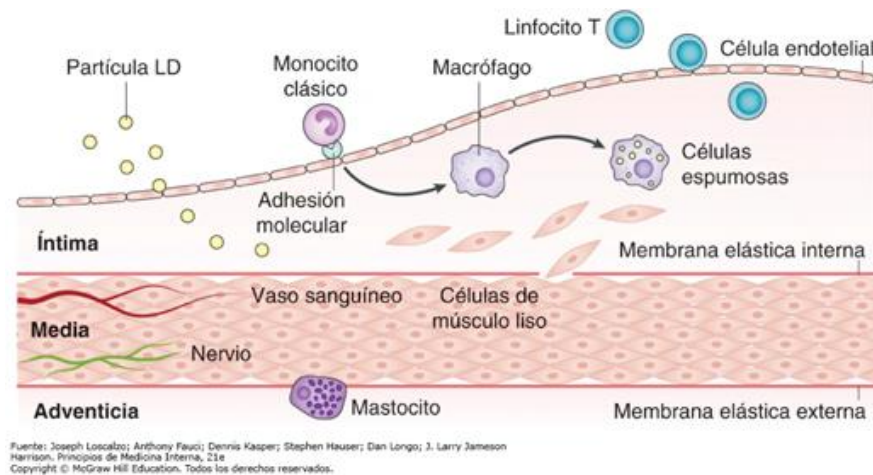
2.6.1 Mecanismo de formación de placas ateromatosas

Las lesiones arterioscleróticas surgen como el resultado de procesos patogénicos muy variados, que incluyen generación y muerte de los conocidos macrófagos espumosos, la acumulación de lípido extracelular y el desplazamiento o disminución de la matriz intercelular, así como de las células lisas. De igual manera, existe formación de depósitos minerales, la inflamación crónica, neovascularización, rotura de la superficie de la lesión y formación o transformación de hematoma o trombo en tejido fibromuscular.

El comienzo insipiente resulta de una respuesta inflamatoria que involucra componentes del sistema inmunitario innato como los linfocitos T (Ilustración. 5). Las moléculas de adhesión que expresan las células endoteliales activadas reconocen a los mediadores de la respuesta inflamatoria y reclutan estas células inmunitarias hasta la pared arterial. Las quimiocinas producidas por las células de la capa íntima dirigen la migración de las células inflamatorias adheridas. La placa aterosclerótica se forma en la capa más interna

de la arteria, es decir, la íntima, que cubre a la capa media poblada principalmente por células de músculo liso en reposo incrustadas en una matriz extracelular. Los monocitos maduran hasta formar macrófagos y acumulan lípidos derivados de las partículas de lipoproteínas como lipoproteínas de baja densidad (LDL) que se acumulan en la pared arterial. Esta sobrecarga de lípidos origina células espumosas, características de la lesión aterosclerótica. Las células inmunitarias producen mediadores que provocan el movimiento y proliferación de las células del músculo liso, que generalmente se ubican en la capa media debajo de la íntima. Las células de músculo liso sintetizan una matriz extracelular rica que atrapa más lipoproteínas y contribuye al grueso de la placa aterosclerótica en formación. Algunas células inflamatorias también se agregan en la capa más externa de la arteria, la adventicia (Libby et al., 2019).

Ilustración 4. *Fase de aterosclerosis insipiente*



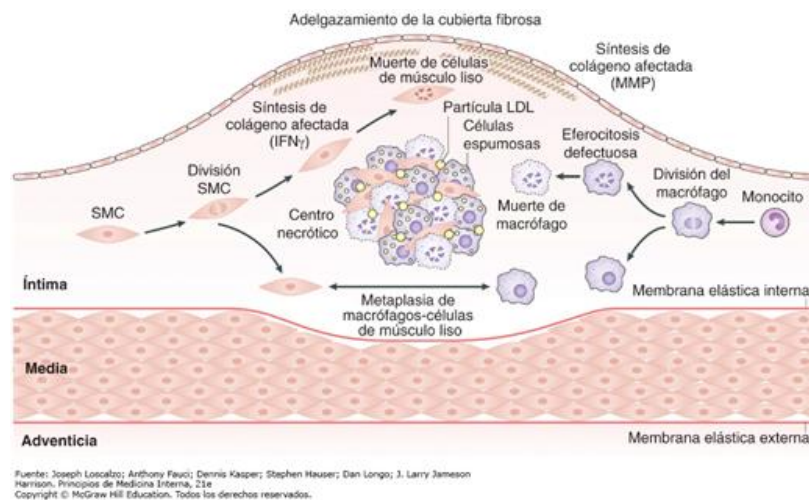
Fuente: Libby, P. et al. (2019)

La placa aterosclerótica evoluciona a través de procesos de nacimiento y muerte celular. Donde las células del músculo liso que se acumulan en la íntima mueren, liberando micropartículas y mediadores inflamatorios que mantienen la inflamación local

(Ilustración. 5) . Los macrófagos y células espumosas también mueren, contribuyendo a formar el núcleo necrótico central característico de la placa, y la mala eliminación de células muertas solo agrava esta acumulación.

Algunas células musculares lisas sufren metaplasia, transformándose en células similares a macrófagos, lo que perpetúa la respuesta inflamatoria. Además, los fagocitos activados liberan proteinasas que degradan el colágeno y otros componentes de la matriz extracelular, debilitando la capa fibrosa que recubre la placa. Cuando esta capa se rompe o fisura, el contenido lipídico y procoagulante, como el factor tisular, entra en contacto con la sangre, dando paso a la formación de un trombo que puede ocluir la arteria y causar un evento cardiovascular agudo (Libby et al., 2019).

Ilustración 5. Evolución de placa ateromatosa



Fuente: Libby, P. et al. (2019)

2.6.2 Relación con el riesgo cardiovascular

La aterosclerosis tiene una evolución gradual que suele comenzar a una edad temprana y no se manifiesta hasta etapas posteriores de la vida. Cuando hay exposición a determinados factores de riesgo, se favorece el inicio de la aterosclerosis y aumenta el

riesgo de enfermedad cardiovascular. La progresión de las placas ateroscleróticas constituye uno de los procesos fisiopatológicos más importantes en el desarrollo del riesgo cardiovascular. A medida que la placa crece, se produce un estrechamiento del lumen arterial que limita el flujo sanguíneo hacia los tejidos, especialmente hacia el corazón y el cerebro. Este proceso puede permanecer inadvertido durante años, pero con el tiempo, la ruptura o fisura de la placa puede generar trombosis aguda, lo que conlleva eventos clínicos graves como el infarto agudo de miocardio, el accidente cerebrovascular isquémico o la muerte súbita cardiovascular. La inestabilidad de la placa está estrechamente relacionada con la actividad inflamatoria dentro de la pared arterial y con factores metabólicos como hipercolesterolemia, el aumento de LDL y la disminución del HDL, que promueven la acumulación de lípidos y el estrés oxidativo. Por tanto, la aterosclerosis representa una alteración estructural de los vasos, y un estado inflamatorio crónico que incrementa significativamente el riesgo cardiovascular global del individuo (Libby et al., 2019).

2.7 Perfil lipídico

El perfil lipídico comprende un conjunto de análisis bioquímicos que permiten evaluar las concentraciones de lípidos y lipoproteínas en sangre, siendo una herramienta fundamental para determinar el riesgo cardiovascular de una persona. Este perfil refleja el equilibrio entre las fracciones lipídicas que circulan por el torrente sanguíneo y su capacidad para transportar colesterol y triglicéridos hacia los tejidos o desde ellos hacia el hígado para su eliminación.

Los analitos que conforman el perfil lipídico son:

- **Colesterol total:** Representa la cantidad total de colesterol que se encuentra en el suero, incluyendo el contenido en lipoproteínas de alta, baja y muy baja densidad.

Concentraciones elevadas suelen asociarse con mayor riesgo de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular.

- **Colesterol LDL (lipoproteínas de baja densidad):** Es conocido como el “colesterol malo” detectado en suero, ya que transporta el colesterol desde el hígado hacia los tejidos, favoreciendo su depósito en las paredes arteriales. Su aumento está directamente relacionado con la formación de placas ateroscleróticas.
- **Colesterol HDL (lipoproteínas de alta densidad):** Denominado comúnmente el “colesterol bueno”, lo podemos detectar en suero; participa en el transporte inverso del colesterol, llevando este excedente desde los tejidos hacia el hígado para su excreción. Niveles altos de HDL tienen un efecto protector contra la enfermedad cardiovascular.
- **Triglicéridos:** Son moléculas compuestas por glicerol y tres ácidos grasos. Representan la principal forma que tiene el organismo para almacenar grasas y cuando hay un exceso en sangre se asocia con el síndrome metabólico y el riesgo de aterosclerosis.

El equilibrio en los niveles de estos componentes permite identificar alteraciones conocidas como dislipidemias, las cuales son un factor determinante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas (Gómez et al., 2022).

Tabla 3. *Categorización del perfil lipídico según concentraciones séricas*

Analito	Categorización
Triglicéridos	
<150 mg/dL	Normal
150-199 mg/dL	Alto
200-499 mg/dL	Hipertrigliceridémico
> 499 mg/dL	Muy alto
Colesterol total	
<200 mg/dL	Deseable
200-239 mg/dL	Límite alto
> 240 mg/dL	Alto
Colesterol HDL	
<40 mg/dL	Bajo
> 60 mg/dL	Alto
Colesterol LDL	
<100 mg/dL	Óptimo
100-129 mg/dL	Cerca del óptimo/por encima del óptimo
130-159 mg/dL	Límite alto
160-189 mg/dL	Alto
> 190 mg/dL	Muy alto

Nota. Adaptado de *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics* (6.^a ed.), por Rifai, N., Horvath, A. R., y Wittwer, C. T. (2017), Elsevier.

2.7.1 Colesterol

Químicamente, el colesterol pertenece a la familia de los esteroides, un tipo de lípido esteroide. Su molécula se compone de cuatro anillos de carbono fusionados (tres hexanos y un pentano), una cadena hidrocarbonada en posición C17 y un grupo hidroxilo (-OH) en C3. Esta estructura le confiere características anfipáticas, con una región polar (grupo -OH) y una región no polar (anillos y cadena hidrocarbonada), lo que le permite insertarse en las membranas celulares y regular su fluidez (Guyton & Hall, 2021; Tortora & Derrickson, 2018).

El colesterol es una sustancia lipídica que se encuentra presente en todos los tejidos del cuerpo. El mismo constituye un componente fundamental de las membranas biológicas, especialmente en el cerebro, sitio en el que aproximadamente el 25 % de los lípidos presentes es colesterol, donde contribuye a mantener la fluidez y estabilidad de la membrana. Además, cumple funciones metabólicas críticas, ya que es el precursor de hormonas esteroideas como cortisol, aldosterona, estrógenos, progesterona y testosterona. Estas hormonas regulan procesos vitales como el metabolismo, la reacción al estrés, la presión arterial y la reproducción (Guyton & Hall, 2021).

El colesterol también es importante para la síntesis de ácidos biliares, moléculas necesarias para la digestión y absorción de grasas en el intestino delgado. Asimismo, interviene en la formación de vitamina D, esencial para el metabolismo óseo y el equilibrio del calcio. Por tanto, el colesterol no solo es un componente estructural de las células, sino un regulador clave de múltiples procesos fisiológicos (Tortora & Derrickson, 2018).

2.7.2 Colesterol HDL

También conocidas como lipoproteínas de alta densidad (HDL), desempeñan una función esencial en el mantenimiento de la salud cardiovascular, ya que participan activamente en el transporte y metabolismo del colesterol. Su función principal es el transporte inverso del colesterol, procedimiento mediante el cual el HDL recolecta el colesterol que hay en exceso de los tejidos periféricos, incluyendo las paredes arteriales, y los lleva hacia el hígado para su eliminación. Este mecanismo es fundamental porque evita el almacenamiento excesivo de lípidos en las arterias y, por tanto, el desarrollo de

placas ateroscleróticas que pueden causar enfermedades cardiovasculares (Jomard & Osto, 2020).

Además de esta función clásica, el HDL posee propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y vasoprotectoras. Estas lipoproteínas pueden inhibir la expresión de moléculas de adhesión en las células endoteliales, reducir la inflamación vascular y la adhesión de leucocitos, lo cual contribuye a mantener la integridad del endotelio. Asimismo, el HDL protege a las lipoproteínas de baja densidad (LDL) de la oxidación gracias a enzimas como la paraoxonasa (PON1), evita la formación de LDL oxidado, una forma altamente aterogénica (Schocha et al., 2023).

2.7.3 Colesterol LDL

La lipoproteína de baja densidad (LDL) tiene como función principal el transporte del colesterol desde el hígado hacia los tejidos periféricos del organismo. Este proceso es esencial, ya que el colesterol es un componente esencial en la estructura de membranas celulares, además de tener implicación en la síntesis de hormonas esteroideas, vitamina D y sales biliares. El LDL se une a receptores específicos que se encuentran en la superficie de las células, llamados receptores de LDL, los cuales median su captación por endocitosis. Una vez dentro de la célula, el colesterol liberado se utiliza según las necesidades metabólicas o se almacena como ésteres de colesterol.

Sin embargo, cuando la concentración plasmática de LDL es elevada o existe un defecto en sus receptores, parte de estas lipoproteínas pueden infiltrarse en la pared arterial, donde sufren oxidación y son captadas por macrófagos, creando las llamadas células espumosas, paso inicial en la formación de la placa aterosclerótica. Por esta razón, el

LDL es denominado el “colesterol malo”, ya que su exceso representa un factor de riesgo mayor para la aparición de enfermedades cardiovasculares como la aterosclerosis, el infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular (Murray et al., 2022).

2.7.4 Triglicéridos

Los triglicéridos se encuentran conformados por una molécula de glicerol que se une a tres ácidos grasos. Estos lípidos llegan al cuerpo por vías exógenas (dieta, alimentación) o de manera endógena (fabricados por el hígado). Tienen como función esencial brindar energía a las células cuando la demanda metabólica aumenta o cuando la ingesta de alimentos es insuficiente. Durante los periodos de ayuno o ejercicio, los triglicéridos que están almacenados en el tejido adiposo se descomponen mediante el proceso de lipólisis, lo que libera ácidos grasos libres que posteriormente se transportan al hígado y a los músculos para su oxidación y producción de energía (Guyton & Hall, 2021).

Además de su papel energético, los triglicéridos actúan como amortiguadores térmicos y mecánicos, ayudan a mantener la temperatura corporal y protegen órganos vitales, como los riñones y el corazón, frente a impactos o golpes. Asimismo, participan en la formación de membranas celulares y en la movilización de vitaminas solubles en grasa (A, D, E y K), que son cruciales para múltiples funciones biológicas (Tortora & Derrickson, 2018).

En condiciones normales, los triglicéridos se encuentran en el torrente sanguíneo vinculados a lipoproteínas como los quilomicrones y las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), que facilitan el transporte desde el intestino y el hígado hacia los tejidos periféricos. Sin embargo, cuando su concentración aumenta excesivamente en

sangre, condición conocida como hipertrigliceridemia, se incrementa el riesgo de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares, ya que se favorece la acumulación lipídica en las paredes arteriales y alterar la función endotelial (Martínez Garrido, 2023).

2.8 Índices aterogénicos

Los índices aterogénicos son mediciones bioquímicas que reflejan la relación entre diferentes componentes lipídicos en la sangre y con frecuencia se emplean para la evaluación del riesgo de desarrollar aterosclerosis y eventos cardiovasculares. Entre los índices aterogénicos más utilizados se encuentra el índice aterogénico del plasma (AIP), por ejemplo, que se determina a través de una relación entre los triglicéridos y el colesterol HDL (TG/HDL-C) y se enfoca más que todo en la predicción de la medición del tamaño y la cantidad de partículas LDL, de manera que valores más altos de este índice indican la presencia de partículas LDL más pequeñas y densas, que son más aterogénicas. Las evidencias demuestran que el AIP actúa como un predictor independiente de enfermedad cardiovascular y desempeña una función relevante en la evaluación del riesgo en pacientes con síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2, el índice de Castelli o la relación no HDL/HDL. Si bien cada relación establecida por diversos tipos de índices utiliza parámetros distintos, al emplearlos es posible obtener una medida de integración de los componentes del perfil lipídico en comparación con las mediciones de manera individual de estos parámetros, lo que resulta en unos excelentes componentes de evaluación del riesgo (Sastre-Alzamora et al., 2024).

Esta investigación plantea la utilización del índice de Castelli basándose en la simplicidad que ofrece, ya que se calcula directamente con parámetros del perfil lipídico, al igual que por el valor predictivo y su relación con el riesgo cardiovascular.

2.9 Índice de Castelli I

El Dr. William Castelli, en 1984, indica que, por medio de una relación aritmética entre el colesterol total y el colesterol HDL se presenta la posibilidad de contar con un predictor de riesgo coronario. La recomendación de este con respecto al valor del cociente, es mantenerlo por debajo de 4.5 e incluso menciona el uso de hipolipemiantes frente a valores elevados de ese índice. Este cálculo es conocido comúnmente como el índice de Castelli (Castelli 1984, Siniawski et al. 2011).

$$\text{Índice castelli I} = \frac{\text{colesterol total}}{\text{colesterol de alta densidad}}$$

La función principal del Índice de Castelli I es valorar el equilibrio entre el colesterol “bueno” (HDL), encargado de eliminar el colesterol de los tejidos periféricos y llevarlo al hígado para su eliminación, y el colesterol total, que incluye las fracciones LDL y VLDL asociadas con la formación de placas ateromatosas. Un número elevado del índice es señal de un riesgo mayor de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular, mientras que valores bajos reflejan una mayor protección vascular (Castelli 1984, Siniawski et al. 2011).

2.10 Índice de Castelli II

También denominado relación LDL-colesterol/HDL-colesterol, es un indicador resultante del perfil lipídico que permite evaluar el equilibrio entre las lipoproteínas aterogénicas (LDL) y las antiaterogénicas (HDL), es decir, determinar la proporción de colesterol LDL, considerado aterogénico, respecto al colesterol HDL, con efecto protector vascular. Es descrito como complemento del Índice de Castelli I para refinar la valoración del riesgo cardiovascular y la presencia de dislipidemia aterogénica.

$$\text{Índice castelli II} = \frac{\text{colesterol de baja densidad}}{\text{colesterol de alta densidad}}$$

Según Cordero, León y Masiá (2021), una relación elevada (>3.0) indica una mayor cantidad de colesterol LDL circulante, lo que eleva la probabilidad de depósito lipídico subendotelial, estrés oxidativo e inflamación crónica vascular, procesos clave en el desarrollo de placas aterogénicas. En cambio, una relación baja (< 3.0) refleja un equilibrio lipídico favorable, con predominio de mecanismos antiinflamatorios y de transporte reverso de colesterol, proceso mediado por HDL que contribuye a la eliminación del exceso de colesterol de los tejidos periféricos

2.11 Interpretación de resultados según puntos de corte de los índices de Castelli

Los índices de Castelli carecen de un valor de referencia claramente establecido; sin embargo, a partir de lo investigado, se identifica una variedad de puntos de corte utilizados en distintas investigaciones.

Tabla 4. Puntos de corte del índice de Castelli según distintos autores.

Autor	Índice de Castelli I	Índice de Castelli II
Fleury Medicina e Saúde	Hombres < 4.9 Mujeres <4.3	Hombres <3.3 Mujeres <2.9
García Muñoz <i>et al.</i>	< 4.0	<3.0
Izaguirre Hernández <i>et al.</i>	<4.5	Hombres < 2.5 Mujeres < 2.0
Nogueira <i>et al.</i>	<3.5	≤ 2,9

Nota. Los puntos de corte que se presentan son valores sugeridos según diversos autores.

Como puede observarse, existe variabilidad entre los valores propuestos por distintos autores; en general, el valor considerado normal para el índice de Castelli I oscila en torno a valores menores de 4.9 y menores de 3.5, mientras que para el índice de Castelli II hay puntos de corte mucho menores que oscilan entre valores menores de 2.5 en hombres y 2.0 en mujeres. Lo

importante en este caso es definir el punto de corte a utilizar para cada índice, lo que permite diferenciar adecuadamente los valores normales de los elevados.

En cuanto a la categorización del riesgo cardiovascular utilizando los índices, según lo propuesto por López González et al. (2015), es posible identificar el valor de los índices de Castelli para cada categoría. El índice de Castelli I ha sido definido según riesgo bajo, moderado y elevado, y el índice de Castelli II solo es definido para riesgo bajo y elevado.

Tabla 5. *Categorización del riesgo cardiovascular según los índices de Castelli*

Índice	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo elevado
Castelli I	< 4.5 en mujeres <5 en hombres	4.5–7 en mujeres 5-9 en hombres	>7 en mujeres >9 en hombres
Castelli II	< 3	-	>3

Nota. Elaboración propia basada en López González 2015

2.12 Estrategias de prevención y control

Las estrategias para prevenir el riesgo cardiovascular se enfocan en fomentar los hábitos de vida saludables, así como la concientización, promoción de ferias de salud pública para medición de analitos como el perfil lipídico, toma de glucemia, presión, medición de talla y peso para IMC. Diversos estudios han demostrado que una dieta balanceada, la práctica de actividad física de manera regular, la disminución de hábitos como el tabaquismo y alcoholismo, así como, un peso adecuado disminuye significativamente la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Un metaanálisis de 42 estudios con más de 18 000 participantes evidencia que los cambios en el estilo de vida reducen de forma significativa el riesgo cardiovascular en personas con prediabetes (Zhu et al., 2024). De modo similar, una revisión sistemática reporta que al realizarse cambios en el estilo de vida pueden disminuir el riesgo absoluto de enfermedad cardiovascular en aproximadamente un 15 % (Li et al., 2024). Estas evidencias respaldan que

la prevención primaria basada en la educación y el cambio de conducta debe ser la estrategia principal en el nivel poblacional.

Los transportistas representan un grupo laboral con alta prevalencia de sobrepeso y obesidad, factores estrechamente relacionados con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La naturaleza sedentaria de su trabajo, los largos periodos de conducción y la ingesta frecuente de alimentos ultraprocesados contribuyen al desequilibrio energético y a la acumulación de grasa corporal. Diversos estudios han demostrado que los conductores profesionales presentan una mayor prevalencia de obesidad abdominal, dislipidemias e hipertensión arterial que la población general (Saberri et al., 2023). En Latinoamérica, investigaciones en choferes de transporte público han reportado prevalencias de sobrepeso que superan el 60 %, y de obesidad entre el 25 y 35 %, lo que eleva significativamente el riesgo de síndrome metabólico y enfermedad coronaria (Salazar et al., 2022). En Panamá, la Encuesta Nacional de Salud (ENSA, 2019) estima que aproximadamente el 70 % de los adultos presentan exceso de peso, una tendencia que afecta también a los trabajadores del transporte, quienes suelen tener dificultades para mantener hábitos saludables debido a sus condiciones laborales (Ministerio de Salud de Panamá, 2019). Por ello, implementar programas de prevención cardiovascular dirigidos específicamente a transportistas, con enfoque en alimentación saludable, pausas activas y control periódico del perfil lipídico, es una prioridad de salud pública.

Al referirse específicamente de los transportistas, la situación adquiere un carácter crítico, ya que su labor es el traslado de múltiples pasajeros, por tanto, encuentran constantemente expuestos a altas demandas físicas y mentales. Esta condición los convierte en un grupo vulnerable a eventos cardiovasculares agudos, como el infarto de miocardio, que podría ocurrir

incluso durante la conducción, exponiendo a un riesgo tanto su vida como la de las personas a su cargo.

En primer lugar, existe una herencia cultural alimentaria arraigada desde la infancia, donde se asocia la fuerza y el rendimiento masculino con el consumo excesivo de alimentos ricos en carbohidratos como arroz, pastas, tajadas, carnes y legumbres, lo que promueve patrones dietéticos hipercalóricos y desequilibrados. A ello se suma el estrés ocupacional crónico derivado de las extensas jornadas laborales que inician en horas de la madrugada, exposición continua al ruido vehicular, la contaminación ambiental y auditiva, así como las tensiones emocionales propias de la interacción con pasajeros en entornos hostiles. Estas condiciones favorecen la liberación sostenida de cortisol, un factor asociado al aumento del apetito, la adiposidad visceral y el riesgo cardiovascular. Asimismo, la limitada accesibilidad económica a alimentos saludables contribuye al consumo predominante de comidas rápidas y ultraprocesadas, con alto contenido en sodio, azúcares y grasas trans. Finalmente, el carácter sedentario del trabajo, caracterizado por la prolongada permanencia en posición sentada, reduce la perfusión muscular y el retorno venoso, generando una disminución del gasto energético y una alteración del flujo sanguíneo periférico, lo que incrementa el riesgo de obesidad, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares. derivado de las extensas jornadas laborales que inician en horas de la madrugada, la exposición continua al ruido vehicular, la contaminación ambiental y auditiva, así como las tensiones emocionales propias de la interacción con pasajeros en entornos hostiles. Estas condiciones favorecen la liberación sostenida de cortisol, un factor asociado al aumento del apetito, la adiposidad visceral y el riesgo cardiovascular. Asimismo, la limitada accesibilidad económica a alimentos saludables contribuye al consumo predominante de comidas rápidas y ultraprocesadas, con alto contenido en sodio, azúcares y grasas trans.

Finalmente, el carácter sedentario del trabajo, caracterizado por la prolongada permanencia en posición sentada, reduce la perfusión muscular y el retorno venoso, generando una disminución del gasto energético y una alteración del flujo sanguíneo periférico, lo que incrementa el riesgo de obesidad, dislipidemia y enfermedades cardiovasculares.

La evidencia científica demuestra que la modificación intensiva de factores de riesgo tales como el manejo la hipertensión, dislipidemias, hiperglucemia y la obesidad puede mejorar la función endotelial y disminuir la evolución de la aterosclerosis. Ensayos clínicos han mostrado que al reducir el colesterol LDL en un 30–50 % mediante estatinas puede disminuir el riesgo de eventos cardiovasculares mayores hasta en un 37 % (Cholesterol Treatment Trialists' Collaboration, 2022). Implica la identificación temprana, seguimiento y manejo integral de los factores modificables que llevan al desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Entre las estrategias prioritarias se encuentran el control de la presión arterial, el perfil lipídico y la glucemia mediante campañas gratuitas de salud, así como la promoción de hábitos de vida saludables. La evidencia científica indica que mantener cifras de presión arterial inferiores a 130/80 mmHg, niveles de colesterol LDL por debajo de 100 mg/dL y glucosa en ayunas menor de 100 mg/dL reduce significativamente la incidencia de infarto agudo de miocardio y accidente cerebrovascular (Arnett et al., 2019). Además, la cesación del tabaquismo, la reducción del consumo de alcohol y la realización de actividad física regular (al menos 150 minutos semanales de ejercicio moderado) se asocian con mejoras en la función endotelial y disminución del riesgo aterogénico (World Health Organization [WHO], 2023).

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

3.1 Metodología

- **Tipo de investigación:** cuantitativo, descriptivo-correlacional y transversal con el fin de estimar la distribución y alcance del riesgo cardiovascular en la población seleccionada para el estudio, mediante el índice de Castelli I y II, además de determinar otros factores de riesgo y datos relevantes para relacionarlos.
- **Área geográfica:** Corregimiento de Potrerillos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí.
- **Sujetos de estudio:** transportistas que laboran de manera regular en la comunidad de Potrerillos.
- **Criterios de inclusión:** Todo transportista de la comunidad de Potrerillos, que sea hombre, tenga entre 25 y 60 años y que tenga mínimo un año en el oficio de transportistas y que tenga la disponibilidad de participar.
- **Criterios de exclusión:** El uso de estatinas o hipolipemiantes por parte de los transportistas.
- **Variables y dimensiones:** riesgo cardiovascular, índice de Castelli I, índice de Castelli II.
Dimensión clínica-biológica: antecedentes familiares y personales, valor de triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL, edad, índice de masa corporal y sexo.
Dimensión de estilo de vida: actividad física, alimentación y sustancias psicoactivas.
Dimensión de ambiente laboral.
- **Diseño:** no experimental.
- **Marco muestral:** La población de estudio estuvo constituida por transportistas de la comunidad de Potrerillos, distrito de Dolega, provincia de Chiriquí, grupo considerado debido a las condiciones propias de su actividad laboral. La muestra biológica utilizada fue sangre venosa, de la cual se obtuvo suero mediante centrifugación, debido a que este constituye el material de elección para la determinación de parámetros bioquímicos

relacionados con el riesgo cardiovascular. El uso de suero permitió la medición confiable de perfil lipídico fundamental para el análisis del Índice de Castelli y su relación con riesgo cardiovascular.

La selección de sangre como muestra se fundamenta en su capacidad para reflejar de manera objetiva el estado metabólico de los transportistas, permitiendo establecer asociaciones entre los factores laborales y los indicadores bioquímicos de riesgo cardiovascular.

Tabla 6. Cuadro de variables utilizadas en el instrumento de recolección de datos.

Variable		Definición conceptual	Definición operacional	¿Cómo se mide?
Dependiente	Riesgo cardiovascular	Probabilidad de sufrir un evento cardiovascular en un periodo específico	Evaluated mediante los valores de los índices de Castelli. Expresado por categorías según puntos de corte y relacionándolo con otros factores.	Instrumento, Encuesta, Dimensiones (Clínica-Biológica, Ambiente laboral, Estilo de vida).
Independiente	Índice de Castelli I	Es una razón matemática. Relaciona el colesterol total y el colesterol de alta densidad, es empleado como un parámetro que indica riesgo cardiovascular.	Razón adimensional que resulta de la división del valor de colesterol total en mg/dL entre el valor de colesterol de alta densidad (HDL-c) en mg/dL.	Técnicas analíticas numéricas
	Índice de Castelli II	Relación entre el colesterol de baja densidad y el de alta densidad. Utilizado para evaluar el equilibrio de las lipoproteínas aterogénicas y protectoras.	Razón adimensional que resulta de la división del valor de colesterol de baja densidad (LDL-c) en mg/dL entre el valor de colesterol de alta densidad (HDL-c) en mg/dL.	Técnicas analíticas numéricas

Tabla 7. Dimensiones evaluadas en el instrumento aplicado para la recolección de datos.

Dimensión	Indicadores	Evaluado mediante	Tipo de indicador	Nivel de medición
Clínica-biológica	Antecedentes familiares	Antecedentes en la familia de diabetes, hipertensión, infarto, obesidad, entre otros.	Cualitativo	Nominal
	Antecedentes personales	Historial de enfermedades previas	Cualitativo	Nominal
	Datos bioquímicos	Perfil lipídico: Triglicéridos, colesterol total, HDL-c, LDL-c.	Cuantitativo	Numérico
	Edad	Número de años cumplidos.	Cuantitativo	Numérico Ordinal
	Obesidad	Designado mediante IMC y clasificación por estándares.	Cualitativo Cuantitativo	Nominal
	Sexo	Características fisiológicas que definen a hombres y mujeres.	Cualitativo	Nominal
Estilo de vida	Actividad física	Frecuencia de la realización de actividad física y tipo de actividad.	Cualitativo Cuantitativo	Nominal Numérica
	Alimentación	Frecuencia del consumo y tipo de alimentos como frutas, vegetales, verduras, frituras.	Cualitativo Cuantitativo	Nominal Numérica
	Sustancias psicoactivas	Frecuencia del consumo y tipo de sustancias psicoactivas.	Cualitativo Cuantitativo	Nominal Numérica
Ambiente laboral	Ambiente laboral	Horas de trabajo y días libres.	Cuantitativa	Numérica

El desarrollo de la investigación incluye tres fases:

3.1.1 Fase preanalítica

Esta fase incluye el proceso de informar a la población de transportistas de la comunidad acerca de los objetivos y relevancia de nuestra investigación, de la importancia de cuidar su salud cardiovascular, así como los requisitos para poder participar. Se utiliza un póster como herramienta visual, además, de realizar una explicación a cada transportista dependiendo de la disponibilidad según sus turnos.

La población total de transportistas es de aproximadamente 70 transportistas que laboran de manera regular en la Unión de Transportistas de Potrerillos (UTRAPOT); estos son identificados según el número total de cupos de buses y taxis que maneja UTRAPOT y los respectivos choferes asignados para cada cupo. Se trabaja con los participantes disponibles durante la fase de reclutamiento, de manera que no se realiza un cálculo formal del tamaño muestral ideal. En total, se obtiene la participación de 50 transportistas seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia.

A todos los participantes se les notifica el día en que se realizaría la toma de muestra, la hora y que debían estar en ayuno. El muestreo se lleva a cabo en Potrerillos, específicamente, en la sede de la terminal de UTRAPOT. El tipo de muestra es sangre total de la cual se obtiene suero y el análisis de las muestras se realiza en el Instituto de Investigación y Servicios Clínicos (IISC), el laboratorio clínico de la Universidad Autónoma de Chiriquí.

A. Firma del consentimiento informado y aplicación del cuestionario

Previo a la recolección de muestras, se realiza la firma del consentimiento informado, en este momento el participante recibe la información detallada de leer la temática y actividades relacionadas con los objetivos, procedimientos, así como los posibles riesgos y beneficios. Igualmente se enfatiza que su participación es totalmente voluntaria y que podían retirarse si así lo deseaban. Además de eso, se les explica acerca del consentimiento informado y aclara cualquier duda que exista. Seguidamente, se realizan las preguntas del cuestionario a los participantes, y una vez completado, se procede al registro de medidas antropométricas.

B. Determinación de medidas antropométricas

Se realiza el registro de la estatura y peso del participante; dichos datos permiten calcular el índice de masa corporal. Para el registro de la estatura, se utiliza un estadiómetro con una cinta de medir y una tabla. Para asegurar que la estatura es la adecuada, se fija el instrumento a una pared utilizando zunchos y, con ayuda de otra regla, se colocaba a la altura de cada participante, lo que nos permite obtener la estatura de cada uno en metros. En cuanto a la determinación del peso, la misma se realiza con una báscula industrial de plataforma con capacidad de 300 kg.

C. Toma de muestra de sangre

La toma de muestra de sangre se realiza en horario de 6:00 a 10:00 A.M, considerando que los participantes inician su jornada laboral desde muy temprano y por el requisito de estar en ayuno. El transportista que muestra interés

en participar llega a la sede de UTRAPOT, un punto en común para los participantes. Los interesados se identificaban con su nombre, se verifica el estado de ayuno y se les asignaba un código de identificación. Procedimiento de flebotomía realizado siguiendo las recomendaciones conjuntas EFLM-COLABIOCLI

- Identificación del paciente y verificación del estado de ayunas.
- Preparación de los materiales para la extracción de sangre.
- Identificación adecuada de los tubos para cada paciente.
- Colocar el torniquete a la distancia adecuada para realizar la palpación de la vena y escoger el sitio de venopunción.
- Limpiar el área de venopunción con una un algodón impregnado en alcohol.
- Realizar la venopunción para extraer la sangre.
- Liberar el torniquete, retirar la aguja de la vena y colocar un algodón en el sitio de punción.
- Realizar el llenado del tubo de tapón amarillo.
- Recomendar al participante que aplique presión durante 5-10 minutos.

3.1.2 Fase analítica

A. Determinación del índice de masa corporal

Para la identificación del nivel de peso según las 4 categorías establecidas por la OMS: bajo peso, peso ideal, sobrepeso y obesidad, se utilizó la calculadora de IMC para adultos de la CDC. Esta herramienta proporciona el índice de masa corporal, y además, facilita la identificación de la categoría correspondiente de

cada transportista. Brinda la opción de utilizar ya sea el sistema inglés o el métrico, y según los datos recolectados, lo ideal es la utilización del sistema métrico.

B. Determinación de triglicéridos

Para determinar los triglicéridos se utiliza el método de glicerocinasa peroxidasa-peroxidasa, donde la lipasa hidroliza los triglicéridos para dar una molécula de glicerol y tres de ácidos grasos. Seguidamente, por acción de la glicerol quinasa, el glicerol se fosforila a glicerol-3-fosfato y este se oxida a dihidroxiacetona fosfato por acción de la enzima glicerol-3-fosfato oxidasa. Se forma peróxido de hidrógeno como un subproducto y el mismo se condensa con 4-aminoantipirina/4-aminofenazona y 4-clorofenol para formar un colorante quinona-imina rojo cuya absorbancia se mide para posteriormente calcular la concentración de triglicéridos en la muestra (Jain et al., 2021).

C. Determinación de colesterol total

El colesterol total se determina por medio de espectrofotometría, el fundamento consiste en un método enzimático-colorimétrico (CHOD-POD) donde el colesterol presente en la muestra se hidroliza y oxida mediante las enzimas colesterol esterase y colesterol oxidasa, y genera peróxido de hidrógeno, que posteriormente reacciona con 4-aminoantipirina y fenol en presencia de peroxidasa, dando un compuesto de color rojo cuya intensidad es directamente proporcional a la concentración de colesterol. La absorbancia del color producido se mide en un espectrofotómetro a 505 nm, y el resultado se compara con un

estándar conocido. Este método es ampliamente utilizado por su precisión, sencillez y reproducibilidad en la evaluación del riesgo cardiovascular y del metabolismo lipídico (Burtis, Bruns, & Tietz, 2022).

D. Determinación de colesterol HDL

El fundamento en la determinación de colesterol HDL por método enzimático-colorimétrico incluye una etapa de precipitación selectiva o inhibición directa de las lipoproteínas no-HDL (VLDL y LDL). En el método clásico, los componentes no deseados se eliminan con reactivos precipitantes (como ácido fosfotúngstico o sales de polianiones en presencia de magnesio), quedando el HDL en el sobrenadante. Posteriormente, el colesterol contenido en las HDL se oxida por acción de colesterol esterase y colesterol oxidasa, generando peróxido de hidrógeno, que reacciona con 4-aminoantipirina y fenol en presencia de peroxidasa, produciendo un compuesto coloreado. La medición de la intensidad del color se realiza en el espectrofotómetro a 505 nm para obtener la concentración de colesterol HDL en la muestra. Este procedimiento permite evaluar de manera confiable el componente lipídico con función antiaterogénica, esencial en la valoración del riesgo cardiovascular (Vella et al., 2019).

E. Determinación de colesterol LDL

La estimación del colesterol LDL se realiza mediante la fórmula de Friedewald, donde se le resta al colesterol total el colesterol HDL y los triglicéridos entre cinco para obtener el valor de la lipoproteína de baja densidad.

$$LDL - C = CT - HDL - c - TG/5$$

Donde:

- CT es el valor de colesterol total.
- HDL-C es el valor de la lipoproteína de alta densidad.
- TG es el valor de triglicéridos.

A pesar de que en la actualidad se cuenta con métodos de mayor precisión y rapidez, la fórmula de Friedewald es muy utilizada debido a su simplicidad y bajo costo; sin embargo, es importante mencionar que una de sus limitantes se da en la situación de triglicéridos con valores superiores a 400 mg/dL; en estos casos no se recomienda el uso de esta fórmula. No obstante, para la práctica médica general es suficiente y tiene la ventaja de ser gratuita (Romaszko et al., 2023).

Para las muestras cuyo valor de triglicéridos están por encima de 400 mg/dL, se utiliza la estimación de colesterol LDL la ecuación de Sampson, que, si bien es desarrollada recientemente, ofrece una mayor precisión y confiabilidad, incluso en concentraciones de triglicéridos de hasta 800 mg/dL (Li et al., 2022).

$$LDL - C = CT/0.948 - HDL - C/0.971 - (TG/8.56 + TG \times non - HDL - C/2140 - TG2/16100) - 9.44$$

Donde

- CT es el valor de colesterol total.
- HDL-C es el valor de la lipoproteína de alta densidad.
- TG es el valor de triglicéridos.

- non-HDL C es el resultado de restarle al colesterol total el colesterol HDL.

F. Determinación del índice de Castelli I

La determinación del índice de Castelli I se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Indice castelli I} = \frac{\text{colesterol total}}{\text{colesterol de alta densidad}}$$

Seguidamente, los índices de Castelli I son clasificados, según los puntos de corte establecidos, diferenciando los valores normales de los aumentados, también se categoriza el riesgo de la población en riesgo bajo, moderado y aumentado.

G. Determinación del índice de Castelli II

La determinación del índice de Castelli II se realiza por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Indice castelli II} = \frac{\text{colesterol de baja densidad}}{\text{colesterol de alta densidad}}$$

Posteriormente, se clasifican los índices de Castelli II según los puntos de corte, lo que nos permitió diferenciar los valores aumentados de los normales, y se categoriza el riesgo en riesgo bajo o elevado.

3.1.3 Fase postanalítica

Luego de los cálculos y obtención de datos tanto del perfil lipídico (triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL y colesterol LDL) como de los índices de Castelli I y II de la población, se procede a la comparación y clasificación con los valores de referencia cada parámetro para poder establecer seguidamente una correlación de los datos con los obtenidos en las encuestas.

Tabla 8. *Valores de referencia del perfil lipídico*

Parámetro	Valor de referencia
Triglicéridos	< 150 mg/dL
Colesterol	< 200 mg/dL
Colesterol HDL	> 40mg/dL
Colesterol LDL	< 100mg/dL

Nota. Adaptado de Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics (6.^a ed.), por Rifai, N., Horvath, A. R., y Wittwer, C. T. (2017), Elsevier.

En la investigación se utiliza para el índice de Castelli I el valor <4.5 como deseable o normal y > 4.5 como elevado. Para el índice de Castelli II, el valor utilizado como deseable es <3.0. Y la clasificación del riesgo siguiendo lo recomendado por López González (2015) y que se muestra en la tabla 5.

Para el análisis y presentación de los datos cualitativos y cuantitativos se utilizan dos programas: Microsoft Excel y JASP. La información generada se expone utilizando tablas y gráficos para su mejor comprensión.

3.2 Materiales

Tabla 9. *Materiales utilizados por fases de la investigación.*

Fase preanalítica	Fase analítica	Adicionales
Aguja de calibre 21	Bata de laboratorio	Computadora
Aguja de vacutainer	Celdas de 1cm	Excel
Alcohol	Cronómetro	Páginas blancas
Algodón	Envase de	Sobres
Campana de vacutainer	punzocortantes	Software JASP
Centrifuga	Espectrofotómetro	
Envase de	Estándares	
punzocortantes	Guantes	
Esparadrapo	Incubadora	
Gradillas	Marcador	
Guantes	Micropipeta	
Jeringuillas de calibre	Papel toalla	
23	Puntas amarillas y	
Marcadores	azules para micropipeta	
Mariposas	Reactivo de colesterol	
Torniquete	Reactivo de HDL	
Tubos de tapa amarilla	Reactivo de triglicéridos	
con gel separador	Tubo de ensayo	

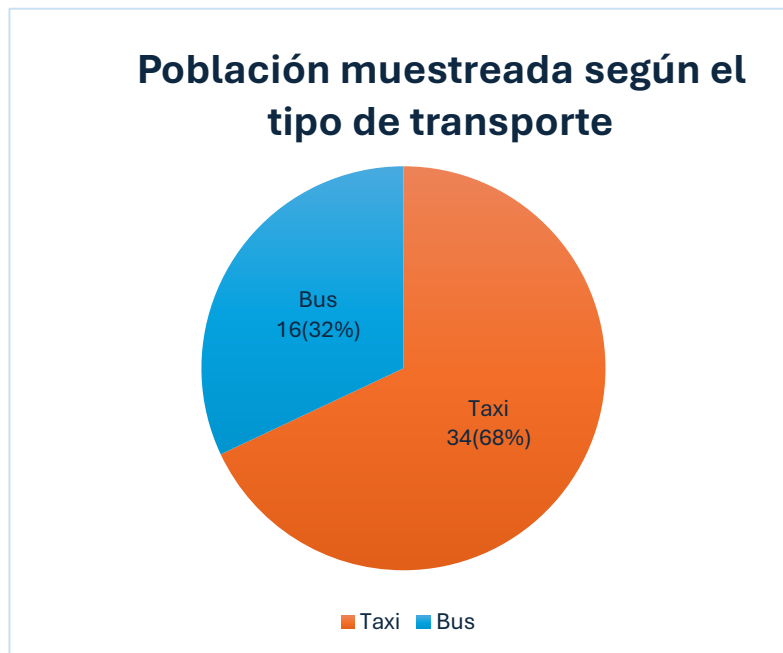
CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y

DISCUSIONES

4.1 Distribución de datos sociodemográficos

Gráfico 1. *Población muestreada según el tipo de transporte*

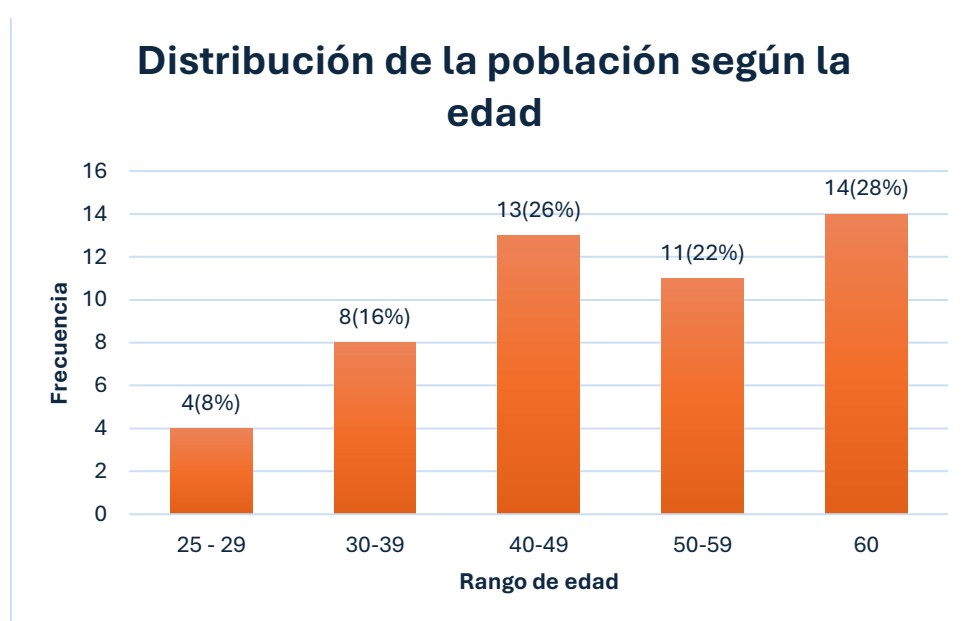


La distribución de la población muestreada según el tipo de transporte se evidencia en la gráfica 1. De la población integrada por 50 transportistas, se obtiene una muestra de 34 taxistas que representaron el 68%, estableciéndose como el grupo mayoritario. Además, la de los buseros representa el 32%, lo equivalente a 16 participantes.

Esta diferencia en la composición de la muestra es atribuible al hecho de que no existe una distribución equitativa entre los certificados de operación de taxis y autobuses en la comunidad, situación que concuerda con el panorama general del país. Según datos del PIMUS en su informe final de 2017, solo en la ciudad de Panamá existen aproximadamente 44,400 vehículos asignados para el servicio de taxi, lo que equivale a 22 certificados de operación por cada mil habitantes, una tasa superior a lo que se presenta en las grandes urbes de América Latina. Esto

demuestra la saturación que tiene este sistema de transporte terrestre selectivo. Además, la disponibilidad del tiempo en los buseros es limitada, ya que cuentan con horarios fijos con los que deben cumplir.

Gráfico 2. *Población muestreada con respecto a la edad*



La gráfica 2 expone la distribución de los transportistas por edad; en esta ocasión considerando un rango desde los 25 hasta los 60 años. Un total de 4 transportistas (8%) se encuentran entre los 25 y 29 años, 8 transportistas (16%) tienen entre 30 y 39 años, 13 de los participantes (26%) están entre los 40 y 49 años; por otra parte, 11 (22%) transportistas tienen entre 50 y 59 años y 14 (28%) tienen 60 años. La mayoría de la población se encuentra entre los 40 y 60 años, mostrando una edad media de 48 ± 11 años. Un hallazgo consistente, ya que diversos autores consideran este rango como indicativo de alto riesgo cardiovascular.

De hecho, Gutiérrez et al. (2020), en su estudio sobre los factores de riesgo determinantes de la prevalencia de la enfermedad cardiovascular en 179 adultos, tanto hombres como mujeres, señala que, en su población, a partir de los 45 años, se observa un incremento en la prevalencia de las ECV y en la frecuencia de estas enfermedades después de los 60 años. Esto resalta la relevancia de la edad y guarda relación con la distribución observada en el estudio por razones de transición entre la expresión de los factores de riesgo y la enfermedad como tal.

4.2 Distribución de los valores de índice de Castelli I y II

Gráfico 3. *Distribución del índice de Castelli I en la población*

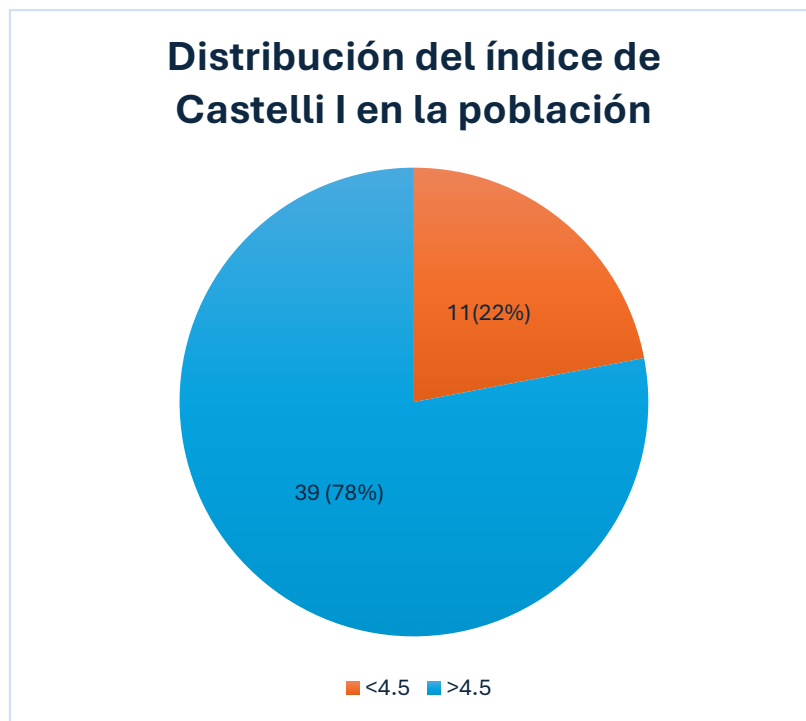
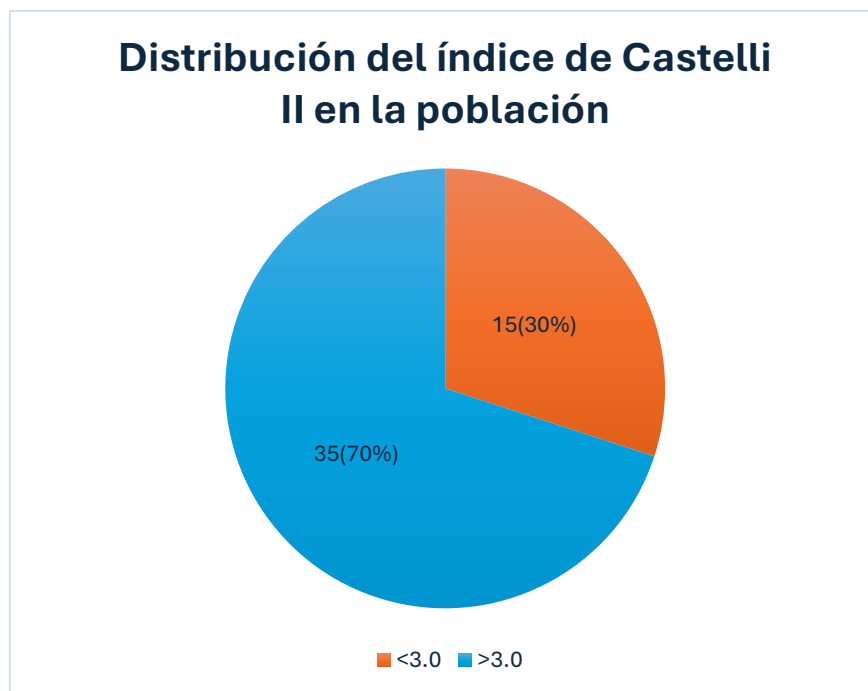


Gráfico 4. *Distribución del índice de Castelli II en la población.*



Para esta población de 50 transportistas, la distribución de los valores del índice de Castelli I muestra que el 78% (n=39) de la población presentó un valor elevado (>4.5) y solo el 22% (n=11) de los participantes se encontraban en el rango normal (<4.5). Respecto al índice de Castelli II, el 70% (n=35) de los transportistas obtuvo un valor elevado (>3.0) en contraste con el 30% (n=15) que presentan un valor normal. Los datos de las gráficas 3 y 4, evidencian un claro predominio de transportistas con valores elevados en ambos índices, manteniéndose esta tendencia de manera general. Sin embargo, se observa una ligera mayor frecuencia de valores elevados en el índice de Castelli I.

Los hallazgos revelan que existe una elevada prevalencia de valores alterados en los índices de Castelli I y II en el grupo de transportistas que participaron en el estudio. Esto coincide con lo encontrado en investigaciones previas realizadas con trabajadores de

diferentes sectores. Riutord et al. (2022) reportan un aumento en la alteración de índices aterogénicos, como los índices de Castelli I y II, en poblaciones donde el trabajo dificulta la actividad física y los hábitos alimenticios eran poco saludables. Por lo tanto, se pueden relacionar estos hallazgos con los resultados obtenidos, teniendo en cuenta el estilo de vida sedentario y los hábitos alimenticios inadecuados de esta población. Además, el predominio de participantes masculinos se alinea con la literatura, que indica que los hombres tienen un mayor riesgo de presentar índices aterogénicos elevados. En conjunto, estos factores sugieren que las características laborales, dietéticas y demográficas de los transportistas podrían estar influyendo en la prevalencia de los valores alterados de estos índices.

Gráfico 5. *Clasificación del riesgo cardiovascular según el índice de Castelli I*

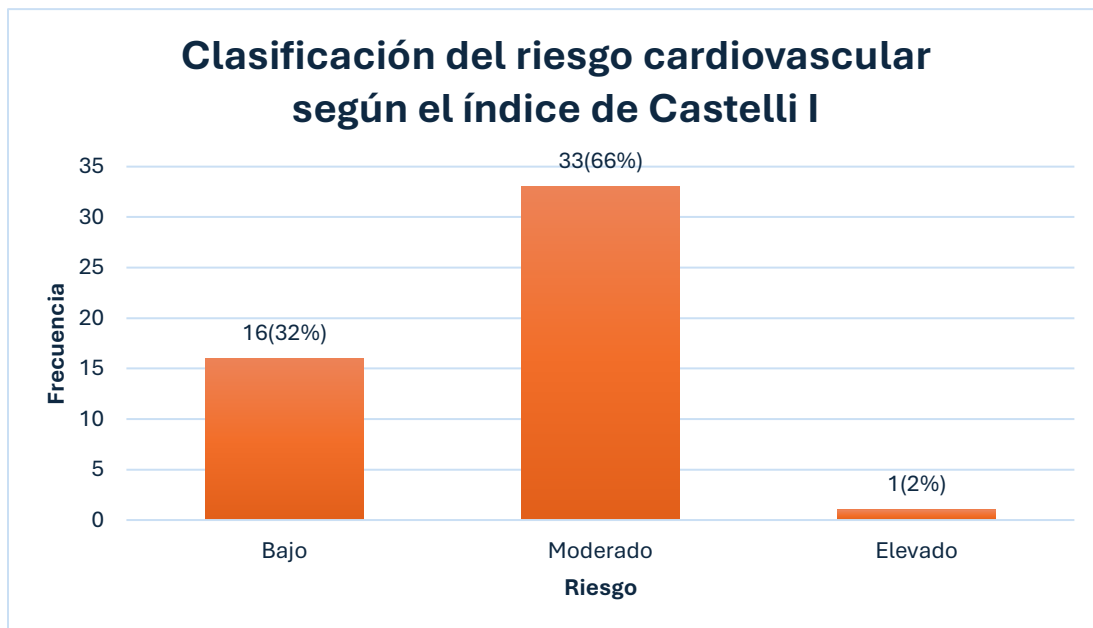
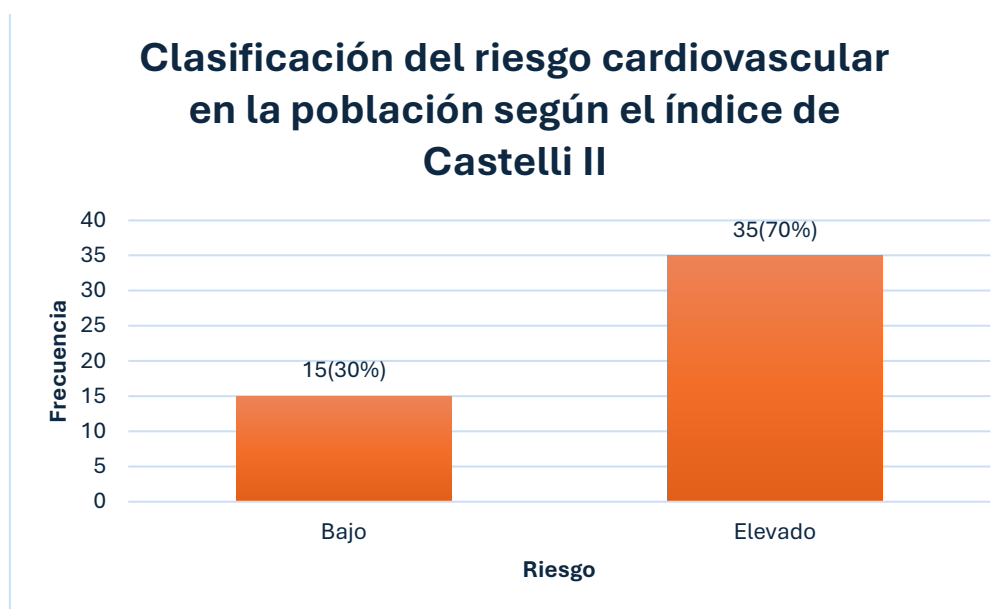


Gráfico 6. *Clasificación del riesgo cardiovascular según el índice de Castelli II*



En cuanto a la clasificación del riesgo cardiovascular (RCV) según el índice de Castelli I, que se muestra en la gráfica 5, es posible categorizar que el 32% (n=16) de la población tiene un RCV bajo, el 66% (n=33) presenta un RCV moderado y solo el 2%(n=1) tiene un RCV elevado. Para el índice de Castelli II, la clasificación del riesgo se limita a dos categorías para indicar un RCV elevado o bajo, lo que nos permitió identificar, según lo mostrado en la gráfica 6, que el 30% (n=15) tiene un RCV bajo y el 70% (n=35) un RCV elevado. Si bien en la identificación de valores elevados y normales el predominio es de valores elevados en ambos índices, al categorizar el riesgo se diferencian, ya que, según el índice de Castelli I, la mayoría de los transportistas presentan un riesgo cardiovascular moderado, en contraste con el índice de Castelli II, el cual indica que la mayoría de estos presentan un riesgo elevado.

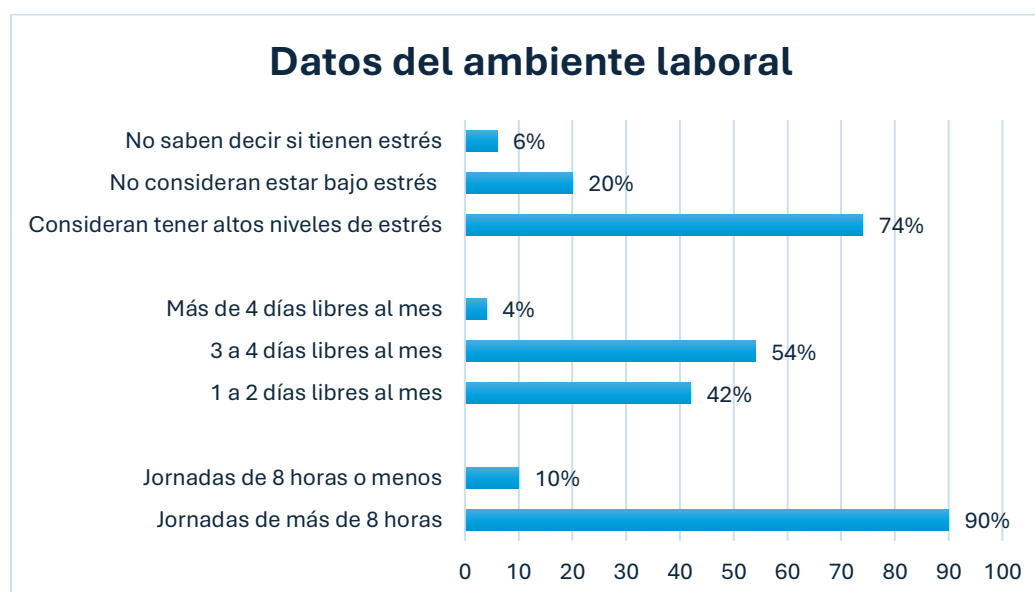
En conductores o transportistas, el perfil de riesgo cardiovascular ha sido evaluado por muchos autores mediante distintos métodos, que de manera coincidente resaltan las

mismas tendencias en este grupo. Estos resultados y los de Avalos (2018) muestran concordancia al clasificar el RCV en esta población por medio del índice de Castelli I. Con una muestra de 200 conductores de taxi, Avalos interpreta el riesgo coronario utilizando el índice de Castelli I, exponiendo que la mayoría de ellos presentan un riesgo cardiovascular moderado. Simborth (2021), por su parte, utiliza el SCORE Framingham para la evaluación del riesgo en taxistas, y si bien se trata de una metodología distinta a la de esta investigación, ambos enfoques permiten realizar una estimación del riesgo que revela tendencias similares a las obtenidas. Simborth (2021) determina que, en una población de 61 conductores, aproximadamente el 87% presentan un riesgo bajo a moderado, lo cual sugiere que, independientemente del método utilizado, la población de conductores presenta características desfavorables, probablemente asociadas a lo relacionado con su ambiente laboral y estilo de vida.

4.3 Evaluación de las dimensiones

4.3.1 Dimensión de ambiente laboral

Gráfico 7. *Distribución de los datos del ambiente laboral de los transportistas*

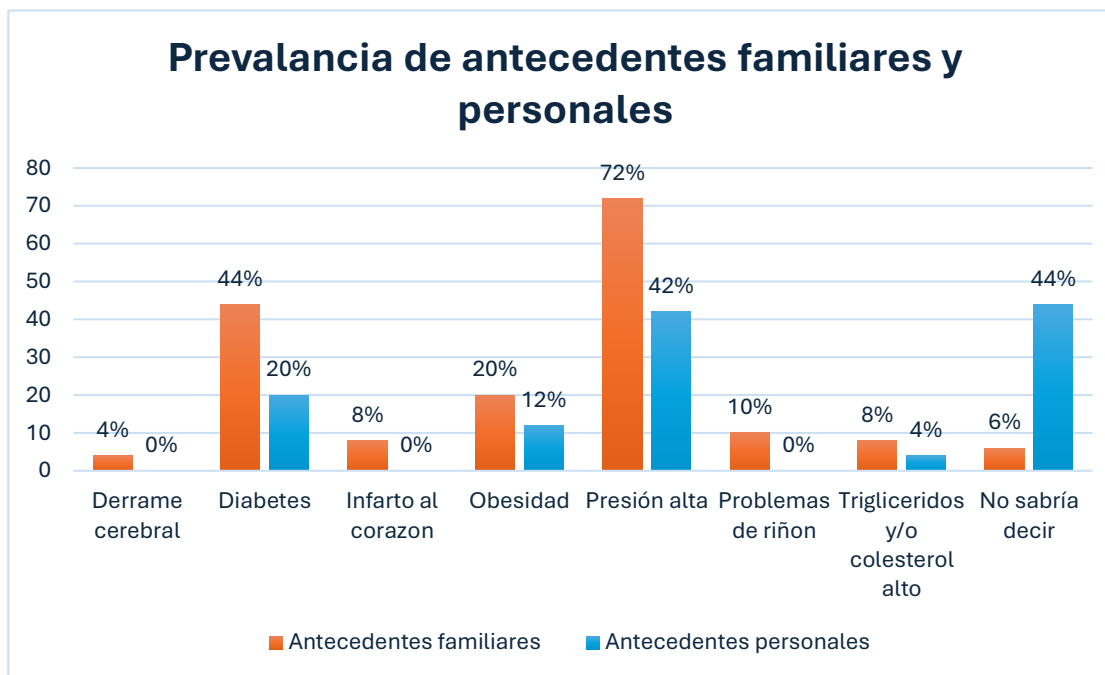


La valoración del ambiente laboral se detalla en la gráfica 7. Con respecto al estrés de los participantes, se observa que el 74 % (n = 37) de estos manifiesta tener niveles elevados de estrés, mientras que el 20 % (n = 10) refiere no percibir ningún nivel de estrés laboral, y un 6 % (n = 3) indica no poder definir su condición respecto al estrés. En relación con los días libres, el 54% (n=27) de los transportistas indica tener de 3 a 4 días libres al mes, el 42% (n=21) tener de 1 a 2 días libres al mes y solo el 4% (n=2) indica tener más de 4 días libres al mes. En cuanto a las horas laboradas en una jornada, los datos indican que el 90% (n=45) trabaja durante más de 8 horas en su jornada laboral, y el 10% (n=5) restante asegura no trabajar en la jornada laboral más de 8 horas. Estos resultados evidencian que la gran mayoría de los transportistas se encuentra expuesta a altos niveles de estrés laboral, lo cual representa un factor de riesgo psicosocial significativo e indica lo normalizada que está para la población de transportistas la tendencia hacia la sobrecarga laboral.

Estos hallazgos son coherentes con lo identificado por Guerra et al. (2020), quienes, en la evaluación de condiciones laborales, estilo de vida y la salud de conductores, determinan, según lo evidenciado en la literatura, que existe un ambiente laboral adverso en esta población, en el que predominan situaciones de estrés, jornadas laborales extendidas y escaso tiempo dedicado al descanso. Por lo que indican, estas situaciones tienen un efecto en el rendimiento y salud de cada conductor.

4.3.2 Dimensión clínico-biológica

Gráfico 8. Prevalencia de antecedentes familiares y antecedentes personales en la población.



La prevalencia de antecedentes familiares y personales en la población se presenta en la gráfica 8. Entre los factores más frecuentes, destacan, tanto en el nivel personal como familiar, la diabetes, hipertensión y obesidad, a diferencia del derrame cerebral, infarto al corazón, problemas de riñón y dislipidemias, cuya presencia fue mucho menor.

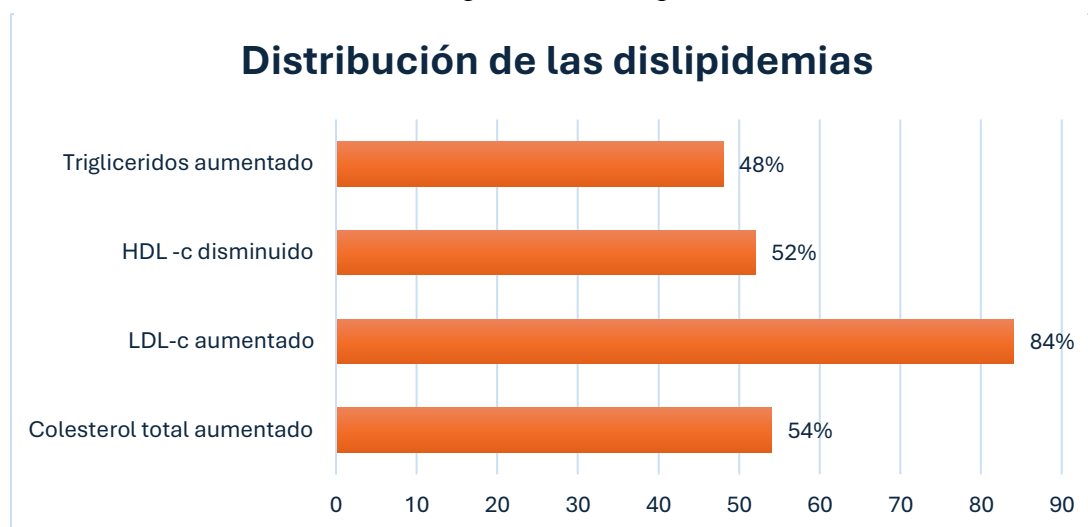
Con respecto al derrame cerebral, únicamente el 4% (n=2) de los participantes expresa tener antecedentes en el nivel familiar y ninguno de los transportistas ha presentado hasta el momento un derrame cerebral. La diabetes muestra una mayor frecuencia en el entorno familiar; el 44% (n=22) de los participantes indica tener antecedentes, mientras que el 20% (n=10) ya manifiestan la enfermedad. Para el infarto al corazón, 4 participantes, que representan el 8%, expresan tener antecedentes familiares, mientras que ninguno de ellos lo ha sufrido. En relación con la

obesidad, 10 (20%) de los participantes indican antecedentes familiares, a diferencia de 6 (12%) de ellos que reconocieron tenerla, un hecho interesante, ya que debido a los datos obtenidos se identifica que el 60% (30) de la población, según datos del IMC, presenta obesidad, pero solo el 12% lo reconoce.

La hipertensión es el factor con mayor prevalencia; los transportistas en sus respectivas encuestas expresan que el 72% de ellos, es decir (n=36) tienen antecedentes de presión arterial alta en el nivel familiar, y el 42% (n=21) ya la padece. Los problemas renales evidencian una baja presencia, sólo el 10% (n=5) manifiesta que en el nivel familiar se han presentado este tipo de problemas y ningún caso en el nivel personal. En cuanto a las dislipidemias, es posible identificar que el 8% (n=4) de los participantes reconoce que en su entorno familiar se ha presentado y el 4% (n=2) expresa haber presentado en algún momento alteraciones en su perfil lipídico. Adicionalmente un 6% (n=3) de transportistas no indica si presenta algún tipo de antecedente familiar en contraste con un 44% (n=22) que afirma no presentar ninguna de las condiciones evaluadas anteriormente.

López González et al. (2021), en la determinación del riesgo cardiovascular en teleoperadores, presentan datos que guardan concordancia con esta investigación; identifican una elevada prevalencia de hipertensión y obesidad, aunque con variaciones en la presencia de dislipidemias y diabetes en su población. En conjunto los datos de la gráfica 8 muestra que los factores genéticos tienen una influencia considerable como factor de riesgo cardiovascular en la población de transportistas estudiados, lo que sugiere que una gran parte de la población podría presentar una predisposición al desarrollo de enfermedades cardiovasculares en consecuencia a la gran cantidad de factores que aumentan su riesgo cardiovascular.

Gráfico 9. *Distribución de las dislipidemias en la población.*

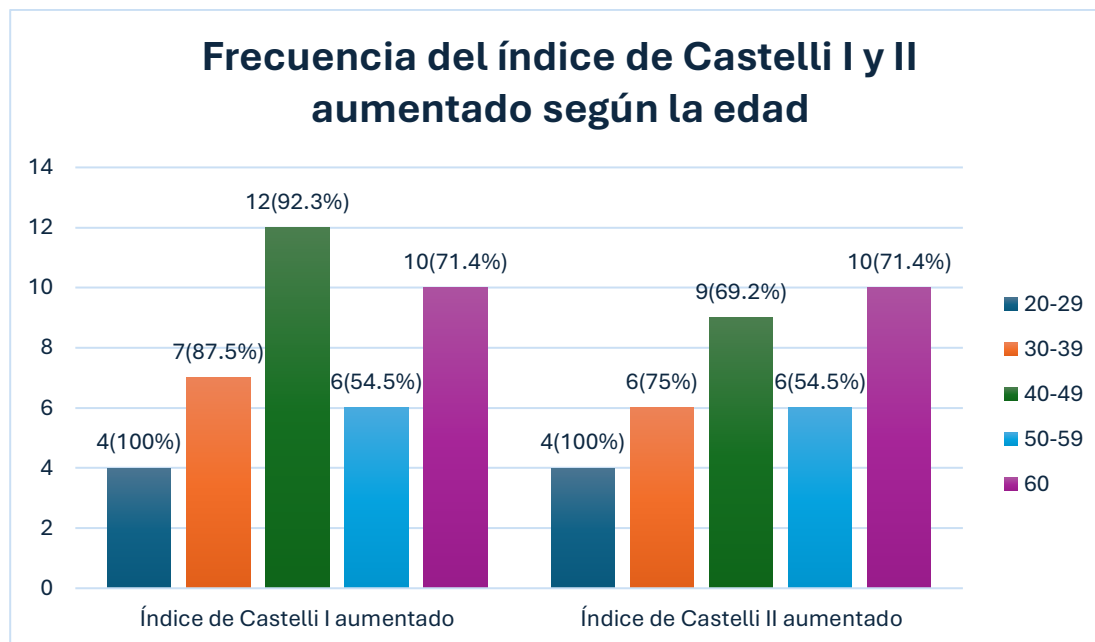


En la gráfica 9 se observa la distribución de las dislipidemias en la población. De los 50 transportistas a quienes se les realizaron las mediciones bioquímicas, el 84% ($n = 42$) presenta valores de LDL-c aumentado, seguido de colesterol total elevado en el 54% ($n = 27$), HDL-c disminuido en el 52% ($n = 26$) y triglicéridos aumentados en el 47% ($n = 24$). Se evidencia por medio de estos resultados una prevalencia aumentada de dislipidemias en la población, con un claro dominio del colesterol LDL aumentado. Asimismo, la presencia combinada de hipercolesterolemia, e hipertrigliceridemia sugiere que se presentan dislipidemias mixtas en un porcentaje considerable de nuestra población.

Estos hallazgos guardan un nivel de similitud con lo reportado por Zapata (2023), que en su análisis de la incidencia de dislipidemias en conductores de taxis presenta una elevada frecuencia de dislipidemias, predominantemente la hipercolesterolemia, seguido de la hipertrigliceridemia, el HDL disminuido y la presencia de dislipidemia mixta en su población. Si bien, existen diferencias proporcionales entre ambos estudios, la tendencia general hacia un perfil lipídico alterado en los trabajadores del transporte es congruente.

Las dislipidemias son en muchas ocasiones desestimadas por la población y los lleva a asumir que suele ser algo normal entre todos, lo que genera una falta de atención y demuestra la vulnerabilidad que enfrenta este grupo con respecto a las dislipidemias, que se presentan como un problema en común y significativo de esta población.

Gráfico 10. *Frecuencia del índice de Castelli I y II aumentado según la edad.*



El aumento del índice de Castelli I y II según el grupo etario se manifiesta en la gráfica 10. Es posible observar una tendencia al incremento del valor de los índices con respecto a la edad. Para el índice de Castelli I, el grupo más joven (20-29 años) muestra el 100% de los participantes con este índice aumentado, es el grupo con mayor frecuencia; sin embargo, en este grupo etario solo hay 4 participantes, por lo que su representatividad es menor. Entre los 30 y 39 años, el 87.5% (n=7) de la población presenta el índice fuera del valor. En el grupo de 40 a 60 años se encuentra concentrado la mayor cantidad de participantes y se logra identificar que un 92.3% (n=12) de quienes pertenecen al grupo etario de los 40 a 49 años presentan un índice de Castelli I por encima del valor deseable; entre los 50 y 59 años, el 54.5% (6) de los transportistas tiene

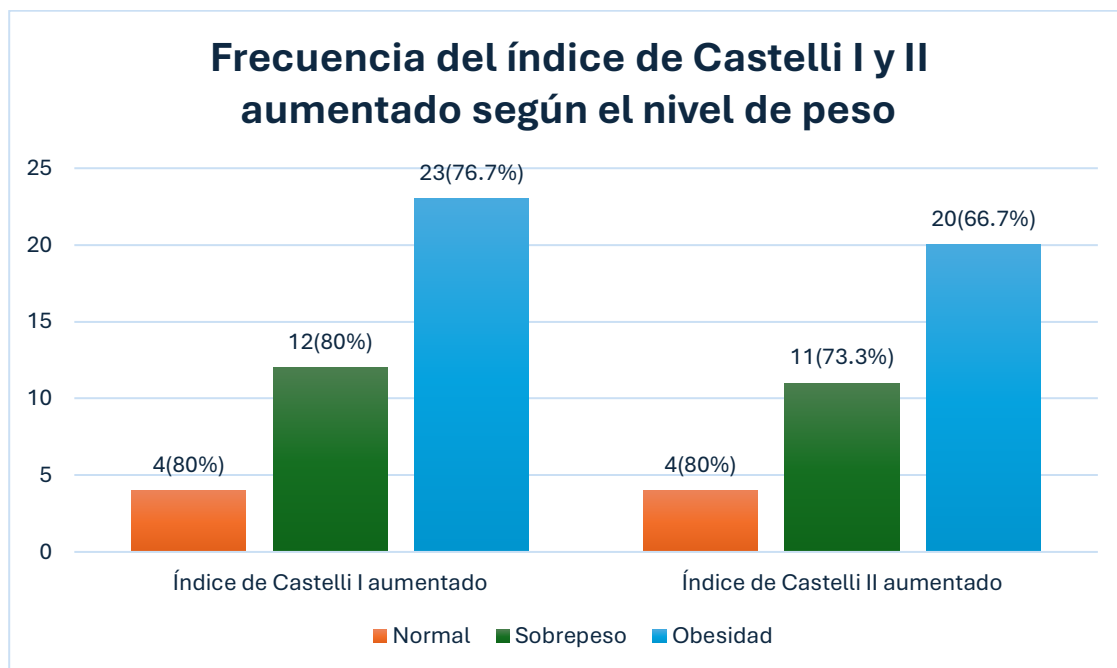
una alteración en su índice de Castelli I, representando así dentro del grupo mayoritario los que tienen una menor frecuencia de esta alteración. En cuanto a los participantes de 60 años, se identifica que el 71.4% (n=10) presenta un valor elevado.

Para el índice de Castelli II se mantiene una situación similar en la que el grupo de participantes entre 20 y 29 años presenta de manera unánime un índice elevado; en el grupo etario de 30 a 39, se observa que 6 (75%) de los transportistas en este grupo etario muestra una alteración con respecto a este índice. En el grupo de entre 40 y 49 años, la alteración en el índice de Castelli II al compararlo con el índice de Castelli I es mucho menos; en este caso, 9 de los participantes evidencian una alteración, representando el 69.2%. En contraste, se identifica que el 54.5% (n=6) de los transportistas entre 50 y 59 años presentan una elevación en dicho índice. Finalmente, de los participantes del grupo etario de 60 años, hay 10 (71.4%) con un índice de Castelli II elevado. Esta gráfica evidencia en conjunto la clara tendencia al incremento del riesgo cardiovascular según avanza la edad.

Hammond et al. (2024), en su estudio de cohortes sobre la edad y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares, menciona la asociación de la edad con tendencias evidenciadas en las tasas de mortalidad. Las tasas de mortalidad presentan una estabilidad entre los 20 y 39 años, pero muestran un aumento progresivo a partir de esta edad, que alcanza su máximo valor entre los 80 y 84 años. Este comportamiento demuestra que los grupos etarios predominantes en el estudio se encuentran en un punto en el que el riesgo cardiovascular se incrementa significativamente. Sin embargo, en los resultados de los valores alterados del índice de Castelli I y II en la población, no se puede asumir que la relación entre la edad y los valores alterados sea estrictamente proporcional; lo que verdaderamente puede ocurrir es que la edad avanzada en los transportistas favorece una serie de alteraciones en el perfil lipídico, alterando dichos

índices, permitiendo una categorización del riesgo cardiovascular según el caso como bajo, moderado o elevado.

Gráfico 11. *Frecuencia del índice de Castelli I y II aumentado según el nivel de peso.*



La gráfica 11 muestra una distribución de los datos del índice de Castelli I y II con respecto al nivel de peso de la población. Como se observa, la mayor parte de la población presenta sobrepeso y obesidad. De los 50 transportistas, solo 5 tienen un peso ideal y 4 (80%) de ellos presentan tanto el índice de Castelli I como el II con valores fuera de los deseables. El sobrepeso se presenta en 15 transportistas, de los cuales, para el índice de Castelli I, el 80% (n=12) muestra un valor aumentado y, para el índice de Castelli II, el 73.3% (n=11) un aumento. Finalmente, de los 30 participantes con obesidad existen 23 (76.7%) de ellos con un índice de Castelli I aumentado, en contraste con los 20 (66.7%) transportistas de este grupo cuyo índice de Castelli II estaba fuera de los valores establecidos previamente como deseables. Estos resultados registran que las alteraciones en los índices de Castelli se pueden dar en todos los niveles de peso, pero para este caso el predominio numérico está en el grupo con obesidad.

Coronel (2019) manifiesta que no existe una relación clara entre el IMC y el índice de Castelli. Las personas con sobrepeso en su mayoría registran un riesgo bajo según el índice aterogénico, en contraste con las personas con peso normal y ciertas con sobrepeso cuyo índice indica un riesgo moderado. Esto demuestra que el índice de Castelli no aumenta de manera proporcional con el nivel de peso. Si bien las personas con obesidad presentan, como lo indican Bays et al. (2024), en la mayoría de los casos un patrón lipídico caracterizado por triglicéridos aumentados, HDL-c disminuido y aumento del número de partículas LDL, por mencionar este, no es un patrón estricto para cada persona con alta adiposidad. Con una nutrición saludable, por ejemplo, pueden llevar a la disminución de los niveles lipídicos que refleja índices de Castelli dentro de valores normales.

4.3.3 Dimensión de estilo de vida

Tabla 10. *Distribución de la dimensión de estilo de vida de los transportistas.*

Aspecto de estilo de vida	Frecuencia	Porcentaje (%)
Actividad física		
Frecuencia de la actividad física		
Realizada siempre o casi siempre	1	2
Realizada rara vez	25	50
Nunca realiza	24	48
Hábitos alimenticios		
Horario fijo para su alimentación		
Si	21	42
No	29	58
Consumo de frutas y verduras		
1 a 2 veces por semana	22	44
3 a 4 veces por semana	18	36
Todos por días	6	12
No consumo frutas y por verduras	4	8
Consumo de alimentos fritos		
1 a 2 veces por semana	12	24
3 a 4 veces por semana	8	16
Todos por días	25	50
No consumo alimentos fritos	5	10
Sustancias psicoactivas		

Consumo de			
	Bebidas alcohólicas	24	48
	Bebidas energizantes	6	12
	Café	44	88
	Cigarrillos	4	8
	No consumen ninguna de estas sustancias	4	8
Atención médica			
Frecuencia de atención médica			
	1 a 2 veces por año	7	14
	Esporádicamente	31	62
	Casi nunca	12	24
Realización este año de pruebas de laboratorio			
	Si	18	36
	No	32	64

De manera resumida se plantea la distribución de datos recopilados con respecto al estilo de vida de los participantes. La tabla 10 se organiza básicamente en cuatro ejes cuyo objetivo es evaluar, por medio de la actividad física, los hábitos alimenticios, el consumo de sustancias psicoactivas y la frecuencia de atención médica, el estilo de vida de los participantes. En cuanto a la frecuencia con la que realizan actividad física los transportistas, se determina que el 48% (n=24) de la población nunca realiza actividad física, mientras que el 50% (n=25) realiza rara vez algún tipo de actividad física siendo la caminata la actividad más realizada, seguida de otras actividades como el ciclismo, basquetbol, pesas, futbol y natación. Solo el 2% (n=1) afirma realizar siempre o casi siempre actividad física.

Según Ururi et al. (2019), la actividad física tiene un rol relevante en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares. La falta de actividad física se reconoce como un factor de riesgo de tipo conductual que afecta a la población en general, cuya frecuencia es menor en grupos poblacionales con una ocupación demandante que se vuelve de carácter sedentario por la falta de oportunidad, como es el caso de los conductores. Su estudio en la asociación de la actividad

física y el riesgo cardiovascular en conductores evidencia hallazgos alarmantes en esta población, ya que, debido al tipo de actividad laboral, la mayoría de ellos permanecen más de ocho horas sentados, lo que se traduce en un impedimento para la realización de alguna actividad física. Su reporte indica que el 56.1% de los conductores en su investigación muestra un bajo nivel de actividad física, una cifra similar a la que se obtiene en este caso. Las razones que justifican la falta de actividad física, tal como lo indican Ururi et al. (2019), son la falta de tiempo, finalización de su jornada laboral a altas horas de la noche y el cansancio que manifiestan al terminar su jornada.

En lo concerniente a los hábitos alimenticios, es posible apreciar que el 58% (n=29) no tiene establecido un horario fijo para su alimentación frente al 42% (n=21) que afirma sí tenerlo. En el consumo de frutas y verduras, predomina una frecuencia disminuida del consumo de estas en al menos el 52% (n=26) de los participantes, mientras que el 48%(n=24) manifiesta comerlas la mayoría de los días. Para el consumo de alimentos fritos, el 50% (n=25) la población los consume todos los días, el 16% (n=8) los consume la mayoría de los días, el 24% (n=12) 1 a 2 veces por semana y solo el 10% (n=5) señala no consumir este tipo de alimentos. Estos datos reflejan los inadecuados hábitos alimenticios presentes en esta población y la necesidad de realizar cambios que reflejen un beneficio en la salud de estos. Pozo et al. (2024) resalta la importancia de que los conductores tengan una nutrición adecuada para lograr la mitigación de los riesgos que surgen debido al estilo de vida y las largas jornadas de trabajo que llevan al desarrollo de una serie de enfermedades. Las evidencias en su estudio sistemático sugieren una elevada prevalencia de malos hábitos alimenticios causados por el estrés laboral y la falta de información nutricional, un hecho que concuerda con los hallazgos en esta población.

En cuanto a las sustancias psicoactivas, es posible determinar que la más consumida entre la población es el café, con un 88% (n=44) de transportistas que consumen entre dos y tres tazas al día. Le siguen las bebidas alcohólicas con un 48% (n=24), que las consume de manera esporádica. En menor proporción se registra el consumo de bebidas energizantes en un 12% (n=6) de la población y los cigarrillos en un 8% (n=4). Finalmente, un 8% (n=4) de los participantes responde no consumir ninguna de estas sustancias. Barrera (2015) identifica en choferes de transporte público el consumo de sustancias psicoactivas; con sus resultados muestra diferencias significativas en la frecuencia y el tipo de sustancia consumida por su población. En su estudio revela una elevada prevalencia en el hábito del tabaquismo frente a una menor frecuencia en el consumo de bebidas alcohólicas y café. Al comparar estos resultados, se identifican patrones de consumo que varían a pesar de tratarse de la misma población; se registran cambios quizás debido a los hábitos sociales, entorno laboral o la disponibilidad de dichas sustancias.

La frecuencia de atención médica en esta población refleja que el 14% (n=7) de ellos recibe atención médica una a dos veces por año, el 62% (n=31) la recibe de manera esporádica y el 24%(n=12) casi nunca acude a consultas médicas. El panorama en cuanto a la realización de pruebas de laboratorio no es diferente, ya que el 64% (n=32) indica no haberse realizado a la fecha pruebas de laboratorio este año, mientras que el 36% (n=18) sí se han realizado dichas pruebas de laboratorio. Estos resultados indican la marcada deficiencia en el ámbito de atención médica y realización de pruebas de laboratorio en la población, lo que genera una necesidad de mejoras ocupacionales orientadas a la prevención de estas enfermedades.

4.4 Evaluación estadística de los datos

Tabla 11. Nivel de significancia según la prueba de Shapiro-Wilk en los datos obtenidos.

Criterio	Valor de p	Nivel de significancia
IMC	<.001	No significativa
Colesterol total (mg/dL)	0.517	Significativa
Colesterol HDL (mg/dL)	<.001	No significativa
Colesterol LDL (mg/dL)	0.875	Significativa
Triglicéridos (mg/dL)	<.001	No significativa
Índice de Castelli I	0.002	No significativa
Índice de Castelli II	0.013	No significativa

La prueba de Shapiro-Wilk se aplica a las variables cuantitativas que se relacionan con el riesgo cardiovascular para evaluar la normalidad en la distribución de los datos. La prueba de Shapiro-Wilk es una prueba de hipótesis que se aplica a una muestra con la hipótesis nula de que se ha generado a partir de una distribución normal. Es una herramienta estadística ampliamente utilizada que puede ayudarnos a encontrar una respuesta a la comprobación de normalidad que necesitamos (Malato, 2025).

La tabla 11 enfatiza los resultados de la prueba estadística con respecto al IMC, colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicéridos, el índice de Castelli I y II, mostrando valores de p con significancia, como el caso del colesterol total y LDL-c, así como aquellos que no alcanzan el nivel de significancia establecido ($p < 0.05$), como el IMC, HDL-c, triglicéridos e índices de Castelli. Estos datos son relevantes en la toma de decisiones, ya que permiten decidir que la mejor opción es el empleo de pruebas no paramétricas, por falta del cumplimiento en lo que se establece para utilizar las pruebas paramétricas. Estas pruebas permiten relacionar el valor del índice de Castelli I y II con el IMC, dislipidemias y demás factores.

Al obtener un valor de $p > 0.05$, como en el caso del colesterol total, cuyo valor de p es 0.517, y LDL-c, con un valor de 0.875, es indicativo para admitir la hipótesis nula que asume una normalidad en los datos, lo que justifica el uso de pruebas paramétricas; sin embargo, al tener el objetivo de compararlas con el índice de Castelli I y II, cuya distribución no es normal, lo recomendable es el uso de pruebas no paramétricas.

Tabla 12. *Medidas de tendencia central y dispersión de datos cuantitativos*

Parámetro	Mediana	RIC	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
IMC	30.9	7.95			20.9	65.5
Colesterol total			206.8	31.9	152	293
Colesterol HDL	39	7.5			20	90
Colesterol LDL			133.1	34.9	63	217
Triglicéridos	145	75.2			88	516
Índice de Castelli I	5.4	1.25			2.3	10.2
Índice de Castelli II	3.4	1.25			0.6	7.9

La tabla 12 muestra la medida central y de dispersión de los datos cuantitativos obtenidos. Tal como lo indica Shaibu (2025), la media es empleada cuando la distribución de los datos es normal y existe una cantidad mínima de valores atípicos, mientras que la mediana se emplea para datos sesgados o con distribución no normal. En cuanto a las medidas de dispersión, Romero (2022) señala que la desviación estándar (DE) indica la dispersión alrededor de la media a diferencia de los cuartiles, que permiten entender la distribución de valores alrededor de la mediana. Con base en estos criterios y tras la identificación de la distribución de los datos, se opta por utilizar la media y desviación estándar para aquellos datos con distribución normal y la mediana y rango intercuartil (RIC) para los que no muestran una distribución normal.

El IMC evidencia una mediana de 30.9 kg/m² y un RIC = 7.95, lo que indica que la mayoría de los participantes se encuentran en la categoría de obesidad. De igual manera, se identifican valores del IMC que oscilan entre 20.9 y 65.5 kg/m², lo que muestra el amplio rango y valores extremos en cuanto al índice de masa corporal.

Para el perfil lipídico, el colesterol total registra una media de 206.8 mg/dL y una DE =31.9. El valor mínimo para el colesterol es de 152 mg/dL y el máximo de 293 mg/dL, lo que expone que la variabilidad entre el valor mínimo y máximo no es tan amplia. Para el HDL-c, la mediana obtenida es de 39 mg/dL y un RIC =7.5, con valores que fluctúan entre 20 mg/dL y 90 mg/dL. La media obtenida del LDL-c es de 133.1 mg/dL con DE=34.9 y datos que se encuentran en un rango entre 63 mg/dL y 217 mg/dL. En referencia a los triglicéridos, es posible observar una mediana de 145 mg/dL y un RIC = 75.2, con un valor mínimo de 88 mg/dL y un valor máximo de 516 mg/dL, lo que muestra la amplia diferencia y una mayor dispersión. En conjunto, los resultados obtenidos, muestran que el colesterol total en la mayoría de los participantes está por encima del valor deseable, que el colesterol HDL se encuentra disminuido en la mayoría de los casos, el colesterol LDL es elevado y los triglicéridos en general están dentro del rango esperado. Estos hallazgos muestran coincidencia con las tendencias que son identificadas previamente.

Respecto a los índices de Castelli, el índice de Castelli I muestra una mediana de 5.4 con un RIC de 1.25, un valor mínimo de 2.3 y un valor máximo de 10.2. Para el índice de Castelli II se identifica una mediana de 3.4 y un RIC = 1.25, además de un valor mínimo de 0.6, en contraste con 7.9, que es el valor máximo. Con estos datos se distingue una dispersión moderada entre los valores del índice de Castelli, además de la presencia de valores extremos, y para ambos índices es posible diferenciar que la mediana se encuentra por encima de los valores que se consideran

normales, y al relacionarlo con las categorías de riesgo, indican un riesgo moderado para el índice de Castelli I y un riesgo elevado según el índice de Castelli II.

López et al. (2018), en su investigación con conductores de taxi, camión y autobús, identifican un valor medio del índice de Castelli I de 4.2 y del índice de Castelli II de 2.6, valores inferiores a los reportados en esta investigación, además de informar una menor prevalencia de las alteraciones en ambos índices con respecto a esta población. Al comparar los resultados obtenidos con los de López et al. (2018), existe una diferencia significativa tanto en el nivel estadístico como en significancia clínica; no solo es apreciable la diferencia numérica, sino que se aprecia una evidencia de valores más elevados en esta población. Estas discrepancias pueden estar relacionadas al hecho de una marcada diferencia en el tamaño poblacional de los estudios, pero también se debe a otros factores que influyen en los valores del índice de Castelli I y II, como los hábitos alimenticios.

Tabla 13. *Nivel de significancia según la prueba de Kruskal-Wallis con respecto al índice de Castelli I y factores de riesgo.*

Criterio	Valor de p	Nivel de significancia
IMC	0.628	No significativa
Edad	0.874	No significativa
Perfil lipídico	0.004	Significativa

Tabla 14. Nivel de significancia según la prueba de Kruskal-Wallis con respecto al índice de Castelli II y factores de riesgo.

Criterio	Valor de p	Nivel de significancia
IMC	0.503	No significativa
Edad	0.779	No significativa
Perfil lipídico	< 0.001	Significativa

Las tablas 13 y 14 muestran los resultados al realizar la prueba de Kruskal-Wallis, un análisis estadístico no paramétrico empleado para realizar comparaciones de tres o más grupos independientes cuando los datos no siguen una distribución normal. Según Siegel & Castellan (1988), esta prueba “permite evaluar si las muestras provienen de la misma población o de poblaciones con distribuciones diferentes”, siendo especialmente útil en estudios biomédicos donde las variables no cumplen los supuestos de normalidad. Con la utilización de esta prueba es posible relacionar los valores del índice de Castelli I y II con factores de riesgo como la edad, el IMC, y las dislipidemias. En este contexto, obtener un valor de $p < 0.05$ es indicativo de que existe una diferencia entre los grupos que se están comparando, lo que nos orienta a identificar si el factor de riesgo influye en el valor que obtuvimos del índice de Castelli.

En la tabla 13, al comparar el índice de Castelli I con el IMC, se observa un valor de $p=0.628$, para la edad, una $p=0.874$ y $p = 0.004$ para las dislipidemias. Por otro lado, en la tabla 14 se muestran los resultados de comparar el índice de Castelli II con los mismos factores, obteniendo para el IMC un valor de $p=0.503$, mientras que para la edad se identifica una $p=0.779$ y para las dislipidemias una $p<0.001$. Esto indica que no existe una diferencia estadística entre los valores de los índices de Castelli I y II con la edad, ni con el nivel de peso, o sea que dichos factores no

influyen en el valor obtenido de cada índice. Sin embargo, para ambos índices se pudo encontrar una relación estadísticamente significativa con las alteraciones del perfil lipídico, evidenciando que los participantes con dislipidemias presentan valores más elevados con respecto a los que no, lo que respalda la influencia de las dislipidemias en estos índices aterogénicos al utilizarse como marcadores de riesgo cardiovascular.

Tabla 15. *Nivel de significancia según la prueba de U Mann-Whitney con respecto al índice de Castelli I y los antecedentes.*

Criterio	Valor de p	Nivel de significancia
Antecedentes personales	0.160	No significativa
Antecedentes familiares	0.094	No significativa

Tabla 16. *Nivel de significancia según la prueba de U Mann-Whitney con respecto al índice de Castelli II y antecedentes.*

Criterio	Valor de p	Nivel de significancia
Antecedentes personales	0.240	No significativa
Antecedentes familiares	0.184	No significativa

Las tablas 15 y 16 indican los resultados de la prueba de U Mann-Whitney, al comparar los valores de los índices de Castelli I y II con los antecedentes tanto familiares como personales que son evaluados en la encuesta. Esta prueba es un análisis utilizado para comparar dos grupos independientes con el objetivo de determinar una diferencia significativa entre las distribuciones

de los grupos. El valor de $p < 0.05$ permite identificar las diferencias significativas entre los grupos comparados y a rechazar la hipótesis nula (Siegel & Castellan, 1988).

Al aplicar la prueba U de Mann-Whitney, para realizar la comparación entre los valores de los índices de Castelli según el caso de las personas con y sin antecedentes tanto personales como familiares, no se encuentran diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los casos con respecto a ambos índices. Para el índice de Castelli I y los antecedentes personales se obtuvo un valor de $p=0.160$, mientras que para los antecedentes familiares la p es igual a 0.094. La p para el índice de Castelli II y los antecedentes personales es de 0.240 y para los antecedentes familiares se obtuvo una $p=0.184$. Estos resultados muestran que los valores de estos índices no varían significativamente entre los grupos con y sin antecedentes personales o familiares, por lo que estos factores no parecen influir directamente en los resultados de los índices dentro de la población estudiada.

.

CAPÍTULO V

CONSIDERACIONES

FINALES

5.1 Conclusiones

- En una muestra de 50 transportistas del corregimiento de Potrerillos, se evidencia una alta prevalencia de valores elevados en los índices aterogénicos de Castelli. Para el índice de Castelli I, el 78% de la población presenta valores superiores a 4.5, y el 70% de la población muestra valores del índice de Castelli II por encima de 3.0, lo que sugiere la presencia de alteraciones lipídicas en una gran proporción de la población estudiada.
- Según la clasificación del riesgo cardiovascular, el índice de Castelli I determina que el 32% de los transportistas presenta un riesgo cardiovascular bajo, mientras que el 66% presentó un riesgo moderado y el 2% un riesgo elevado. En contraste, el índice de Castelli II identifica un 30% de la población con riesgo bajo y el otro 70% con un riesgo elevado. Esto demuestra la utilidad de ambos índices aterogénicos en la evaluación del riesgo cardiovascular, ya que permiten identificar las marcadas diferencias en la distribución del riesgo y complementar la valoración del perfil lipídico.
- En cuanto a los factores de riesgo de tipo modificable, los más comunes son: La obesidad (60%), las dislipidemias (96%), el estrés (74%), el sedentarismo (98%) y la hipertensión (42%). Los menos prevalentes en este caso son la diabetes (20%) y el tabaquismo (8%). Entre los no modificables destacan antecedentes familiares con elevada prevalencia en la hipertensión (72%) y la diabetes (44%), además de que la mayoría de los participantes supera los 40 años. En resumen, esta población se encuentra expuesta a múltiples factores de riesgo que elevan su riesgo cardiovascular.

- El análisis de las dimensiones laborales y de estilo de vida demuestra las condiciones preocupantes en las que se encuentra esta población, a la que, por motivos de su ocupación, se le imposibilita la realización de cambios que puedan ofrecer una mejor calidad de vida. La mayoría reporta tener altos niveles de estrés, pocos días libres al mes y mantener extensas jornadas de trabajo que exceden las 8 horas diarias. Asimismo, en cuanto al estilo de vida, se observa una baja frecuencia en la realización de actividad física, malos hábitos alimenticios y un consumo considerable de café y alcohol y, en menor medida, el tabaco, lo que lleva a un deterioro de la salud.
- Desde el aspecto clínico-biológico, se revela en esta población que los antecedentes familiares y personales de mayor prevalencia corresponden a la diabetes y la hipertensión, en contraste con los menos frecuentes, que son el derrame cerebral, infarto al corazón, enfermedad renal y la alteración en los niveles de triglicéridos y colesterol. Las dislipidemias se presentan en la mayoría de transportistas, predominantemente el colesterol LDL aumentado, seguido de la hipercolesterolemia y el colesterol HDL disminuido, lo que en conjunto refleja que la dimensión clínico-biológica presenta alteraciones desfavorables que predisponen el desarrollo de distintas enfermedades.
- La evaluación de dimensiones clínico-biológica, de estilo de vida y ambiente laboral, en conjunto con los factores de riesgo e índices de Castelli, permite tener una comprensión integral del estado de salud del grupo estudiado, mostrando cómo el

entorno puede afectar su salud, los hábitos influyen en el bienestar y cómo los factores biológicos se relacionan con la enfermedad cardiovascular.

- La ausencia de significancia estadística entre los factores de riesgo y los valores de los índices aterogénicos de Castelli refleja una influencia directa limitada de estos factores en la variabilidad de los índices. A pesar de esto, el papel de los factores estudiados es fundamental en la evaluación del riesgo cardiovascular.

5.2 Recomendaciones

- Los resultados obtenidos evidencian una considerable proporción de transportistas que presentan riesgo cardiovascular, lo que subraya la necesidad de la promoción de programas educacionales de salud que se enfoquen en la prevención e incentivo de buenas prácticas que fomenten un cambio en su estilo de vida.
- La evaluación de los índices aterogénicos demuestra la importancia de la implementación de estos en los controles periódicos, ya que proporcionan de manera sencilla información muy útil en la evaluación del riesgo cardiovascular. Se recomienda realizar de manera conjunta la valoración del perfil lipídico y los índices aterogénicos.
- Se recomienda la implementación de programas de salud, campañas de promoción y prevención que se realicen de manera periódica, dirigida específicamente a transportistas y que se consideren las situaciones que comúnmente presenta este grupo debido a su trabajo.

- Se sugiere la realización de estudios longitudinales en este grupo ocupacional, en poblaciones de mayor tamaño y con un rango de edad más variable que reflejen la evolución en los valores de los índices de Castelli a lo largo del tiempo y su asociación con cambios en el estilo de vida o en las condiciones laborales, que permita diseñar políticas de salud más efectivas para la población trabajadora.

REFERENCIAS

BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- Burtis, C. A., Bruns, D. E., & Tietz, N. W. (2022). *Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics* (8th ed.). Elsevier.
- Gómez, A., Hernández, R., & Pérez, M. (2022). *Bioquímica clínica y metabolismo lipídico*. Editorial Médica Panamericana.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2021). *Tratado de fisiología médica* (14.^a ed.). Elsevier.
- Rifai N., Horvath, A. R., & Wittwer, C.T. (2017). *Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics*. (6^a ed.). Elsevier.
- Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988). *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. (2^a. ed.) McGraw-Hill.
- Stanfield, C. L. (2017). *Principios de fisiología humana* (15.^a ed.). Pearson Educación.
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2018). *Principios de anatomía y fisiología* (15.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Tesis

- Avalos Champa, C. Y. (2018). *Frecuencia de dislipidemias en conductores de transporte público de Lima, 2017*. [Tesis de Licenciatura de Tecnología médica en el área de laboratorio clínico y anatomía patológica, Universidad Alas Peruanas (UAP)]. Repositorio de la Universidad Alas Peruanas. <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/8935>
- Barrera Chuquiarque, D. E. (2015). *Factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares según los determinantes de la salud presentes en los choferes de transporte público 2014*. [Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San

Marcos (UNMSM)]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/89b2cfac-0c81-4114-9cd7-05137b52e2c0>

- Becerra Asencios, B. C., & Jara Moreno, J. M. (2021). *Riesgo cardiovascular en conductores de transporte público de la empresa el Rápido S.A* [Tesis de Licenciatura en Enfermería, Universidad de Ciencias y Humanidades (UCH)]. Repositorio Institucional de la Universidad de Ciencias y Humanidades. <https://repositorio.uch.edu.pe//handle/20.500.12872/593>
- Coronel Roncal, L. A. (2019). Índice aterogénico y factores de riesgo en diabéticos del programa de salud adulto mayor del Hospital General de Jaén 2019. [Tesis de Licenciatura de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica, Universidad Nacional de Jaén (UNJ)]. Repositorio de la Universidad Nacional de Jaén. <https://repositorio.unj.edu.pe/server/api/core/bitstreams/46d78e91-05fc-429c-ad24-74879cd3202a/content>
- Paredes Palacio, C. D. (2019). *Relación entre índice de Castelli y riesgo cardiovascular según OMS, Centro de Salud Coischo, 2019*. [Tesis de Licenciatura en Medicina, Universidad de San Pedro]. Repositorio de la Universidad de San Pedro. <https://repositorio.usanpedro.edu.pe/items/7f5a3eb9-ef5d-4869-808e-f7cdbae9ac69>
- Pino, S. A. (2019). *Condiciones laborales correlacionadas con riesgo cardiovascular en conductores de taxi de Jamundí Valle del Cauca*. [Tesis de Maestría en Salud Ocupacional, Universidad del Valle]. Biblioteca digital de la Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/entities/publication/3e71061e-c68d-467d-bf1c-0af8039f170b>

- Simborth Vásquez, N. A. (2021). *Estimación del riesgo de enfermedad coronaria isquémica según score Framingham en taxistas varones de una empresa arequipeña, Perú 2021*. [Tesis de Licenciatura en Medicina, Universidad Católica de Santa María (UCSM)]. Repositorio de la Universidad Católica de Santa María. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/669850af-e966-4b2d-9398-3b5d47cf1a3b/content>
- Torres Castañeda, A. (2025). *Asociación entre estilos de vida y riesgo cardiovascular en conductores de transporte público de Lima Metropolitana en el año 2023*. [Tesis de Licenciatura en Medicina, Universidad Ricardo Palma (URP)]. Repositorio de la Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c3b85427-0e6d-4749-8702-d0b9c863d684/content>
- Torres Vélchez, C. R. (2019). *Factores de riesgo cardiovascular en choferes de la empresa de transporte público “José Gálvez SA” en VMT*. [Tesis de Licenciatura en Enfermería, Universidad Ricardo Palma (URP)]. Repositorio de la Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/bcfa0f3b-36f7-46dd-a595-d7e8aa370ec8>
- Zapata Herrera, U. F. (2023). *Incidencia de dislipidemias en conductores de transporte liviano (taxis) en la Ciudad de Latacunga*. [Tesis de Licenciatura en Laboratorio Clínico, Universidad Técnica de Ambato (UTA)]. Repositorio de la Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/items/3e03b078-b906-438b-8262-e2f76bc3ddcd>

Artículos

- Alegría Ezquerro, E., Alegría Barrero, A., & Alegría Barrero, E. (2012). Estratificación del riesgo cardiovascular: importancia y aplicaciones. *Revista Española de Cardiología*, 12(SUPPL.3), 8–11. [https://doi.org/10.1016/S1131-3587\(12\)70039-0](https://doi.org/10.1016/S1131-3587(12)70039-0)
- Álvarez-Ceballos, J. C., Álvarez-Muñoz, A. M., Carvajal-Gutiérrez, W., González, M. M., Duque, J. L., & Nieto-Cárdenas, O. A. (2017). Determinación del riesgo cardiovascular en una población. *Revista Colombiana de Cardiología*, 24(4), 334–341. <https://doi.org/10.1016/J.RCCAR.2016.08.002>
- Antar, S. A., Ashour, N. A., Sharaky, M., Khattab, M., Ashour, N. A., Zaid, R. T., Roh, E. J., Elkamhawy, A., & Al-Karmalawy, A. A. (2023). Diabetes mellitus: Classification, mediators, and complications; A gate to identify potential targets for the development of new effective treatments. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 168, 115734. <https://doi.org/10.1016/J.BIOPHA.2023.115734>
- Araujo Anticona, C. Y., Diaz Ortega, J. L., & Gálvez Carrillo, R. P. (2021). Relación entre índices aterogénicos y obesidad abdominal en pobladores del distrito de Trujillo, Perú. *Revista Peruana De Ciencias De La Salud*, ISSN 2707-6954, ISSN-e 2707-6946, Vol. 3, Nº. 2, 2021 (Ejemplar Dedicado a: Revista Peruana de Ciencias de La Salud (Abr-Jun); E278), Págs. 98-103, 3(2), 98–103. <https://doi.org/10.37711/rpcs.2021.3.2.311>
- Araújo, Y. B., Rocha Almeida, A. B., Menezes Viana, M. F., & Meneguz-Moreno, R. A. (2023). Use of Atherogenic Indices as Assessment Methods of Clinical Atherosclerotic Diseases. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 120(12). <https://doi.org/10.36660/ABC.20230418>

- Arias-Meléndez, C., Comte-González, P., Donoso-Núñez, A., Gómez-Castro, G., Luengo-Martínez, C., & Morales-Ojeda, I. (2021). Condiciones de trabajo y estado de salud en conductores de transporte público: una revisión sistemática. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 67(265), 278–297. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2021000400004>
- Arrobas Velilla, T., Guijarro, C., Campuzano Ruiz, R., Rodríguez Piñero, M., Valderrama Marcos, J. F., Pérez Pérez, A., Botana López, M. A., Morais López, A., García Donaire, J. A., Obaya, J. C., Castilla Guerra, L., Pallares Carratalá, V., Egocheaga Cabello, I., Salgueira Lazo, M., Castellanos Rodrigo, M. M., Mostaza Prieto, J. M., Gómez Doblas, J. J., & Buño Soto, A. (2023). Documento de consenso para la determinación e informe del perfil lipídico en laboratorios clínicos españoles. *Nefrología*, 43(4), 474–483. <https://doi.org/10.1016/J.NEFRO.2023.02.002>
- Bays, H. E., Kirkpatrick, C., Maki, K. C., Toth, P. P., Morgan, R. T., Tondt, J., Christensen, S. M., Dixon, D., & Jacobson, T. A. (2024). Obesity, dyslipidemia, and cardiovascular disease: A joint expert review from the Obesity Medicine Association and the National Lipid Association 2024. *Obesity Pillars*, 10, 100108. <https://doi.org/10.1016/J.OBPILL.2024.100108>
- Belalcazar, S., Acosta, E. J., Medina Murillo, J. J., & Salcedo Cifuentes, M. (2019). Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the castelli risk index-indices and tg/hdl-c. *Archivos de Medicina*, 20. <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/archivosmedicina/article/view/3534/5414>

- Blanes, R. R., & Saura, P. S. (2024). Riesgo cardiovascular: valoración y criterios de abordaje. *FMC - Formación Médica Continuada En Atención Primaria*, 31(2), 72–78. <https://doi.org/10.1016/J.FMC.2023.10.003>
- Buzzi, A. (2012). *¿Etiología de la arteriosclerosis o aterosclerosis? Revista de la Asociación Médica Argentina - Buscar con Google*. Revista de La Asociación Médica Argentina. https://www.google.com/search?q=%C2%BFetiolog%C3%ADa+de+la+arteriosclerosis+o+aterosclerosis%3F+Revista+de+la+Asociaci%C3%B3n+M%C3%A9dica+Argentina&rlz=1C1VDKB_esPA1002PA1002&oq=%C2%BFetiolog%C3%ADa+de+la+arteriosclerosis+o+aterosclerosis%3F+Revista+de+la+Asociaci%C3%B3n+M%C3%A9dica+Argentina&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBBzY5MmowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Cañarte-Murillo, J. R., Holguin-Donoso, K. J., & Piere-Alexander, R. S. (2024). Efectos del sedentarismo y sus consecuencias en personas con enfermedades cardiovasculares en Sudamérica. *MQRInvestigar*, 8(3), 4764–4777. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.4764-4777>
- Caride-Miana, E., Orozco-Beltrán, D., Quesada-Rico, J. A., & Mira-Solves, J. J. (2025). The impact of chronic diseases on all-cause mortality in Spain: A population-based cohort study. *Atencion Primaria*, 57(5). <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2024.103112>
- Castelli, W. P. (1984). Epidemiology of coronary heart disease: The Framingham study. *The American Journal of Medicine*, 76(2 PART A), 4–12. [https://doi.org/10.1016/0002-9343\(84\)90952-5](https://doi.org/10.1016/0002-9343(84)90952-5)

- Castro-Bolívar, J., Castro-Vega, O., Castro-Bolívar, J., & Castro-Vega, O. (2022). Factores de riesgo cardiovasculares y su prevalencia en pacientes de 18 a 66 años hospitalizados en una clínica de tercer nivel de Barranquilla. *Revista de La OFIL* , 32(2), 129–136. <https://doi.org/10.4321/S1699-714X2022000200004>
- Chiluisa Mancheno, A. R., Fiallos Reinoso, M. J., González Villacreces, V. A., Estrella Camacho, P. C., Pineda Narváez, R. S., Vázquez Verdugo, M. P., Roblez Arias, J. L., Jaramillo Martínez, C. S., & Carrillo Bravo, K. D. (2023, Febrero 25). *Impacto de las dislipidemias en el riesgo cardiovascular - ProQuest*. Revista Latinoamericana de Hipertensión. <https://www.proquest.com/openview/12889c0b54ac2e6c24f11ee65c4cacd0/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216405>
- Connelly, P. J., Azizi, Z., Alipour, P., Delles, C., Pilote, L., & Raparelli, V. (2021). The Importance of Gender to Understand Sex Differences in Cardiovascular Disease. *Canadian Journal of Cardiology*, 37(5), 699–710. <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.02.005>
- Contreras-Espinoza, B., Cortés-Ramírez, J., Escobar-Godoy, C., Teicheira-Lira, F., Segura-Hernández, P., Contreras-Espinoza, B., Cortés-Ramírez, J., Escobar-Godoy, C., Teicheira-Lira, F., & Segura-Hernández, P. (2024). Condiciones laborales y factores de riesgo cardiovascular de los conductores de una línea de transporte público, Chillán, 2022. *Medicina y Seguridad Del Trabajo*, 70(276), 160–170. <https://doi.org/10.4321/S0465-546X2024000300003>
- Córdoba García, R., & Hernández Moreno, A. (1999). Medición del riesgo cardiovascular en atención primaria. *Atención Primaria*, 23(6), 376–383.

<https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-medicion-del-riesgo-cardiovascular-atencion-14798>

- da Luz, P. L., Favarato, D., Faria-Neto, J. R., Lemos, P., & Chagas, A. C. P. (2008). High Ratio of Triglycerides to HDL-Cholesterol Predicts Extensive Coronary Disease. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 63(4), 427. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322008000400003>
- David, B., & Peñafiel, G. (2024). Factores de Riesgo Asociados a Diabetes Mellitus Tipo 2. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 5(2), 101–115. <https://doi.org/10.61368/R.S.D.H.V5I2.123>
- de Andrades, C. dos S., Poletti, V. V., Closs, V. E., da Silva Gustavo, A., da Silva Oliveira, M., Fagundes Donadio, M. V., & Feoli, M. P. (2023). Prevalence of dyslipidemia, atherogenic and cardiovascular risk in overweight and obese adolescents. *Revista Paulista de Pediatria*, 41, e2021312. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2023/41/2021312>
- Díez-Villanueva, P., Jiménez-Méndez, C., Bonanad, C., García-Blas, S., Pérez-Rivera, Á., Allo, G., García-Pardo, H., Formiga, F., Camafort, M., Martínez-Sellés, M., Ariza-Solé, A., & Ayesta, A. (2022). Risk Factors and Cardiovascular Disease in the Elderly. *Reviews in Cardiovascular Medicine*, 23(6), 188. <https://doi.org/10.31083/J.RCM2306188/PDF>
- Elizondo, D. C. (2020). FACTORES DE RIESGO CARDIOVASCULAR. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 4(1), ág. 22-25. <https://doi.org/10.34192/CIENCIAYSALUD.V4I1.108>

- Fernández, J. J. D., Forero, J. E. C., & González, J. P. C. (2022). Hipertensión arterial y riesgo cardiovascular. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía*, 31(3), 230–241. <https://doi.org/10.31260/REPRTMEDCIR.01217372.1160>
- Friocourt, P. (2024). Dislipidemia en personas de edad muy avanzada. *EMC - Tratado de Medicina*, 28(3), 1–17. [https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(24\)49306-9](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(24)49306-9)
- Fuchs, F. D., & Whelton, P. K. (2020). High Blood Pressure and Cardiovascular Disease. *Hypertension*, 75(2), 285–292. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.119.14240>
- Gao, Z., Chen, Z., Sun, A., & Deng, X. (2019). Gender differences in cardiovascular disease. *Medicine in Novel Technology and Devices*, 4, 100025. <https://doi.org/10.1016/J.MEDNTD.2019.100025>
- García Agudo, S., González Casquero, R., Vallejos, D., Eugercios Escribano, H., Roberto Martín, J. A., & Gil Llinás, M. (2024). Relevancia de los índices aterogénicos como predictores precoces de riesgo cardiovascular en el contexto laboral de los profesionales sanitarios. *Academic Journal of Health Sciences*, 39(5), 15–22. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2024.39.05.15>
- García, M. (2018). Factores de riesgo cardiovascular desde la perspectiva de sexo y género. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25, 8–12. <https://doi.org/10.1016/J.RCCAR.2017.11.021>
- García Muñoz, A., Melo Buitrago, P., Rodríguez Arcila, M. & Silva Zambrano, D. (2020). Índices aterogénicos y composición corporal en cadetes de una escuela de formación militar colombiana. *Sanidad Militar*, 76(1), 13–18. <https://doi.org/10.4321/S1887-85712020000100003>

- Guerra, E. B. S., Suazo, S. V. V., Campo, V. A. R., Guerra, E. B. S., Suazo, S. V. V., & Campo, V. A. R. (2020). Condiciones laborales, salud y calidad de vida en conductores. *Revista Cuidarte*, 11(2). <https://doi.org/10.15649/CUIDARTE.1083>
- Gutierrez Pérez, E. T., Meneses Foyo, A. L., Conyedo Vergel, E., Echergoyen López, O., & García Sierra, Y. (2020, Octubre 9). Factores de riesgo determinantes de la prevalencia de la enfermedad cardiovascular en adultos. *Revista Del Hospital Universitario Clínico Quirúrgico “Arnaldo Milán Castro.”* <https://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1249>
- Hammond, M. M., Cameron, N. A., Shah, N. S., & Khan, S. S. (2024). An Age-Period-Cohort Analysis of Cardiovascular Disease Mortality in the United States from 1999 to 2018. *American Journal of Medicine*, 137(6), 509-514.e2. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2024.02.021>
- Hanna, M., Wabnitz, A., & Grewal, P. (2024). Sex and stroke risk factors: A review of differences and impact. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 33(4), 107624. <https://doi.org/10.1016/J.JSTROKECEREBROVASDIS.2024.107624>
- Ishida, M., Sakai, C., Kobayashi, Y., & Ishida, T. (2024). Cigarette Smoking and Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*, 31(3), 189–200. <https://doi.org/10.5551/JAT.RV22015>
- Izaguirre-Hernández, I. Y., Thomas-Dupont, P., Velázquez-Soto, H., Islas-Vázquez, L., Jiménez-Martínez, M. C., & Remes-Troche, J. M. (2024). Uso de índices aterogénicos para la predicción de riesgo cardiovascular en pacientes con síndrome de intestino irritable. *Gaceta Médica de México*, 160(6), 600–609. <https://doi.org/10.24875/GMM.M24000913>

- Jain, B. P., Goswami, S. K., & Pandey, S. (2021). Clinical Biochemistry. *Protocols in Biochemistry and Clinical Biochemistry*, 101–118. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822007-8.00001-5>
- Joseph, P., Lanas, F., Roth, G., Lopez-Jaramillo, P., Lonn, E., Miller, V., Mente, A., Leong, D., Schwalm, J. D., & Yusuf, S. (2025). Cardiovascular disease in the Americas: the epidemiology of cardiovascular disease and its risk factors. *The Lancet Regional Health - Americas*, 42, 100960. <https://doi.org/10.1016/J.LANA.2024.100960>
- Joynt Maddox, K. E., Elkind, M. S. V., Aparicio, H. J., Commodore-Mensah, Y., de Ferranti, S. D., Dowd, W. N., Hernandez, A. F., Khavjou, O., Michos, E. D., Palaniappan, L., Penko, J., Poudel, R., Roger, V. L., Kazi, D. S., Bolger, A. F., Hsue, P. Y., Martin, S. S., & Moran, A. E. (2024). Forecasting the Burden of Cardiovascular Disease and Stroke in the United States Through 2050—Prevalence of Risk Factors and Disease: A Presidential Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 150(4), e65–e88. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001256>
- Kaufer-Horwitz, M., & Pérez Hernández, J. F. (2022). La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Inter Disciplina*, 10(26), 147–175. <https://doi.org/10.22201/CEIICH.24485705E.2022.26.80973>
- Kim, K. (2023). Risk Stratification of Cardiovascular Disease according to Age Groups in New Prevention Guidelines: A Review. *Journal of Lipid and Atherosclerosis*, 12(2), 96. <https://doi.org/10.12997/JLA.2023.12.2.96>
- Kumar, V. (2025, Enero 20). *Preventive Cardiology: Understanding Family History and Genetic Risk Factors for Heart Health*. Organización Medanta.

<https://www.medanta.org/patient-education-blog/preventive-cardiology-understanding-family-history-and-genetic-risk-factors-for-heart-health>

- Kunstmann, S., & Gainza, Int. F. (2018). HERRAMIENTAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(1), 6–11. <https://doi.org/10.1016/J.RMCLC.2017.11.010>
- Lecube, A. (2024). Impacto de la obesidad y la diabetes en la salud y en la enfermedad cardiovascular. *Atención Primaria*, 56(12), 103045. <https://doi.org/10.1016/J.APRIM.2024.103045>
- Li, J., Xin, Y., Li, J., Meng, M., Zhou, L., Qiu, H., Chen, H., & Li, H. (2022). Evaluation of Sampson equation for LDL-C in acute coronary syndrome patients: a Chinese population-based cohort study. *Lipids in Health and Disease*, 21(1), 39. <https://doi.org/10.1186/S12944-022-01648-4>
- Lopez, E. O., Ballard, B. D., & Jan, A. (2023). Cardiovascular Disease. *StatPearls Publishing*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535419/>
- López González, Á. A., Gil Llinás, M., Quelmadelos Carmona, M., Campos González, I., Estades Janer, P., & González Casquero, R. (2018). Valoración del Riesgo Cardiovascular en Varones Conductores Profesionales del Área Mediterránea Española y Variables Asociadas. *Ciencia & Trabajo*, 20(61), 1–6. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492018000100001>
- López González, Á. A., Rivero Ledo, Y. I., Vicente Herrero, M. T., Gil Llinás, M., Tomás Salvá, M., & Riutord Fe, B. (2015). Índices aterogénicos en trabajadores de diferentes sectores laborales del área mediterránea española. *Clínica e Investigación En Arteriosclerosis*, 27(3), 118–128. <https://doi.org/10.1016/J.ARTERI.2014.10.004>

- López-González, Á. A., Vicente-Herrero, M. T., Capdevila-García, L. M., Torre, M. V. R.-I. de la, Riutord-Fe, B., & Riutord-Fe, N. (2021). Determinación del nivel de riesgo cardiovascular en teleoperadores españoles: variables asociadas. *Revista Peruana de Investigación En Salud*, 5(2), 106–112. <https://doi.org/10.35839/REPIS.5.2.907>
- Maiques Galán, A. (2003). *Valoración del riesgo cardiovascular. ¿Qué tabla utilizar?* | *Atención Primaria*. Revista Atención Primaria. <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-valoracion-del-riesgo-cardiovascular-que-13055447>
- Mallma-Acuña, A., Rivera-Yngunza, K., Rodas-Simbron, K., & Farro-Peña, G. (2014). Condiciones laborales y comportamientos en salud de los conductores de una empresa de transporte público del cono norte de Lima. *Revista Enfermería Herediana*, 6(2), 107. <https://doi.org/10.20453/RENH.2013.1799>
- Niroumand, S., Khajedaluae, M., Abrishami, M., Khadem-Rezaian, M., Juya, M., Khodae, G., & Dadgarmoghaddam, M. (2015). *Índice aterogénico plasmático (AIP): un marcador de enfermedad cardiovascular - PMC*. Medical Journal of the Islamic Republic of Iran. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4715400/>
- Nogueira, M. D. de A., Braga, R. A. M., Pinto, F. J. M., Silva, F. R., Coutinho, V. F., Damasceno, N. R. T., & Maia, C. S. C. (2021). Índices de Castelli I e II como preditores robustos na estimativa do risco cardiovascular de adolescentes com excesso de peso. *Research, Society and Development*, 10(4), e34610414330–e34610414330. <https://doi.org/10.33448/RSD-V10I4.14330>
- Pablo Garcés-Ortega, J., Álvarez-Ochoa, R., Ignacio Pacuruco Cajas, J., Javier Quijije Castro, J., Vladimir Toledo River Ing, A., Vanessa Vanegas Santander Est, K., Eduardo Buenaño Rodríguez, C., Alejandra Lojano Altamirano, D., & Fernanda Bueno Quizhpi,

- P. (2023). Índice de masa corporal y sedentarismo como factores de riesgo cardiovascular. *Revhipertension.Com*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8033775>
- Powell-Wiley, T. M., Poirier, P., Burke, L. E., Després, J. P., Gordon-Larsen, P., Lavie, C. J., Lear, S. A., Ndumele, C. E., Neeland, I. J., Sanders, P., & St-Onge, M. P. (2021). Obesity and Cardiovascular Disease: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*, 143(21), E984–E1010. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000973>
 - Pozo-Chávez, J. P., Estefanía, M., Rosero, A., & Belén Burgos-Ruales, A. (2024). Nutrición adecuada en conductores profesionales [Adequate nutrition in professional drivers]. *Sanitas. Revista Arbitrada de Ciencias de La Salud*, 3(especial), 9–16. <https://doi.org/10.62574/8TXWTA02>
 - Raaj, I., Thalamati, M., Rao, A., & Gowda, V. (2024). The Role of the Atherogenic Index of Plasma and the Castelli Risk Index I and II in Cardiovascular Disease. *Cureus*, 16(11), e74644. <https://doi.org/10.7759/CUREUS.74644>
 - Rahman, M., Alatiqi, M., al Jarallah, M., Hussain, M. Y., Monayem, A., Panduranga, P., & Rajan, R. (2025). Cardiovascular Effects of Smoking and Smoking Cessation: A 2024 Update. *Global Heart*, 20(1). <https://doi.org/10.5334/GH.1399>
 - Revueltas Agüero, M., & Molina Esquivel, E. (2022, Agosto 20). *La diabetes mellitus como factor de riesgo cardiovascular*. Revista Archivo Médico de Camagüey. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1025-02552022000100050&script=sci_arttext&lng=pt
 - Revueltas Agüero, M., Valdés González, Y., Serra Larín, S., Suárez Medina, R., Ramírez Sotolongo, J. C., Betancourt Bethencourt, J. A., Revueltas Agüero, M., Valdés

- González, Y., Serra Larín, S., Suárez Medina, R., Ramírez Sotolongo, J. C., & Betancourt Bethencourt, J. A. (2022). Evaluación del riesgo cardiovascular en una muestra poblacional con dos tablas predictivas en La Habana. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 38(1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Riutord Sbert, P., Riutord Fe, B., Riutord Fe, N., Arroyo Bote, S., López González, Á. A., & Ramírez Manent, J. I. (2022). Relationship between healthy habits and sociodemographic variables in the values of different atherogenic indices. *Academic Journal of Health Sciences: Medicina Balear*, ISSN-e 2255-0560, Vol. 37, Nº. 2, 2022, Págs. 22-27, 37(2), 22–27. <https://doi.org/10.3306/AJHS.2022.37.02.22>
 - Romaszko, J., Gromadziński, L., & Bucíński, A. (2023). Friedewald formula may be used to calculate non-HDL-C from LDL-C and TG. *Frontiers in Medicine*, 10, 1247126. <https://doi.org/10.3389/FMED.2023.1247126/FULL>
 - Salcedo-Cifuentes, M., Belalcazar, S., Acosta, E. Y., & Medina-Murillo, J. J. (2019). Conventional biomarkers for cardiovascular risks and their correlation with the castelli risk index-indices and tg/hdl-c. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 20(1), 11–22. <https://doi.org/10.30554/ARCHMED.20.1.3534.2020>
 - Sánchez Delgado, J. A., & Sánchez Lara, N. E. (2021, Junio 30). *Factores modificables de riesgo coronario y riesgo cardiovascular global*. Revista Finlay. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2221-24342021000200152&script=sci_arttext&tlng=pt

- Sandoval Vegas, M. H., Barrón Pastor, H. J., Loli Ponce, R. A., & Salazar Criado, Y. v. (2012). Precisión en la determinación de glucosa, colesterol y triglicéridos séricos, en laboratorios clínicos de Lima, Perú. *Anales de La Facultad de Medicina*, 73(3), 233–238. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832012000300011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Sastre-Alzamora, T., Tárraga López, P. J., López-González, Á. A., Vallejos, D., Paublini, H., & Ramírez Manent, J. I. (2024). Usefulness of Atherogenic Indices for Predicting High Values of Avoidable Lost Life Years Heart Age in 139,634 Spanish Workers. *Diagnostics*, 14(21), 2388. <https://doi.org/10.3390/DIAGNOSTICS14212388>
- Singaña Paredez, L. E., Muñoz Chamba, W. A., Guananga Cárdenas, M. A., Romero Pazmiño, K. A., Vera Villegas, Y. B., & Reyes Metiga, D. M. (2025, Junio). *Determinación del riesgo cardiovascular en estudiantes de Medicina de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, mediante perfil lipídico y medidas antropométricas*. Revista Científica y Académica. <https://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/727/1745>
- Suarez Loaiza, J. (2001). Fisiopatología de la aterosclerosis, primera parte. *Revista Costarricense de Cardiología*, 3(2), 54–63. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422001000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Teo, K. K., & Rafiq, T. (2021). Cardiovascular Risk Factors and Prevention: A Perspective From Developing Countries. *Canadian Journal of Cardiology*, 37(5), 733–743. <https://doi.org/10.1016/J.CJCA.2021.02.009>

- Thongtang, N., Sukmawan, R., Llanes, E. J. B., & Lee, Z. V. (2022). Dyslipidemia management for primary prevention of cardiovascular events: Best in-clinic practices. *Preventive Medicine Reports*, 27, 101819. <https://doi.org/10.1016/J.PMEDR.2022.101819>
- Ururi Hinojosa, Y. E., Illanes Velarde, D. E., Mamani Ortiz, Y., & Abasto Gonzales, D. S. (2019). ASOCIACIÓN ENTRE ACTIVIDAD FÍSICA Y RIESGO CARDIOVASCULAR EN CONDUCTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO DE COCHABAMBA, 2018. *Revista Científica Ciencia Médica*, 22. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1817-74332019000100002
- Vancheri, F., Longo, G., Vancheri, E., & Henein, M. Y. (2022). Mental Stress and Cardiovascular Health—Part I. *Journal of Clinical Medicine*, 11(12), 3353. <https://doi.org/10.3390/JCM11123353>
- Vega Abascal, J., Vega Abascal, L., & Guimará Mosqueda, M. (2011). Riesgo cardiovascular, una herramienta útil para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 27(1), 91–97. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252011000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Vella Ramírez, J. C., Rodríguez García, E., Romero Román, C., Candás Estébanez, B., Castro Castro, M. J., Arrobas Velilla, T., Calmarza Calmarza, P., Esteban Salán, M., Pocoví Mieras, M., & Puzo Foncillas, J. (2019). Recomendaciones para la estandarización de la medida de lípidos y lipoproteínas. Recomendación (2018). *Revista*

Del Laboratorio Clínico, 12(3), e57–e66.

<https://doi.org/10.1016/J.LABCLI.2018.08.002>

- Vera Anchundia, W. J., Vivas Moreira, A. C., Llano Veloz, J. S., & Guaman Vera, K. M. (2022). Prevención de la enfermedad cardiovascular en adultos con diabetes mellitus tipo 2. *RECIMUNDO: Revista Científica de La Investigación y El Conocimiento*, ISSN-e 2588-073X, Vol. 6, N°. 2, 2022, Págs. 432-441, 6(2), 432–441. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(2\).abr.2022.432-441](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(2).abr.2022.432-441)
- Wu, Y., Li, D., & Vermund, S. H. (2024). Advantages and Limitations of the Body Mass Index (BMI) to Assess Adult Obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(6), 757. <https://doi.org/10.3390/IJERPH21060757>
- Yánguez, M. C., Chavarría, C., Castillo, M., Cepeda, C., Griffith Griffith, I., Real, S., Franco, Y., Albaez, R., González, S., & Medina, S. (2024). *Vista del Análisis de las Tasas de Mortalidad por Enfermedades Cardiovasculares en Diferentes Regiones de Panamá y Factores de Riesgo Asociados*. *Revista Multidisciplinaria y de Educación En Salud*. <https://journalmhe.org/ojs3/index.php/jmhe/article/view/111/183>

Página Web

- Blasco, R. (2025, July 22). *12 partes del CORAZÓN y sus funciones - para niños*. UnProfesor. <https://www.unprofesor.com/ciencias-naturales/partes-del-corazon-y-sus-funciones-2903.html>
- *Enfermedades cardiovasculares*. (2021, June 11). World Health Organization (WHO). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))

- *Enfermedades cardiovasculares (ECV)*. (2025, July 31). World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-cvds>
- *Estrés*. (2023, February 21). World Health Organization (WHO). <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/stress>
- Fleury Medicina e Saúde. (n.d.). *Índice sérico de Castelli*. Retrieved October 15, 2025, from <https://www.fleury.com.br/medico/exames/indice-de-castelli-soro>
- *HEARTS en las Américas - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. (n.d.). OPS. Retrieved September 15, 2025, from <https://www.paho.org/es/heart-america>
- Martínez Garrido, D., & Punto N. (2023). SISTEMA CARDIOVASCULAR. DESDE EL EMBRIÓN AL ANCIANO. *SISTEMA CARDIOVASCULAR. DESDE EL EMBRIÓN AL ANCIANO*, 143(143), 1–143. <https://enfermeria.top/apuntes/fisiopatologia/sis->
- Walcott Yovira. (2024, October 18). *3 mil 500 panameños mueren a consecuencia de complicaciones cardiovasculares – CSS Noticias*. Caja de Seguro Social (CSS). <https://prensa.css.gob.pa/2024/10/18/cada-ano-mueren-3-mil-500-panamenos-a-consecuencia-de-complicaciones-cardiovasculares/>

Informe

- *Anuario Estadístico del 2022 | Ministerio de Salud de la República de Panamá*. (2022). Ministerio de Salud de Panamá (MINSA). <https://www.minsa.gob.pa/contenido/anuario-estadistico-del-2022>
- Di Cesare, M., Gaziano, T., Honor, B., Kabudula, C., Hadeed, L., Vaca McGhie, D., Mwangi, J., Pervan, B., Perel, P., Piñeiro, D., Taylor, S., & Pinto, F. (2023). *WORLD*

HEART REPORT 2023: CONFRONTING THE WORLD'S NUMBER ONE KILLER.

<https://world-heart-federation.org/wp-content/uploads/World-Heart-Report-2023.pdf>

- *Sistema de Información Geográfico de Enfermedades Cardiovasculares y Diabetes en la República de Panamá. Años 2001-2013.* (2015). Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de La Salud. <https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/external/SiGCARDIOVASCULARES/Inicio.htm>

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado y formulario utilizado en la investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO HOJA DE INFORMACIÓN

Título del estudio: Uso del índice de Castelli I y II y su relación en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí en el año 2025.

Usted está siendo invitado a participar en nuestro estudio que tiene como objetivo determinar la relación entre dos índices de colesterol, denominados índice de Castelli I e índice de Castelli II, en la evaluación del riesgo cardiovascular. El riesgo cardiovascular consiste en la probabilidad de que una persona desarrolle una enfermedad del corazón ya sea un infarto al corazón o un derrame cerebral en un determinado período de tiempo. El estudio se realizará con transportistas de la comunidad de Potrerillos.

Antes de decidir participar, es importante que comprenda en qué consiste el estudio, los procedimientos a los que será sometido, los posibles riesgos y beneficios, y sus derechos como participante. **Por favor, lea este documento cuidadosamente y no dude en hacer preguntas si algo no está claro.**

El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre el índice de Castelli I y II como indicadores de riesgo cardiovascular en los transportistas de la comunidad de Potrerillos en el año 2025. Estos índices se obtienen a partir de los niveles de colesterol en sangre lo que nos permite estimar el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Su participación es fundamental para generar información que contribuya en la prevención y manejo de enfermedades cardiovasculares en la población de transportistas.

Si usted decide participar, se realizarán los siguientes procedimientos:

- **Encuesta inicial:** Recopilaremos información mediante una hoja con una serie de preguntas sobre su edad, hábitos alimenticios, actividad física, antecedentes médicos y estilo de vida.
- **Se medirá** su peso y altura para calcular su índice de masa corporal.
- **Toma de muestra sanguínea:** Se tomará una muestra de sangre en ayunas para medir los niveles de colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos. En caso de que decida retirarse del estudio la muestra será excluida del análisis y se desechará de manera inmediata.
- **Duración:** La toma de muestras y la encuesta se realizarán en una sola visita, con una duración aproximada de 30 minutos. Es decir, no es necesario que regrese para nuevas evaluaciones.
- **Lugar:** Las muestras serán tomadas en la piquera de UTRAPOT S.A, de manera que podamos agilizar el proceso y brindar la mayor comodidad.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted tiene derecho a negarse a participar sin que esto le cause ninguna consecuencia negativa. Tiene derecho a retirarse en cualquier momento sin necesidad de justificar su decisión. Si decide retirarse no tendrá ningún tipo de penalización o consecuencia. De igual manera si usted tiene alguna consulta o duda tiene el derecho de ser esclarecida de manera rápida.

Riesgos y beneficios

- **Riesgos:** La participación en este estudio implica riesgos mínimos como la posible presencia de unas molestias leves derivadas de la extracción de sangre como leve dolor o hematomas en el sitio de extracción de sangre. Si esto ocurre, se tomarán medidas para minimizar la incomodidad. En general no se prevén riesgos adicionales a los anteriormente mencionados.
- **Beneficios:** Su participación le permitirá conocer su perfil lipídico y su riesgo cardiovascular estimado, lo que puede servirle para tomar decisiones informadas sobre su salud. Además, los resultados contribuirán al conocimiento científico y podrán ser útiles para implementar estrategias de prevención en la población.

Siguiendo las normativas vigentes en Panamá (Ley 81 de 2019 sobre Protección de Datos Personales. Ley 68 de 2003 sobre Derechos y Obligaciones en Salud), toda la información recopilada será tratada de forma estrictamente confidencial y almacenada en un sistema seguro. Su identidad será protegida mediante códigos, y solo el equipo investigador tendrá acceso a los datos. Los resultados se presentarán sin identificar a los participantes individualmente, sin mencionar nombres ni detalles personales de ningún tipo. Tampoco se divulgará información personal en publicaciones o informes. Los datos serán conservados por un período de cinco años y posteriormente serán eliminados de manera segura

Este estudio es conducido por Noris Ríos y Daybellis López, quienes seremos las responsables de garantizar su bienestar y la adecuada gestión de sus datos. Por cualquier consulta puede contactarnos al correo electrónico: noris.rios@unachi.ac.pa o daybellis.lopez@unachi.ac.pa o a los teléfonos: 6899-0727, 6870-1250.

Si usted tiene alguna duda o queja relacionada con su participación, puede comunicarse con el Comité de Bioética que aprobó este estudio al correo: comitebioetica@utp.ac.pa o al número telefónico: (507) 560-3962.

¡Gracias por considerar su participación en este estudio!



FORMULARIO

Yo _____, declaro que he leído y comprendido la Hoja de Información correspondiente al estudio titulado “Uso del índice de Castelli I y II y su relación en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí en el año 2025.”

Declaro que:

- He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre el estudio y he recibido respuestas satisfactorias.
- He recibido suficiente información para tomar una decisión informada sobre mi participación.
- Se me ha explicado cómo se garantizará la confidencialidad de mis datos personales y los procedimientos para resguardar mi identidad.
- He sido informado sobre los posibles riesgos y beneficios de mi participación.
- Comprendo que, en caso de sufrir algún daño como consecuencia de mi participación, se tomarán medidas adecuadas para atender mi situación.
- Entiendo que mi participación es completamente voluntaria y que puedo retirarme en cualquier momento sin necesidad de dar explicaciones y sin que esto me ocasione consecuencias negativas.
- Entiendo que mis resultados me serán entregados y explicados

Con base en la información proporcionada, **acepto participar libremente en este estudio.**

Firma del participante

Nombre completo: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Firma de investigadoras

Nombre completo: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Nombre completo: _____

Firma: _____

Fecha: _____

	UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PANAMÁ
Fecha:	16-06-2025
Firma:	
	CIBio-UTP Centro Institucional de Estudios de la Investigación Universidad Tecnológica de Panamá

Anexo 2: Instrumento utilizado para la recolección de información



TÍTULO DEL ESTUDIO: USO DEL ÍNDICE DE CASTELLI I Y II Y SU RELACIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN TRANSPORTISTAS DE POTRERILLOS, DISTRITO DE DOLEGA, CHIRIQUÍ EN EL AÑO 2025.

ENCUESTA

Datos Personales

Número de identificación:

Edad (años):

Peso (kg):

Talla (m):

IMC (peso/estatura²):

Ámbito Laboral

Horas de trabajo:

☐ Más de 8 horas diarias

☐ 8 horas o menos

¿Considera que su trabajo implica niveles altos de estrés o largas jornadas?

☐ Sí

☐ No

☐ No sabría decir

¿Cuántos días libres tiene al mes?

☐ 1-2

☐ 3-4

☐ Más de 4

Antecedentes Familiares

¿Algún miembro de su familia (padres o hermanos) tiene o ha tenido alguna de las siguientes afecciones?

☐ Derrame cerebral

☐ Diabetes

☐ Infarto al corazón

☐ Obesidad

☐ Presión alta

☐ Problemas de riñón

☐ Triglicéridos y/o colesterol alto

☐ No sabría decir



Antecedentes Personales

¿Usted tiene o ha tenido?

- ☐ Derrame cerebral
- ☐ Diabetes
- ☐ Infarto al corazón
- ☐ Obesidad
- ☐ Presión alta
- ☐ Problemas de riñón
- ☐ Triglicéridos y/o colesterol alto
- ☐ Ninguno de los anteriores

Actividad Física

¿Realiza usted alguna actividad física?

- ☐ Siempre o casi siempre (más de 3 veces por semana)
- ☐ Rara vez (1-2 veces por semana)
- ☐ Nunca

¿Qué tipo de actividad física realiza? (Puede marcar más de una opción si aplica)

- ☐ Caminata
- ☐ Pesas
- ☐ Fútbol
- ☐ Ciclismo
- ☐ Otro: _____

Hábitos Alimenticios

¿Cuántas veces al día come?

- ☐ 1-2 veces
- ☐ 3-4 veces
- ☐ Más de 5 veces

¿Tiene un horario fijo para su alimentación?

- ☐ Sí
- ☐ No

En la semana ¿Cuántas veces consume frutas y/o verduras?

- ☐ 1-2 veces por semana
- ☐ 3-4 veces por semana
- ☐ Todos los días
- ☐ No consumo frutas y/o verduras

En la semana ¿Cuántas veces consume alimentos fritos?

- ☐ 1-2 veces por semana
- ☐ 3-4 veces por semana
- ☐ Todos los días
- ☐ No consumo alimentos fritos

¿Le agrega más sal a las comidas?

- ☐ Raras veces
- ☐ Nunca
- ☐ Siempre o casi siempre

	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
Fecha:	16-06-2025
Firma:	
	CIBio-UTP <small>Centro de Investigación en Biotecnología Universidad Tecnológica de Panamá</small>

¿Cuál es el tipo de preparación más común de sus alimentos?

- ☐ Guisado
- ☐ Asado
- ☐ Frito
- ☐ Hervido
- ☐ Otro: _____

Consumo de sustancias psicoactivas

¿Consumes alguna de estas sustancias psicoactivas?

- ☐ Bebidas alcohólicas
- ☐ Café
- ☐ Cigarrillos
- ☐ Bebidas energizantes
- ☐ No consumo ninguna de estas sustancias

Si usted fuma cigarrillos, ¿con qué frecuencia lo realiza?

- ☐ Todos los días
- ☐ 1-2 veces por semana
- ☐ 3-4 veces por semana

Si usted consume bebidas alcohólicas, ¿con qué frecuencia lo realiza?

- ☐ Frecuentemente (Más de 3 veces por semana)
- ☐ Algunas veces (1 vez por semana)
- ☐ Pocas veces (Algunas veces al año)

Si usted consume bebidas energizantes (Red Bull, Monster, Energy, Raptor o Adrenaline Rush) ¿con qué frecuencia lo realiza?

- ☐ Frecuentemente (Más de 3 veces por semana)
- ☐ Algunas veces (1 vez por semana)
- ☐ Pocas veces (Algunas veces al año)

Si usted consume café, ¿cuántas tazas consume al día?

- ☐ 1
- ☐ 2-3
- ☐ Más de 4

Atención Médica

¿Con qué frecuencia acude a un establecimiento de salud?

- ☐ 1-2 veces por año
- ☐ Cuando se siente mal (Esporádicamente)
- ☐ Casi nunca

Este año, ¿se han realizado pruebas de laboratorio o chequeos de rutina?

- ☐ Sí
- ☐ No

¡Gracias por su tiempo y colaboración!



Anexo 3: Tabla de resultados obtenidos posterior al muestreo											
Número	Peso(kg)	Altura(m)	IMC	Estado	Edad	Triglicéridos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	HDL (mg/dL)	LDL (mg/dL)	Castelli I	Castelli II
1	103	1.65	37.8	OBES	41	324	192	36	91	5.3	2.5
2	98	1.72	33.1	OBES	41	135	194	36	132	5.4	3.7
3	185.5	1.68	65.5	OBES	30	126	155	42	87	3.7	2.1
4	84	1.70	29.1	SOBREP	47	258	185	30	103	6.2	3.4
5	87.5	1.70	30.3	OBES	43	281	173	32	85	5.4	2.7
6	72	1.69	25.2	SOBREP	60	101	182	43	119	4.2	2.8
7	87.5	1.60	34.2	OBES	60	169	238	33.8	170	7.0	5.0
8	82	1.73	27.3	SOBREP	60	124	170	33	112	5.2	3.4
9	84	1.68	29.7	SOBREP	33	474	194	32	85	6.1	2.7
10	96	1.78	30.3	OBES	60	197	194	35	120	5.5	3.4
11	128	1.65	47.2	OBES	52	238	152	39	65	3.9	1.7
12	115	1.71	39.4	OBES	28	145	174	34.4	110	5.1	3.2
13	83	1.80	25.6	SOBREP	32	130	190	37	127	5.1	3.4
14	118	1.76	38.1	OBES	27	159	202	35	135	5.8	3.9
15	101	1.66	36.5	OBES	46	200	191	35	115	5.5	3.3
16	81	1.74	29.1	SOBREP	28	124	223	40	158	5.6	4.0
17	101	1.64	37.6	OBES	42	163	174	37	105	4.7	2.8
18	124	1.73	41.4	OBES	31	181	197	35	125	5.6	3.6
19	99.8	1.70	34.5	OBES	60	116	233	43	167	5.4	3.9
20	77.6	1.68	27.5	SOBREP	55	107	224	90	113	2.5	1.3
21	102.5	1.80	31.6	OBES	37	142	207	40	139	5.2	3.5
22	87.0	1.72	29.4	SOBREP	60	192	225	42	145	5.4	3.5
23	78.0	1.60	30.5	OBES	60	233	166	38	81	4.4	2.1
24	135.0	1.80	41.7	OBES	60	516	265	48	157	5.5	3.3

25	80.0	1.65	29.4	SOBREP	60	88	161	42	100	3.8	2.4
26	63.0	1.68	22.3	P. IDEAL	47	177	171	51	84	3.4	1.6
27	121.0	1.80	37.3	OBES	40	141	238	40	170	6.0	4.3
28	113.0	1.86	32.7	OBES	45	100	221	39	162	5.7	4.2
29	69.0	1.68	24.4	P. IDEAL	52	204	227	38	149	6.0	3.9
30	108.0	1.80	33.3	OBES	36	114	197	41	133	4.8	3.2
31	85.0	1.80	26.2	SOBREP	60	145	251	42	180	6.0	4.3
32	91.0	1.75	29.7	SOBREP	49	115	210	40	146	5.3	3.7
33	100.0	1.71	34.2	OBES	60	192	189	36	114	5.3	3.2
34	82.0	1.65	30.1	OBES	58	315	228	33	132	6.9	4.0
35	93.0	1.69	32.6	OBES	60	207	209	47	121	4.4	2.6
36	96.0	1.75	31.3	OBES	58	102	177	47	110	3.8	2.3
37	82.0	1.78	25.6	SOBREP	27	115	224	36	165	6.2	4.6
38	68.0	1.74	22.5	P. IDEAL	60	124	220	48	148	4.6	3.1
39	114.0	1.85	33.3	OBES	53	117	153	67	63	2.3	0.9
40	47.0	1.5	20.9	P. IDEAL	60	198	293	37	217	7.9	5.9
41	89.0	1.72	30.1	OBES	52	138	247	40	179	6.2	4.5
42	153.0	1.68	54.2	OBES	44	155	203	35	137	5.8	3.9
43	115.0	1.69	40.3	OBES	54	405	236	37	189	6.4	5.1
44	87.5	1.6	34.2	OBES	55	107	179	44	114	4.1	2.6
45	79	1.67	28.3	SOBREP	49	124	218	37	156	5.9	4.2
46	134	1.72	45.3	OBES	56	157	250	46	172	5.4	3.7
47	66.7	1.65	24.5	P. IDEAL	38	133	204	20	158	10.2	7.9
48	88.9	1.76	28.7	SOBREP	31	116	252	51	178	4.9	3.5
49	107.5	1.73	35.9	OBES	45	168	224	47	144	4.8	3.1
50	86.6	1.84	25.6	SOBREP	58	122	257	42	190	6.1	4.5

P. IDEAL: Peso ideal, SOBREP: Sobrepeso, OBES: Obesidad.

Anexo 4: Cronograma de actividades

Actividades	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Búsqueda de referencias y artículos												
Elaboración de anteproyecto												
Corrección de anteproyecto												
Envío a Resegis												
Envío a el comité de bioética												
Revisión y correcciones sugeridas por el comité												
Aprobación por el comité												
Estructuración de puntos que conforman el manuscrito de la tesis.												
Reunión previa con dirigentes de la asociación transportista.												
Lectura y firma de consentimiento informado												
Aplicación de la encuesta												
Observación de hábitos laborales												
Toma de muestra												
Medición bioquímica												

Evaluación de resultados con un Lic en Tecnología medica idóneo.												
Procedimientos de control estadístico comparando valores normales y atípicos en el sistema excel.												
Estructuración, discusión de la tesis.												
Verificación de información recopilada con asesor de tesis.												
Presentación final de tesis												

Anexo 5: Procesamiento y análisis de muestras

Ilustración 6. *Reactivos utilizados.*

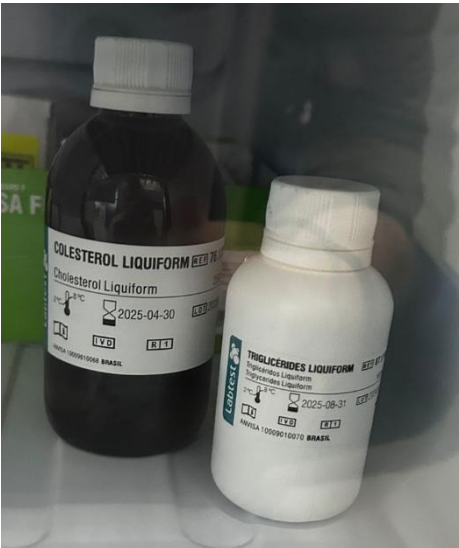


Ilustración 7. *Muestras procesadas.*



Ilustración 8. *Envases de punzocortantes y papel toalla*



Ilustración 9. Investigadoras en el procesamiento de muestras





Ilustración 10. *Lectura de insertos*



Ilustración 11. *Calibración del espectrofotómetro.*





Universidad Autónoma de Chiriquí
Vicerrectoría Académica
Sistema de Bibliotecas e Información
Certificado de originalidad

Fecha: 01/12/25

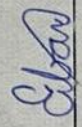

FACULTAD DE MEDICINA.

ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA.


Se certifica que, tras llevar a cabo el proceso de análisis de originalidad y detección de similitudes en el trabajo de investigación titulado “USO DEL ÍNDICE DE CASTELLI Y II Y SU RELACIÓN EN LA EVALUACIÓN DEL RIESGO CARDIOVASCULAR EN TRANSPORTISTAS DE POTRERILLOS, DISTRITO DE DOLEGA, CHIRIQUÍ EN EL AÑO 2025” presentado por el/la estudiante NORIS RÍOS y DAYBELLIS LÓPEZ con número de cédula N.º 4-831-1388/4-813-134, con la asesoría del profesor MSC. ALEXIS UREÑA; el trabajo cumple con el 100% de originalidad, de acuerdo con el informe emitido por el profesor asesor.

Es importante señalar que el proceso de análisis de plagio se ha realizado utilizando la herramienta Turnitin y siguiendo procedimientos estandarizados para asegurar la precisión de los resultados.

Nota: El uso de la herramienta Turnitin fue aprobada por el Consejo Académico #5 - Sesión extraordinaria - 22 de mayo de 2023 y modificada el 6 de octubre de 2023.



Eibar Amaya
Responsable de
departamento



Ada Chávez
Directora del
SIBIUNACHI

Anexo 7: Certificado de revisión del trabajo.

David, 29 de noviembre de
2025

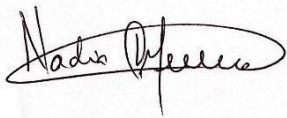
A quien concierna:

Quien suscribe, Nadia C. Miranda A. con cédula de identidad personal número 4-146-1767, hago constar que he revisado y corregido la tesis titulada: **Uso del índice de Castelli I y II y su relación en la evaluación del riesgo cardiovascular en transportistas de Potrerillos, distrito de Dolega, Chiriquí en el año 2025** elaborada por: Daybellis López con cédula de identidad 4-813-134 y Noris Ríos con cédula de identidad 4-831-1388

Dicho trabajo fue corregido de acuerdo con las normas de redacción, coherencia, puntuación, sintaxis, semántica y ortografía.

Para constancia se extiende la certificación, a solicitud de la parte interesada.

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nadia C. Miranda', enclosed within a faint rectangular border.

Nadia C. Miranda 4-146-1767



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

LA FACULTAD DE

Ciencias de la Educación

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO
HACE CONSTAR QUE

Nadia Cecilia Miranda Araúz

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO CON LOS REQUISITOS
QUE LE HACEN ACREEDOR AL TÍTULO DE

*Profesora de Educación Media con Especialización
en Español*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS, HONORES
Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS. EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE ESTE DIPLOMA,
EN LA CIUDAD DE DAVID, REPÚBLICA DE PANAMÁ, A LOS *VEINTE*
DÍAS DEL MES DE *AGOSTO* DEL AÑO *DOS MIL UNO*.

[Firma]
Secretaría General

Diploma 04098

Identificación Personal 4-146-1767

[Firma]
Rector



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ

LA FACULTAD DE

Humanidades

EN VIRTUD DE LA POTESTAD QUE LE CONFIEREN LA LEY Y EL ESTATUTO UNIVERSITARIO
HACE CONSTAR QUE

Madia Cecilia Miranda Araúz

HA TERMINADO LOS ESTUDIOS A NIVEL DE POSGRADO Y CUMPLIDO
CON LOS REQUISITOS QUE LO CAPACITAN COMO

*Especialista en Lingüística Aplicada con Especialización
en Redacción y Corrección de Textos*

Y EN CONSECUENCIA, SE LE CONCEDE TAL GRADO CON TODOS LOS DERECHOS, HONORES
Y PRIVILEGIOS RESPECTIVOS. EN TESTIMONIO DE LO CUAL SE LE EXPIDE ESTE DIPLOMA,
EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ, A LOS *20* DÍAS DEL MES DE

Julio DEL AÑO DOS MIL *noventa*.

Alfonso J. Amador
Secretaría General

Diploma -020020-

Matriculación Personal 4-146.1767

Alfonso J. Amador

Secretaría General
de Investigación y Postgrado

Alfonso J. Amador
(Recorrido)



Anexo 9: Copia de cédula de profesor de español.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Nadia Cecilia
Miranda Araúz

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 08-JUN-1964
LUGAR DE NACIMIENTO: CHIRIQUÍ, DOLEGA
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE:
EXPEDIDA: 09-SEP-2022 EXPIRA: 09-SEP-2037

4-146-1767

Nadia C. Miranda

