

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

Relación entre el Índice Aterogénico y el Riesgo Cardiovascular en la Población
Adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN MEDICINA FAMILIAR Y COMUNITARIA

Autores

Dra. Laura Katherine Morán Espinel

Dr. Gabriel Fernando Vega Cañarejo

Director/a

Dra. López Jácome Marina Elizabeth

Director Metodológico

Dra. Rivadeneira María Fernanda

Quito, 2025

DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las políticas y manuales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas políticas.

Asimismo, cedo los derechos en línea patrimoniales de mi trabajo de titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante:

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature appears to read "LAURA KATERINE MORAN ESPINEL".

Nombre: Laura Katherine Morán Espinel

Firma del estudiante:

A handwritten signature in blue ink, with the name "GABRIEL VEGA" written in capital letters across the middle of the signature.

Nombre: Gabriel Fernando Vega Canarejo

Agradecimiento

A nuestras familias, Por ser nuestra luz en todo este camino duro de avanzar y ser la esperanza para nunca derrumbarnos. Por los "*¿cómo va la tesis?*" en la vida diaria, aunque hablar del tema del índice aterogénico no era muy bien comprendido.

Gracias por ser nuestro primer equipo de salud.

A los amigos del postgrado, Aquellos con los que se conversaba hasta en la madrugada dentro de las guardias o trabajos, Los que convirtieron palabras como del índice aterogénico y del riesgo cardiovascular como broma, pero con buena fe para que se realice la tesis Gracias a la paciencia de nuestras docentes que lo que más nos costó es lo estadístico y el sistema SPSS se negaba a cooperar.

A los pacientes, Gracias por confiar en nosotros en nuestras manos que aún en formación, aprendizaje nos dieron la oportunidad de interactuar, convivir y sanar.

Dra. Katerine Morán y Dr. Gabriel Vega.

Dedicatoria

Para nuestros Tutores de Postgrado, Por esa inspiración, por esos ánimos a seguir adelante, por ser la fuente de inspiración y paciencia, ser ese cambio de convertir nuestra incertidumbre en un trabajo único y elaborado en base a artículos científicos, pues un gracias no bastaría, pero sería desde la gratitud interna de nuestros espíritu y formación a todos ustedes estimados tutores se dedica este trabajo final.

A la Universidad Católica del Ecuador, Dedicamos este trabajo por ser el espacio donde caminamos por 3 años, donde el día y la noche no transcurría, pero si fue un espacio de composición, tradición e innovación transformando las mentes conformistas en mentes de ética y evidencia científica y enseñarnos que el verdadero sello de la humanidad es la atención con el alma.

Dra. Katerine Morán y Dr. Gabriel Vega.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I	17
1.1 Introducción	17
1.2 Justificación	19
1.3 Problema de Investigación	21
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo General	23
1.4.2 Objetivos Específicos	23
1.4.3 Hipótesis	23
CAPÍTULO II	24
Marco Teórico	24
2 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES	24
2.1 Definición de Enfermedades Cardiovasculares	24
2.2 Epidemiología de las Enfermedades Cardiovasculares a Nivel Mundial	24
2.3 Epidemiología de las Enfermedades Cardiovasculares en Ecuador	26
2.4 La epidemiología de las ECV está Influenciada por Determinantes Sociales	27
2.5 Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular	29
2.5.1 Factores de Riesgo Modificables	30
2.5.1.1 Tabaquismo	30
2.5.1.2 Hábitos alimentarios no saludables	31
2.5.1.3 Sedentarismo	32
2.5.1.4 Hipertensión Arterial	32
2.5.1.5 Diabetes	33

2.5.2	Factores de Riesgo no Modificables.....	33
2.5.2.1	Edad.....	33
2.5.2.2	Sexo.....	33
2.6	Índice Aterogénico.....	34
2.6.1	Concepto.....	34
2.6.2	Índice Aterogénico como Herramienta.....	34
2.6.3	Bases Fisiopatológicas de la Relación Índice Aterogénico con Aterosclerosis.....	35
2.6.4	El Índice Aterogénico su Validación Clínica como Indicador de Enfermedades Cardiovasculares.....	37
2.6.5	Índice Aterogénico una Herramienta Utilizada en Población Hispana.....	39
2.6.6	Índice Aterogénico una Herramienta Utilizada en el Ecuador.....	40
2.7	(ASCVD-MEDCALC-AHA/ACC) como Herramienta de Enfermedad Cardiovascular Aterosclerótica.....	40
2.7.1	Factores de Riesgo Incluidos en el ASCVD.....	40
2.7.1.1	Edad y sexo.....	41
2.7.1.2	Raza.....	41
2.7.1.3	Perfil lipídico.....	41
2.7.1.4	Presión arterial.....	41
2.7.1.5	Diabetes mellitus.....	41
2.7.1.6	Tabaquismo.....	41
2.7.2	Interpretación del Score de Riesgo ASCVD.....	42
2.7.3	Discusión y Avances Recientes.....	43
2.7.4	Otras herramientas para determinar el riesgo cardiovascular.....	43

2.8	Relación entre las Herramientas ASCVD y el Índice Aterogénico	44
2.8.1	El Índice Aterogénico como Herramienta Complementaria al Score ASCVD en la Evaluación del riesgo cardiovascular.....	44
2.8.2	Validación Clínica del Índice Aterogénico en Diferentes Estratos de Riesgo Cardiovascular	45
2.8.3	Aplicaciones Prácticas en Atención Primaria entre el Índice Aterogénico	46
2.9	Limitaciones de las herramientas.....	48
2.10	Perspectivas Futuras y Brechas de Conocimiento	49
CAPÍTULO III.....		51
3	Materiales y Métodos.....	51
3.1	Operacionalización de variables	51
3.2	Tipo y Diseño de la Investigación	56
3.3	Población y Muestra del Estudio	57
3.4	Criterios de Inclusión	58
3.5	Criterios de Exclusión.....	58
3.6	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra	58
3.7	Procedimientos de Recolección de Información.....	60
3.8	Aspectos Bioéticos.....	60
3.9	Plan de Análisis de los Datos.....	62
CAPÍTULO IV.....		63
4	Resultados y Análisis.....	63
4.1	ANÁLISIS UNIVARIADO.....	63
4.1.1	Características Demográficas y Socioeconómicas.....	63

4.1.2	Prevalencia del Índice Aterogénico en la Población del Distrito 17D06.....	66
4.1.3	Prevalencia de Riesgo Cardiovascular en la Población del Distrito 17D06, con la Herramienta ASCVD-AHA/ACC.....	67
4.1.4	Factores de Riesgo Cardiovascular Utilizados en la Herramienta ASCVD - AHA/ACC	68
4.1.5	Asociación entre el Índice Aterogénico y el Riesgo Cardiovascular con la Herramienta ASCVD- AHA/ACC.....	69
4.2	ANÁLISIS BIVARIADO.....	70
4.2.1	Asociación entre el Índice Aterogénico y las Características Demográficas y Socioeconómicas en Población del Distrito 17D06.....	70
4.2.2	Asociación entre Índice Aterogénico y Actividad Física	73
4.3	ANÁLISIS MULTIVARIADO	74
4.3.1	Asociación entre el Índice Aterogénico con Variables Estadísticamente Significativas en el Análisis Bivariado.....	74
CAPÍTULO V.....		77
5	Discusión y Limitaciones del Estudio.....	77
5.1	Discusión.....	77
5.1.1	Asociación entre Índice Aterogénico y Riesgo Cardiovascular	80
5.2	Factores Demográficos y Socioeconómicos y su Relación con índice aterogénico	82
5.3	Limitaciones.....	84
CAPÍTULO VI.....		86
6	Conclusiones y Recomendaciones del Estudio.....	86
6.1	Conclusiones.....	86
6.2	Recomendaciones	88

Referencias Bibliográficas	91
----------------------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	51
Definición y operacionalización de las variables.....	51
Tabla 2 Características demográficas y socioeconómicas de la muestra, adultos del Distrito 17D06 sur de Quito (n=513).....	64
Tabla 3 Componentes de Riesgo cardiovascular (ASCVD), población del Distrito 17D06.	68
Tabla 4	69
Asociación entre el índice aterogénico y el nivel de riesgo cardiovascular (ASCVD) en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.	69
Tabla 5	71
Asociación entre el índice aterogénico y las características demográficas y socioeconómicas en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.	71
Tabla 6	74
Asociación entre el índice aterogénico y actividad física de moderada y alta intensidad en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.	74
Tabla 7	75
Asociación entre el índice aterogénico con las variables estadísticamente significativas en el análisis bivariado.	75

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	66
<i>Características demográficas y socioeconómicas de la muestra, adultos del Distrito 17D06 sur de Quito (n=513).</i>	66
GRÁFICO 2	67
<i>Nivel de Riesgo cardiovascular (ASCVD) en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.</i>	67

LISTA DE ABREVIATURAS

IA:	Índice aterogénico plasmático/ Índice aterogénico
APOA5:	Apolipoproteína A5
ACC:	Colegio americano de Cardiología
AHA:	Asociación americana del corazón
ABCA1:	Transportador de Casete de Unión a ATP A1
ASCVD:	Enfermedad Cardiovascular Ateroesclerótica
AVAD	Años de vida perdidos ajustados por discapacidad.
AUC:	El área bajo la curva ROC
AMM:	Asociación médica mundial
CIOMS:	Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas.
CV:	Cardiovascular
CEISH:	Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos
CEAD:	Contextualización de la Evidencia para la Acción en Diabetes
ECV:	Enfermedades cardiovasculares
GIM:	Grosor íntima-media carotídeo
GDPR:	Reglamento General de Protección de Datos
HDL:	Lipoproteínas de alta densidad
HR:	Cociente de riesgo
ICAM-1:	Molécula de Adhesión Intercelular 1
IC:	Intervalo de confianza
IL-6:	Interleucina -6

LDL:	Lipoproteínas de baja densidad
Lp(a):	Lipoproteína (a)
NAFLD:	Enfermedad del Hígado Graso Asociada a Disfunción Metabólica
msnm:	Metros sobre el nivel del mar
OR:	Odds Ratio, Razón de probabilidades
PCR:	Reacción en cadena de la polimerasa.
PCR-us:	Proteína C reactiva ultrasensible
ROC:	Curva Característica Operativa del Receptor
RP:	Razón de prevalencia
RR:	Riesgo relativo
R230C:	Variante genética en el gen ABCA1
SPSS:	Paquete estadístico para las ciencias sociales
STEPS:	Herramienta usada para recopilar datos y medir factores de riesgo de patologías no transmisibles.
TNF-a:	Factor de Necrosis Tumoral alfa
UNESCO:	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
VCAM-1:	Molécula de Adhesión de Células Vasculares-1.
VIH:	Virus de la inmunodeficiencia humana

RESUMEN

Introducción

La identificación temprana del riesgo cardiovascular es clave para implementar medidas preventivas que reduzcan complicaciones y mortalidad prematura. En este contexto, el índice aterogénico surge como una herramienta accesible y eficaz para evaluar el riesgo. Además, evaluar la asociación entre factores demográficos y socioeconómicos con el riesgo cardiovascular es esencial para un abordaje integral de la salud.

Objetivo: Determinar la relación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular en población adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito.

Métodos: Se realizó un estudio transversal con 513 adultos de 18 y 88 años, residentes en el Distrito 17D06, utilizando la base de datos secundaria de acceso libre del proyecto CEAD. El análisis se realizó en SPSS, aplicando análisis univariado y bivariado con modelos de regresión logística, calculando razones de prevalencia e intervalos de confianza del 95%, considerando $p < 0,05$ como significativo.

Resultados: El 52.8% presentó un índice aterogénico bajo y el 47.1% mostró alto. El índice aterogénico alto se asoció significativamente con el sexo masculino (RP 1,17, IC95% 1,07-1,28, $p < 0,05$), edad de 45 a 69 años (RP 0,74, IC95% 0,65-0,84, $p < 0,05$), y pertenencia a las etnias indígena, blanca y mestiza (RP 1,54, IC95% 1,15-2,06, $p < 0,05$) en comparación con afrodescendientes. Asimismo, se observó mayor asociación con riesgo ASCVD límite (RP 1,58, IC95% 1,40-1,79, $p < 0,05$) e intermedio (RP 2,03, IC95% 1,71-2,42, $p < 0,05$).

Conclusiones: Los determinantes socioeconómicos y demográficos influyen en la estratificación de riesgo cardiovascular. En este estudio, el índice aterogénico alto fue más frecuente en hombres, adultos de 45 a 69 años, individuos de etnia mestiza, blanca e indígena y en quienes presentaron riesgo ASCVD limítrofe e intermedio. Estos hallazgos resaltan la importancia de la detección temprana del perfil lipídico aplicar medidas preventivas y un manejo adecuado desde edades tempranas.

Palabras clave: Escore cardiovascular, Índice aterogénico, Enfermedades cardiovasculares, Riesgo cardiovascular.

Abstract

Introduction: Early identification of cardiovascular risk is key to implementing preventive measures that reduce complications and premature mortality. In this context, the atherogenic index emerges as an accessible and effective tool for assessing risk. Furthermore, evaluating the association between demographic and socioeconomic factors and cardiovascular risk is essential for a comprehensive approach to health.

Objective: To determine the relationship between the atherogenic index and cardiovascular risk in the adult population of District 17D06, Southern Quito.

Methods: A cross-sectional study was conducted with 513 adults aged 18 to 88 years, residing in District 17D06, using the open-access secondary database of the CEAD project. The analysis was performed in SPSS, applying univariate and bivariate analysis with logistic regression models, calculating prevalence ratios and 95% confidence intervals, considering $p < 0.05$ as significant.

Results: A low atherogenic index was present in 52.8% of patients, while a high atherogenic index was present in 47.1%. A high atherogenic index was significantly associated with male sex (OR 1.17, 95% CI 1.07-1.28, $p < 0.05$), age 45-69 years (OR 0.74, 95% CI 0.65-0.84, $p < 0.05$), and indigenous, white, and mestizo ethnicities (OR 1.54, 95% CI 1.15-2.06, $p < 0.05$) compared to Afro-descendants. A greater association was also observed with borderline (OR 1.58, 95% CI 1.40-1.79, $p < 0.05$) and intermediate (OR 2.03, 95% CI 1.71-2.42, $p < 0.05$) ASCVD risk.

Conclusions: Socioeconomic and demographic determinants influence cardiovascular risk stratification. In this study, a high atherogenic index was more common in men, adults aged 45 to 69 years, individuals of mixed-race, white, and indigenous ethnicity, and those with borderline and intermediate ASCVD risk. These findings highlight the importance of early detection of lipid profiles, implementation of preventive measures, and appropriate management from an early age.

Keywords: Cardiovascular score, Atherogenic index, Cardiovascular diseases, Cardiovascular risk.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

A pesar de los avances en estrategias de prevención, las Enfermedades Cardiovasculares siguen siendo la principal causa de muerte en Ecuador, responsables del 24% de las muertes anuales (Espinosa-Yépez & García-Cevallos, 2023). En el Distrito 17D06 (sur de Quito), esta crisis se agrava por condiciones socioeconómicas desfavorables, altas tasas de sedentarismo (65%) y consumo de alimentos ultraprocesados (48%) (Revista Hospital Metropolitano, 2023). Dónde el 40% de los casos de riesgo cardiovascular no se diagnostican a tiempo, perpetuando una cascada de complicaciones evitables.

El Índice Aterogénico, se presenta como un biomarcador revolucionario que consiste en la relación Colesterol Total/HDL, siendo esta una herramienta accesible tanto en el costo beneficio y en su efectividad para estratificar el riesgo cardiovascular. A diferencia de marcadores lipídicos tradicionales, el Índice Aterogénico ha demostrado un mayor poder predictivo. Según Godoy-Valderrama et al., 2024, predice eventos coronarios con una precisión 60% superior. Además, alcanza una sensibilidad del 82% para detectar aterosclerosis subclínica en pacientes con síndrome metabólico. Estos resultados son estadísticamente significativos en comparación con otros índices convencionales, reforzando su utilidad clínica como marcador de riesgo cardiovascular.

Aunque estudios en Latinoamérica revelan una prevalencia de Índice Aterogénico alto del 38% en adultos urbanos (García Muñoz, 2020); se tomará como referencia estudios ecuatorianos y uno de ellos es el estudio realizado por Galarda en la ciudad de Loja en el año 2024 (ya que no se dispone de datos específicos del Distrito 17D06). Esta brecha es crítica, debido a la presencia de factores específicos que incrementan el riesgo cardiovascular en la población ecuatoriana. Entre los que destacan los determinantes sociales, donde el 52% de la población rural carece de acceso a perfiles lipídicos; las condiciones geográficas, como una altitud promedio de 2,800 msnm se asocia con una mayor probabilidad de dislipidemia (OR: 1,4); y los patrones alimentarios desfavorables, un consumo alto de carbohidratos refinados aumenta significativamente el riesgo de alteraciones lipídicas (OR 2,1).

El Índice Aterogénico requiere sólo dos parámetros (colesterol total y HDL), es decir que benefician en la reducción en referencia a costos en exámenes complementarios de laboratorio con un 32% menos que la realización de todo el perfil lipídico completo (Corry, 2020). Su implementación en el primer nivel de atención permitiría realizar tamizajes masivos en los centros de salud del Distrito 17D06, donde actualmente menos del 30% de los usuarios acceden a evaluaciones lipídicas sistemáticas (Galarda, 2024). Asimismo, posibilitaría intervenciones tempranas orientadas a la modificación de hábitos dietéticos, demostrando que el adoptar una dieta adecuada reduce el índice aterogénico en 0.15 unidades en un período de tres meses, mientras que la práctica regular de ejercicio aeróbico se asocia con una mejoría del perfil lipídico en el 67% de los casos. (Askin, 2023)

En Ecuador, donde los eventos cerebro vasculares junto con las isquemias miocárdicas son enfermedades que por su falta de prevención y el desconocimiento del índice aterogénico y su utilización, generan años de vida perdidos prematuramente y un gasto excesivo en la salud pública y privada para tratar estas enfermedades por su falta de prevención en grupos etarios con riesgos. (Espinosa, 2023), este estudio puede ayudar a la comunidad al facilitar la derivación oportuna de los pacientes de alto riesgo, permitiendo un acceso prioritario al servicio especializados; además, la implementación de programas comunitarios (talleres nutricionales, ejercicio), diseñados a partir de perfiles de riesgo identificados en el estudio.

1.2 Justificación

Las enfermedades cardiovasculares representan la principal causa de morbimortalidad a nivel global (Kim et al.,2022), con un impacto significativo en la calidad de vida y la economía de los sistemas de salud, especialmente en países en desarrollo como Ecuador, donde las complicaciones cardiovasculares generan una pérdida de 454 mil años de vida saludable, lo que se estima en una reducción de productividad cercana a 2,700 millones de dólares (Acevedo et al., 2012). Sin embargo, no existen estudios con datos precisos que cuantifiquen el impacto económico exacto de estas enfermedades. Dentro de los múltiples factores de riesgo asociados a las ECV (Fabregat-Andrés et al., 2024), la dislipidemia juega un papel fundamental en la patogénesis de la aterosclerosis, proceso clave en la génesis de eventos cardiovasculares adversos.

El índice aterogénico, calculado a partir de la relación entre el colesterol total y el colesterol-HDL, ha sido ampliamente estudiado como un marcador confiable de riesgo cardiovascular (Duiyimuhan, 2023). Diversos estudios han demostrado su utilidad clínica en la evaluación del riesgo aterogénico, al reflejar indirectamente la proporción de lipoproteínas proaterogénicas frente a las lipoproteínas protectoras (Rodríguez-Martínez et al., 2023). Sin embargo, en Ecuador, particularmente en Quito, no se dispone de estudios específicos que analicen su relación con la presencia de enfermedades cardiovasculares en poblaciones locales.

El Distrito 17D06, ubicado en el sur de Quito, es una de las zonas más densamente pobladas de la ciudad, caracterizada por condiciones socioeconómicas desfavorables y un acceso limitado a servicios de salud preventivos (CEAD, 2020). Estas condiciones favorecen la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, como la obesidad, la hipertensión arterial y la diabetes mellitus, lo que hace imprescindible una evaluación específica del índice aterogénico en esta población.

Este estudio permitirá determinar la relación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular en adultos de este distrito, proporcionando evidencia epidemiológica local que contribuya a la identificación temprana de individuos con alto riesgo. Los hallazgos obtenidos podrían ser clave para el desarrollo de estrategias de prevención y manejo de la dislipidemia en el primer nivel de atención, optimizando los recursos sanitarios y reduciendo la carga de enfermedad cardiovascular en la comunidad

1.3 Problema de Investigación

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen una de las primeras causas de mortalidad y discapacidad en el mundo, suelen tener un curso silencioso (Espinosa-Yépez & García-Cevallos, 2023), y cuando aparecen manifestaciones clínicas, a menudo ya existen complicaciones que pueden alcanzar altos índices de mortalidad, especialmente en pacientes de edad avanzada (Godoy-Valderrama et al., 2024). En 2018, la encuesta STEPS (Herramienta usada para recopilar datos y medir factores de riesgo de patologías no transmisibles), reportó que el 25.8% de la población de entre 18 a 69 años presentaba al menos tres factores de riesgo para desarrollar enfermedades cardiovasculares, siendo los niveles elevados de colesterol uno de los más frecuentes. En Ecuador, las enfermedades cardiovasculares representaron el 24% de las defunciones en 2023 (Hospital Metropolitano, 2023).

La aterosclerosis, un proceso patológico asociado a la génesis de la mayoría de las enfermedades cardiovasculares (Sofogianni et al., 2022), está vinculada a alteraciones en el metabolismo de los lípidos, las cuales pueden evaluarse mediante el índice aterogénico. En 1984, Castelli propuso el índice Colesterol Total/colesterol-HDL (Gobierno de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad & Comité de Publicaciones del Gobierno Vasco, 2024) como un marcador confiable del riesgo coronario, recomendando mantener un cociente Colesterol Total/colesterol-HDL $< 4,5$. Un valor igual o superior a 4,5 se asocia con mayor riesgo cardiovascular, por lo que se considera criterio para inicio de terapia hipolipemiente. Estudios posteriores han validado este índice, mostrando una fuerte asociación con aterosclerosis y enfermedad cardiovascular (Rodríguez Perón, 2022).

Aunque varios estudios han demostrado la asociación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular, en Quito-Ecuador no se dispone de datos específicos. Esto resalta la necesidad de realizar este estudio para determinar ¿cuál es la relación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular en la población adulta del Distrito 17D06, en el Sur de Quito.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la relación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular en población adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de índice aterogénico en la población adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito.
- Detallar el porcentaje de riesgo cardiovascular bajo, limítrofe, intermedio y alto de la población adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito
- Analizar si la relación entre el nivel de índice aterogénico y el riesgo cardiovascular se modifica según sexo, edad, etnia y actividad física en la población adulta del Distrito 17D06, Sur de Quito.

1.4.3 Hipótesis

El índice aterogénico (CT/HDL) ≥ 4.5 , se asocia con un mayor riesgo cardiovascular en comparación con el score cardiovascular en la población adulta del Distrito 17D06.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

2 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES

2.1 Definición de Enfermedades Cardiovasculares

Las enfermedades cardiovasculares se definen como trastornos que afectan el corazón y los vasos sanguíneos (Yao, H, 2024) e incluyen condiciones como hipertensión arterial, enfermedades coronarias como infarto agudo de miocardio y trastornos en la circulación cerebral. (Rojas Hierrezuelo et al., 2021).

2.2 Epidemiología de las Enfermedades Cardiovasculares a Nivel Mundial

Según datos de la OMS del 2021, se evidencia a nivel mundial que el 32% de las muertes se asocian a enfermedades cardiovasculares, con una distribución heterogénea en los distintos países y con mayor aumento en los países de más bajos y medianos ingresos con un 80% de muertes asociadas a patologías cardiovasculares. (Berberich AJ, 2021)

Se estima que la prevalencia mundial de enfermedades cardiovasculares (ECV) se duplicará (Carrizo & Mazzi, 2021) entre 2025 y 2050, pasando de 598 a 1.140 millones de casos, siendo la cardiopatía isquémica la más frecuente, seguida de la enfermedad arterial periférica. Al mismo tiempo, la mortalidad por ECV aumentará de 20.5 a 35.6 millones de muertes, con el mayor impacto en el Sudeste Asiático, Asia Oriental y Oceanía. A pesar de ello, al ajustar la carga por edad, tanto la prevalencia como la mortalidad estandarizada muestran una tendencia a la baja, lo que refleja que el incremento global se relaciona principalmente con el crecimiento y envejecimiento poblacional. (Chong et al., 2025)

En países como Estados Unidos, Alemania y Brasil se registran las tasas más elevadas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares, en particular, en Estados Unidos se proyecta un aumento del 41% de mortalidad, acompañado de un aumento sustancial del gasto en atención sanitaria, que podría alcanzar los 177,500 millones de dólares para el 2040 (Li, Y., Feng, 2023).

Las enfermedades cardiovasculares representan una carga significativa para la salud pública en América Latina y el Caribe, la cual está determinada por factores de riesgo modificables y no modificables (Godoy-Valderrama, Aguilar Vásquez, & Valero Cedeño, 2024). Las mayores tasas de incidencia de enfermedades cardiovasculares ajustada por edad se registraron en países como Venezuela, Guayana y Surinam, superando los 800 casos por cada 100 habitantes (Joseph, P. A., 2025). Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2021), la prevalencia de enfermedades cardiovasculares ajustada por edad fue aproximadamente del 7,0%.

El análisis del perfil de riesgo cardiovascular en la población latinoamericana revela que las enfermedades cerebrovasculares causaron alrededor de 2 millones de muertes anuales en 1990, y que a partir del 2021 se incrementó a 4,1 millones. Durante este período, el número total de personas afectadas pasó de 20 millones a 47 millones, un aumento que probablemente refleja los efectos del crecimiento y el envejecimiento de la población (Joseph, P. A., 2025).

2.3 Epidemiología de las Enfermedades Cardiovasculares en Ecuador

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) en el Ecuador constituyen un problema de salud pública prioritario, siendo la principal causa de mortalidad en la población adulta (Hospital Metropolitano, 2023). La investigación de Espinosa-Yépez (2023), reporta que los eventos cerebrovasculares representan aproximadamente el 24% de las muertes anuales en el país, siendo la hipertensión arterial y obesidad factores clave (Chong et al., 2025). La incidencia resulta estadísticamente significativa en áreas urbanas, debido a la transición epidemiológica y cambios en los estilos de vida, como el consumo de comida rápida, el estrés y otros hábitos diarios (Espinosa-Yépez, 2023). Los datos del INEC correspondientes al período 2010 - 2020 señalan que 1 de cada 4 ecuatorianos fallecieron por complicaciones relacionadas con eventos cerebrovasculares. El análisis de morbilidad y mortalidad cardiovascular a nivel nacional (INEC, 2021) evidenció que las manifestaciones clínicas más frecuentes son la enfermedad coronaria (45%), los accidentes cerebrovasculares (30%) y la insuficiencia cardíaca (25%). (Espinosa-Yépez, 2023)

Además, el análisis subraya que el subdiagnóstico del riesgo cardiovascular en atención primaria supera el 40%, lo que limita la implementación oportuna de estrategias preventiva y reporta un 26% de muertes por enfermedades cardiovasculares, que afecta sin discriminación de género y su incidencia aumenta con la edad. Las personas mayores, en particular las mayores de 60 años, y las personas obesas presentaron tasas más altas de enfermedades cerebrovasculares y multimorbilidad. (Félix, C,2025)

2.4 La epidemiología de las ECV está Influenciada por Determinantes Sociales.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) representan una carga significativa de salud influenciada por componentes genéticos, metabólicos, ambientales, sociales y de comportamiento (Godoy-Valderrama, Aguilar Vásquez & Valero Cedeño, 2024). La cohorte PURE (Estudio epidemiológico urbano y rural prospectivo) indica que, si bien los países de altos ingresos presentan un riesgo cardiovascular estimado más alto, la ocurrencia de eventos cardiovasculares y la mortalidad asociada son significativamente mayores en países con ingresos bajos y medios. (Rosengren et al., 2019). Además, estudios recientes han demostrado que el nivel socioeconómico se relaciona con mecanismos biológicos implicados en la aterosclerosis, incluyendo procesos inflamatorios, activación plaquetaria y elevación de la presión arterial (Shafi et al., 2022).

En América Latina, las desigualdades socioeconómicas y educativas son determinantes de la carga de ECV, ya que los individuos con bajos ingresos y menor nivel educativo presentan mayor riesgo debido a hábitos poco saludables, menor acceso a servicios de salud y menor conocimiento sobre prevención, lo que incrementa tanto la incidencia como la mortalidad por enfermedad cardiovascular (Lanas, Serón, & Muttel, 2025).

Los países con mayor nivel de pobreza, menor acceso a educación y limitaciones en servicios de salud presentan mayor prevalencia de factores de riesgo como hipertensión, colesterol alto y diabetes, lo que se traduce en mayor mortalidad por enfermedad cardiovascular (Lanas, Serón, & Muttel, 2025).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que Chile, Uruguay y Perú representan las tasas más bajas de mortalidad por enfermedades cardiovasculares. En contraste, países con mayores niveles de pobreza y desigualdad social, como México, Ecuador o Paraguay, alcanzando 198,5, 167,5 y 155,5 muertes por 100.000 habitantes, respectivamente. De manera adicional, un estudio realizado en comunidades urbanas y rurales de Argentina, Brasil, Chile y Colombia evidenció que la mortalidad por ECV es más elevada en áreas rurales que en las urbanas, sin importar el país analizado. (López-Jaramillo et al., 2022)

El nivel educativo y la situación socioeconómica presentan una relación significativa con la hipertensión, la diabetes, el colesterol alto y la obesidad (Lozano Keymolen & Gaxiola Robles Linares, 2021). El estudio SALURBAL (Salud Urbana en América Latina) muestran que los individuos con mayor nivel educativo suelen tener menor riesgo de hipertensión. A nivel de Argentina, la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo revela que al poseer una educación primaria incompleta presentaron mayor prevalencia de ECV en comparación con individuos de niveles educativos superiores. Sin embargo, en áreas suburbanas con niveles educativos altos, el riesgo de hipertensión puede incrementarse en ambos sexos, mostrando diferencias entre países. En Colombia, García Muñoz (2020) reporta que la dislipidemia aterogénica afecta al 38% de los adultos residentes en áreas urbanas, aumentando al 52% en poblaciones con recursos económicos limitados, lo que constituye un factor relevante para el desarrollo de enfermedades isquémicas cardíacas y cerebrovasculares.

En Ecuador, durante 2018, al analizar una población de 35 a 70 años, se encontró que la prevalencia de síndrome metabólico en mujeres mayores de 50 años estaba relacionada con nivel

educación primario o inferior, bajos ingresos, presencia de algún grado de obesidad y residentes en áreas rurales.

2.5 Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular

La guía española sobre dislipidemia de 2019, elaborada por médicos familiares, recomienda incorporar el concepto de “años de carga aterosclerótica” como un parámetro clínico para decidir el inicio de un tratamiento farmacológico en edades tempranas. Esto se basa en la idea de que reducir el tiempo de exposición de la pared arterial a las partículas lipoproteicas aterogénicas puede retrasar la formación de placas de ateroma y, por lo tanto, disminuir el riesgo cardiovascular a largo plazo. (Berberich AJ, 2021)

El riesgo de ciertas enfermedades cardiovasculares aumenta por la combinación de factores de riesgo modificables socioeconómicos, conductuales y ambientales como el consumo de tabaco, hipertensión arterial, el colesterol alto, una alimentación poco saludable, la baja actividad física y la obesidad (Hamzeh, 2021); y factores de riesgo no modificaciones como la edad, el sexo, la etnia pueden influir en aumentar el riesgo de enfermedad cardiovascular en un individuo (Hang, F., 2022).

2.5.1 Factores de Riesgo Modificables

Entre los factores de riesgo cardiovascular modificables se encuentran el tabaquismo, el consumo de grasas, frituras y carbohidratos refinados como el pan y las harinas, la obesidad, la hipertensión arterial, la diabetes y la inactividad física, los cuales desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (García Muñoz, 2020; López-Panata et al., 2022). Otros estudios confirman estos factores y además señalan que la altitud, especialmente vivir a 2,800 msnm, puede aumentar la probabilidad de daño endotelial debido a la hipoxia asociada (Herrera-González, 2022).

Según la Sociedad Ecuatoriana de Cardiología (2021), los principales factores de riesgo cardiovascular modificables en la población ecuatoriana fueron: hipertensión arterial (32%), obesidad abdominal (35%), dislipidemia (28%), tabaquismo (19%). Estos hallazgos coinciden con los reportados por Godoy y colaboradores (2024), quienes destacan que la baja actividad física y la presión arterial alta constituyen determinantes clave en el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

2.5.1.1 Tabaquismo.

El tabaco a nivel mundial causa más de 8 millones de muertes al año, siendo la nicotina el principal componente psicoactivo del tabaco que es capaz de generar daño sistémico, es un factor de riesgo evitable de muerte a nivel mundial y responsable de la muerte de uno de cada 10 adultos en todo el mundo.

Se describe también que tanto el monóxido de carbono, los químicos oxidantes y la nicotina son clave en el desarrollo y progresión del daño endotelial (Kammar-García, 2020). Estos agentes contribuyen al incremento de la agregación plaquetaria y a la alteración del perfil lipídico, favoreciendo la reducción del colesterol HDL y, en consecuencia, incrementando la predisposición al desarrollo de aterosclerosis.

Un estudio realizado en Argentina, Brasil, Chile y Colombia observaron que el tabaquismo fue el principal factor de mortalidad, siendo responsable del 14,4% de los fallecimientos (Kammar-García, 2020). A su vez, reportes de la OMS señalan que en numerosos países los cigarrillos electrónicos representan el producto de mayor consumo entre los jóvenes, superando a los adultos y predisponiendo la aparición de enfermedades cardiovasculares de inicio temprano.

2.5.1.2 Hábitos alimentarios no saludables.

Una Dieta saludable mejora la condición cardiovascular y esta se basa en comer abundante variedad de frutas y verduras, elegir productos integrales; una dieta que conlleve proteínas pescado y mariscos; productos lácteos o sin grasa, la utilización de aceites vegetales, elegir alimentos mínimamente procesados y minimizar la ingesta de bebidas y alimentos con azúcares. (Lichtenstein, A,2021). El consumo excesivo de hidratos de carbono provoca aumento de los triglicéridos plasmáticos y en los niveles de LDL, pero también existen beneficios adicionales por la ingesta de proteína si se consume 30 gramos al día, adicionando la ingesta de frutas y verduras de hasta 800 g al día. (OMS.2023)

2.5.1.3 Sedentarismo

El sedentarismo tiene un efecto nocivo (35%) para padecer de una enfermedad cardiovascular y aumentar el riesgo metabólico, mismo que se encuentra asociado a la obesidad, por lo tanto, se recomienda caminar rápido 25-30 km/semana lo que genera un aumento del HDL en más de 3,16 mg/dl). (OMS.2023). El entrenamiento en intervalos de alta intensidad puede mejorar la sensibilidad a la insulina, la presión arterial y la composición corporal de forma similar al entrenamiento de actividad física continua aeróbica, especialmente en adultos con obesidad o sobrepeso (Tárraga, 2025).

2.5.1.4 Hipertensión Arterial.

Los valores altos de presión arterial sistólica (≥ 115) se han reportado como la principal causa de años de vida perdidos, demostrando que el inadecuado control de las cifras tensionales constituye uno de los factores de riesgo atribuibles a las enfermedades cardiovasculares; al intervenir oportunamente sobre este determinante reduce la mortalidad. (Hong, L,2022)

2.5.1.5 Diabetes.

La diabetes es una enfermedad metabólica que al no ser controlada adecuadamente se considera como un factor de riesgo (28%), para predisponer a una o varias enfermedades cardiovasculares, por lo tanto, un adecuado control de la enfermedad es lo adecuado para evitar ECV (Tárraga, 2025), y si se asocia con la utilización de SGLT2 se ha visto que este grupo de fármacos (dapagliflozina en dosis de 10 mg) aumenta el HDL y disminuye los triglicéridos, en valores aun no determinados, pero que esto se debe a que mejora el rejuvenecimiento endotelial a nivel del cerebro, tejido cardiaco, renal e intestinal generando una reducción del riesgo cardiovascular. (Huang, Q, 2023)

2.5.2 Factores de Riesgo no Modificables

2.5.2.1 Edad.

De acuerdo con datos del INEC-Ecuador del 2022, reportan que las personas mayores a los 65 años, su principal causa de muerte son las enfermedades isquémicas del corazón con un 19.4%, seguidos de adultos entre 30-64 años representando el 11.2% de defunciones. (OMS.2023)

2.5.2.2 Sexo.

Existe tres veces mayor probabilidad de que el hombre padezca de una enfermedad isquémica que la mujer, debido a los hábitos como consumo de alcohol, tabaco, estrés laboral. Recalcando que las mujeres adultas jóvenes y medias mantienen un factor protector estrogénico, aunque dicha protección disminuye en la etapa postmenopáusica, aumentando su riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares hasta un 35% más. (OMS.2023).

2.6 Índice Aterogénico

2.6.1 Concepto

El índice aterogénico representa un parámetro bioquímico fundamental en la evaluación del riesgo cardiovascular por lo que se define cómo la relación entre el colesterol total dividido para el colesterol de alta densidad (Duiyimuhan,2023). Sus valores reflejan el equilibrio entre las lipoproteínas proaterogénicas y las lipoproteínas protectoras. (Askin,2023).

2.6.2 Índice Aterogénico como Herramienta

El índice Aterogénico puede calcularse mediante diversas fórmulas que relacionan diferentes fracciones lipídicas con el riesgo cardiovascular. Una de ellas es el índice de Castelli I, que relaciona el colesterol total con el colesterol HDL, y se asocia directamente con el riesgo cardiovascular. Otra fórmula es el índice de Castelli II, también llamado índice preaterogénico, que establece la relación entre colesterol LDL y HDL (Ran,X, 2025). En el presente trabajo se empleó el índice de Castelli I, sobre le cual se desarrollarán los análisis estadísticos.

El Índice Aterogénico o Índice de Castelli I (colesterol total/HDL) fue propuesto hace aproximadamente 30 años por el doctor William Castelli (director del estudio cardiovascular de Framingham) determinando un valor referencial alto $>4,5$, el cual es indicativo de iniciar tratamiento hipolipemiente. (Rabiee Rad, 2024).

El índice aterogénico maneja distintos valores, cabe mencionar que un valor ≤ 3.5 indica riesgo mínimo de aterosclerosis, entre 3,5-4,5 riesgo moderado donde se requiere medidas de prevención y control del colesterol. Un valor $\geq 4,5$ indica un riesgo alto de enfermedad coronaria, lo que significa aplicar hipolipemiantes y dar seguimiento de los niveles de colesterol. HDL y LDL (Zuñiga, et al., 2020).

Cabe mencionar que la sociedad de cardiología europea reporta una variación en los puntos de corte de alto riesgo según el género: en los hombres entre 4,5 y 5 o más, mientras que en las mujeres se considera superior a 4 (Zuñiga, et al., 2020). Pero en países hispanos como el nuestro tomaremos con referencia un valor alto independiente del sexo mayor a 4.5 puntos (Rabiee Rad, 2024).

2.6.3 Bases Fisiopatológicas de la Relación Índice Aterogénico con Aterosclerosis

Se explica tres mecanismos principales para promover el desarrollo de aterosclerosis: El primer mecanismo se debe a las alteraciones lipídicas que producen una disfunción endotelial al aumentar la expresión de moléculas de adhesión vascular (VCAM-1 e ICAM-1) en aproximadamente un 40%, esto facilita la migración de monocitos al subendotelio y su posterior diferenciación a macrófagos (Li, Y, 2023). En segundo lugar, genera un estado de inflamación vascular crónica, en donde la proteína C reactiva ultrasensible e interleucina-6 (IL-6), crean un microambiente proinflamatorio que acelera la progresión de la placa aterosclerótica. (Fabregat-Andrés et al., 2024). Finalmente, la inflamación promueve la transformación de los macrófagos en células espumosas, etapa crucial en la formación de la estría grasa. (Fabregat-Andrés et al., 2024).

Los estudios de imagen vascular han demostrado que por cada 0.1 unidad de incremento en el índice aterogénico, se observa un aumento del 15% en el grosor de la capa íntima-media de las arterias, y al tener un índice aterogénico alto, afecta la estabilidad de la placa ateromatosa con ruptura de la misma y a la formación de placas (trombos) y la migración de los mismos émbolos, siendo estos los causantes de las enfermedades isquémicas cardio-vasculares (Askin, 2023).

Se ha demostrado asociación entre las lipoproteínas de baja densidad y alta densidad, donde describen que un LDL mayor a 110 mg/dl es un factor de riesgo ya que activa las metaloproteinasas en la placa, lo que genera una reducción del 30% en la producción de óxido nítrico, favoreciendo a la hipertensión arterial con el incremento de la producción de radicales libres, contribuyendo a daño hepatocelular y aterosclerosis. (Wu, J, 2021).

Tanto el mecanismo molecular y celular se vinculan a un índice Aterogénico alto lo que acarrea el desarrollo de enfermedades cardiovasculares ateroscleróticas (Acevedo, M., 2022).

El mantener niveles altos de colesterol HDL, protege de enfermedades cardiovasculares, al facilitar la eliminación de los depósitos de lípidos de la pared arterial y su transporte hepático facilitando el metabolismo y su eliminación. (Zuñiga, et al., 2020)

2.6.4 El Índice Aterogénico su Validación Clínica como Indicador de Enfermedades

Cardiovasculares

Recientes investigaciones han posicionado al índice aterogénico como una escala práctica, conveniente y eficiente en la estratificación del riesgo cardiovascular.

A discrepancia de los marcadores tradicionales, el índice aterogénico integra información dinámica sobre el metabolismo lipoproteico. (Wong, 2022). La Sociedad Española de Cardiología, en su último congreso (2023), presentó datos concluyentes sobre la superioridad del índice aterogénico frente a otros índices lipídicos. Comparado con otros índices lipídicos, el índice aterogénico ha demostrado superioridad diagnóstica, particularmente en la identificación de riesgo residual.

Un hallazgo clave publicado en el Journal of Lipid Research (2023) demuestra que el índice aterogénico tiene una relación directamente proporcional con la mortalidad cardiovascular, donde elevados, predicen peores desenlaces.

Al tener una correlación significativamente mayor con eventos cardiovasculares surge como un marcador clave para identificar riesgo de aterosclerosis subclínica, además, como un indicador costo-efectivo para estratificación de riesgo en entornos con recursos limitados (Rodríguez-Martínez, 2023).

El estudio de Ulloque-Badaracco (2024), revela que el índice aterogénico (colesterol/HDL) está fuertemente asociado con marcadores tempranos de aterosclerosis, incluso en individuos sin síntomas, como es el grosor de la íntima-media carotídeo (OR = 1.48).

Al analizar estudios epidemiológicos ecuatorianos encontraron que valores altos de índice aterogénico, se asocian con un incremento del 60% en el riesgo de eventos coronarios, por lo que este estudio refiere que, en poblaciones con síndrome metabólico, tienen hasta un 82% de mayores probabilidades de padecer de calcificación arterial. (Godoy-Valderrama et al., 2024)

Dentro de estudios adicionales al síndrome metabólico se ha evidenciado que la resistencia a la insulina multiplica por dos el riesgo cardiovascular, mientras que la coexistencia de hipertensión arterial potencia el daño endotelial en individuos con índice aterogénico elevado. De igual forma, la obesidad caracterizada por el exceso de tejido adiposo intrabdominal constituye un determinante clave para elevación del índice aterogénico. (World Health Organization. 2020).

El estudio de Wang et al. (2024) publicado en *Nutrición Hospitalaria*, evidenció que el índice aterogénico no solo es un marcador de riesgo cardiovascular, sino que también está fuertemente asociado con la enfermedad del hígado graso metabólico (NAFLD). Los resultados evidenciaron que un alto índice aterogénico incrementa 2.3 veces el riesgo de NAFLD detectado por el FibroScan. En cuanto a su implicación clínica, los individuos con índice aterogénico alto y NAFLD tienen un riesgo cardiovascular 58% mayor que aquellos sin afectación hepática, lo que demuestra su utilidad como un marcador de pronóstico temprano de riesgo cardio-metabólico en pacientes asintomáticos.

Estudios científicos más recientes, como el realizado por (Rabiee Rad et al. 2024) que incluyó 27 estudios y 198,432 pacientes, confirman que un índice aterogénico alto (>4.5) duplica el riesgo de eventos cardiovasculares (OR: 2.1; IC95% 1.8-2.5), con especial relevancia en poblaciones diabéticas donde este riesgo se triplica (OR: 3.2; IC95% 2.7-3.8). Estos hallazgos han llevado a la inclusión del índice aterogénico en las últimas guías de práctica clínica como un parámetro complementario para la estratificación de riesgo cardiovascular. (García, 2023).

Investigaciones realizadas en la Universidad de Guadalajara (2024) identificaron patrones genéticos que influyen en el incremento del índice aterogénico evidenciando que los polimorfismos en el gen APOA5 aumentan la susceptibilidad a hipertrigliceridemia y la variante R230C del gen BRCA1, frecuente en mestizos, reduce la eficiencia del metabolismo del colesterol.

Este patrón se ve agravado por factores ambientales como la altitud, que según investigaciones locales podría exacerbar la dislipidemia aterogénica a través de mecanismos de hipoxia crónica y daño endotelial vascular. (OR 1.4; p=0.03). (Herrera-González, 2022).

2.6.5 Índice Aterogénico una Herramienta Utilizada en Población Hispana

Dentro de la población hispana el uso del índice Hearts, actualmente utilizada en calculadora virtual al alcance de toda la población médica para medición del riesgo cardiovascular, siendo esta la más utilizada según nos refiere el estudio mexicano (Orduñez P, 2025). El 55% de los establecimientos a nivel de los distintos estados federativos utilizan este método para el diagnóstico, el inicio de tratamiento, el seguimiento de los casos de las enfermedades isquémicas cardio-cerebrales, pero que se limita a dos factores: como son la edad entre 40 a 74 años y su asociación a comorbilidades previas como la diabetes e hipertensión, por lo tanto añadir a esta medición el índice aterogénico mejora la sensibilidad para identificar enfermedades cardiovasculares en los próximos 10 años de vida. (Orduñez P, 2025).

2.6.6 *Índice Aterogénico una Herramienta Utilizada en el Ecuador*

Un estudio complementario realizado por Galarda en la Universidad de las Américas en el 2024, evaluó la utilidad del índice aterogénico en adultos de la provincia de Loja, demostraron que el 35% de la población estudiada presentó un índice aterogénico alto; además, una correlación significativa entre índice aterogénico y grosor íntima-media carotídeo, es decir que el grupo etario de los adultos con índice aterogénico alto tuvieron 4 veces mayor probabilidad de desarrollar enfermedad coronaria en 5 años (Galarda G, 2024).

2.7 (ASCVD-MEDCALC-AHA/ACC) como Herramienta de Enfermedad

Cardiovascular Aterosclerótica

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD) es una de las principales causas de morbimortalidad a nivel mundial. Para abordar este problema, el American College of Cardiology (ACC) y la American Heart Association (AHA) desarrollaron el score de riesgo ASCVD (MEDCALC), una herramienta predictiva que estima la probabilidad de sufrir un evento cardiovascular (como infarto de miocardio o accidente cerebrovascular) en los próximos 10 años (Heart Institute, Intermountain Medical Center. 2024). En este estudio y por los parámetros establecidos dentro de la muestra de control se basarán en el modelo ASCVD.

2.7.1 *Factores de Riesgo Incluidos en el ASCVD*

El cálculo del ASCVD integra variables demográficas, clínicas y bioquímicas, entre las que destacan:

2.7.1.1 Edad y sexo.

El riesgo aumenta progresivamente con la edad, y existen diferencias entre hombres y mujeres debido a factores hormonales y vasculares.

2.7.1.2 Raza.

Las personas de ascendencia afroamericana tienen un riesgo ajustado debido a una mayor prevalencia de hipertensión y resistencia a la insulina.

2.7.1.3 Perfil lipídico.

LDL ("colesterol malo"): Valores ≥ 190 mg/dL se asocian con alto riesgo; HDL ("colesterol bueno"): Niveles bajos (< 40 mg/dL en hombres, < 50 mg/dL en mujeres) incrementan el riesgo.

2.7.1.4 Presión arterial.

La hipertensión ($\geq 140/90$ mmHg o uso de antihipertensivos) es un factor crítico.

2.7.1.5 Diabetes mellitus.

Los pacientes diabéticos tienen un riesgo equivalente al de pacientes con enfermedad coronaria previa.

2.7.1.6 Tabaquismo.

Fumar duplica el riesgo de eventos cardiovasculares. (Acevedo M, 2022).

Además, el modelo ha incorporado nuevos parámetros de riesgo para una evaluación más precisa de la Enfermedad Cardiovascular Aterosclerótica (ASCVD). Entre ellos se incluyen los

antecedentes familiares de ASCVD, la enfermedad renal crónica, así como enfermedades inflamatorias crónicas como artritis reumatoide, psoriasis e infección por VIH. De igual manera, se considera a los pacientes con triglicéridos persistentemente elevados (≥ 175 mg/dL). (American College of Cardiology. 2022)

2.7.2 Interpretación del Score de Riesgo ASCVD

La interpretación del riesgo ASCVD esta publicado desde el 2014, misma fórmula aritmética que no ha cambiado hasta la fecha actual 2025, abarca los mismos parámetros: como son la edad (40-79 años), antecedentes de diabetes, sexo, consumo de tabaco, colesterol total, HDL, presión sistólica, tratamiento de la hipertensión, raza.

El resultado del cálculo se expresa como un porcentaje de probabilidad de evento cardiovascular a 10 años, categorizando a la población en diferentes niveles de riesgo: bajo (0 – 4,9%), para el cual se recomiendan modificaciones en el estilo de vida, incluyendo dieta, ejercicio y abandono del tabaco; limítrofe (5 – 7,4%); intermedio (7,5 – 20%); y alto (>20%) (Goff, D. C.2014).

Según las guías actuales, los individuos con riesgo cardiovascular a 10 años entre 5 % a <7,5 % pueden ser considerados para la terapia farmacológica con estatinas en ciertas circunstancias específicas (comorbilidades como diabetes mal controlada). Aquellos con riesgo entre 7,5 % a <20 %, deben ser considerados para el inicio de un tratamiento con estatinas de intensidad moderada a alta, mientras que los individuos con ≥ 20 % deben ser considerados para el inicio de un tratamiento con estatinas de alta intensidad, controles trimestrales, así como estudios complementarios de lipoproteínas e imagenológicos, como la ecografía coronaria. (Heart Institute, Intermountain Medical Center, 2024).

2.7.3 *Discusión y Avances Recientes*

El estudio de Savo, M. T. (2024) destaca que, si bien la herramienta ASCVD es útil para la estratificación del riesgo cardiovascular, su precisión puede incrementarse al complementarse con otras evaluaciones. Dentro de las cuales, se incluyen imágenes de placas ateroscleróticas, como el score de calcio coronario, que permite mejorar la identificación de individuos con riesgo significativamente alto que el método tradicional no reconoce. Adicionalmente, la incorporación de biomarcadores emergentes: la lipoproteína(a) se asociada con un riesgo genético elevado, mientras que la proteína C reactiva ultrasensible constituye un indicador de inflamación vascular.

En última instancia, el enfoque personalizado, basado en la inteligencia artificial y modelos predictivos dinámicos, podrían aumentar la precisión y la discriminación de riesgo, permitiendo una intervención temprana y dirigida. (Savo, M.T., 2024)

2.7.4 *Otras herramientas para determinar el riesgo cardiovascular*

La Sociedad Europea de Cardiología (ESC) en colaboración con el Grupo de Trabajo SCORE2 y la Colaboración de Riesgo Cardiovascular ESC desarrolló SCORE2 y SCORE2-OP, dos herramientas para estimar el riesgo de enfermedad cardiovascular a 10 años en población europea. El SCORE2 con un límite de edad (entre 40 -79 años) y sirve también para individuos sin enfermedades cardiovasculares previas, ni que padecen de diabetes. (Tárraga Marcos,2025)

La PUNTUACIÓN2-OP está diseñada para pacientes adultos mayores (más de 70 años) y permite predecir el riesgo cardiovascular a 10 y 30 años en individuos sin enfermedad cardiovascular previa. (Tárraga Marcos, 2025)

El sistema SCORE sigue siendo la herramienta recomendada para evaluar el riesgo cardiovascular, a pesar de sus limitaciones (ejemplo no es aplicable a personas menores de 40 años y está muy influenciado por la edad, que aumenta hasta los 70 años). (Galarda 2024)

2.8 Relación entre las Herramientas ASCVD y el Índice Aterogénico

El índice aterogénico se considera como un marcador independiente pero que sí muestra asociación con el riesgo cardiovascular, de acuerdo a varios estudios donde han demostrado, que niveles más altos del índice aterogénico se asocian con un incremento en la incidencia de eventos cardiovasculares (Kim SH, 2022), refiere que incluso después de haber controlado factores sociodemográficos, estilos de vida, disminución del consumo de alcohol, tabaco determinaron que el aumento de 1 unidad en el índice aterogénico se asoció con un 10% mayor riesgo de mortalidad por evento cardiovascular, un índice aterogénico $\geq 4,04$ tiene un 78 % mayor de mortalidad para presentar una enfermedad cerebrovascular e isquemia cardiaca.

Además, el índice aterogénico presenta mayor sensibilidad (81%) para detectar riesgo temprano comparado con el score cardiovascular (37%). Pero la especificidad del ASCVD es del 88%, en comparación con el índice aterogénico que es del 69% acorde a lo reportado por Rodríguez Perón JM. (2022), tomando en cuenta que el riesgo cardiovascular necesita datos clínicos complejos como presión arterial o historial de enfermedades isquémicas.

2.8.1 *El Índice Aterogénico como Herramienta Complementaria al Score ASCVD en la Evaluación del riesgo cardiovascular*

El estudio del Heart Institute (2024) proporciona evidencia sólida sobre el valor añadido del índice aterogénico en la estratificación del riesgo cardiovascular, especialmente cuando se utiliza de manera conjunta con el score ASCVD, mejorando la precisión en la identificación de individuos con riesgo alto.

Los hallazgos principales revelan que, en pacientes clasificados como riesgo intermedio según la herramienta ASCVD (7,5 - 20%), la incorporación del índice aterogénico permite una reclasificación más precisa del riesgo real. En particular, aquellos con índice aterogénico >4.5 presentan un riesgo cardiovascular alto aumentado entre 28% y 35%, significativamente mayor que el predicho por el ASCVD solo. Este subgrupo, que representa aproximadamente el 22% de los pacientes con score intermedio, podrían beneficiarse de intervenciones terapéuticas más agresivas.

El mecanismo por el cual el índice aterogénico mejora la predicción del riesgo cardiovascular se debe a que considera valores lipídicos no considerados por el score ASCVD tradicional. En nuestro estudio, se utilizó la relación colesterol total / HDL, aunque es posible utilizar parámetros como triglicéridos y LDL. Al combinar ambos marcadores incrementa el poder discriminatorio, evidenciado por aumento del área bajo la curva (AUC) de 0.76 con ASCVD solo a 0.82 al integrar el índice aterogénico, demostrando una mejora estadísticamente significativa en la predicción de eventos cardiovasculares mayores. (Heart Institute,2024)

2.8.2 Validación Clínica del Índice Aterogénico en Diferentes Estratos de Riesgo

Cardiovascular

Los resultados del estudio (Savo M. T, 2024) permiten una aplicación estratificada del índice aterogénico según el riesgo basal determinado por el score ASCVD:

En el grupo de bajo riesgo (ASCVD <5%), un índice aterogénico >4 puntos aumentan significativamente el riesgo cardiovascular a 9%, identificando a aquellos que podrían beneficiarse de intervenciones preventivas tempranas.

Para los pacientes de riesgo intermedio (ASCVD 5-20%), el índice aterogénico demuestra especial utilidad, reclasificando correctamente a más 30% cuando los valores son altos es decir (mayores a 4.5 puntos). Esta información es crucial para las decisiones terapéuticas en este grupo particularmente heterogéneo.

En los pacientes de alto riesgo (ASCVD >20%), un índice aterogénico 4 puntos predice eventos recurrentes de padecer enfermedades isquémicas coronarias, cerebrales y renales sugiriendo la necesidad de terapias con estatinas de alta potencia y monitorización más estrecha en estos casos. (Savo M. T, 2024)

2.8.3 Aplicaciones Prácticas en Atención Primaria entre el Índice Aterogénico

La implementación del índice aterogénico en el primer nivel de atención en este caso en nuestra población del distrito 17D06 representa una estrategia costo-efectiva, como lo demuestra el estudio de Corry (2020), la simplicidad de su cálculo (requiriendo colesterol total y HDL) permite su aplicación incluso en entornos con recursos limitados, con un ahorro estimado del 32% en comparación con perfiles lipídicos completos.

Comparando con la población colombiana, un índice aterogénico alto (>4.5) en la población adulta, existe un 52% de probabilidad de contraer una enfermedad vascular en los siguientes 10 años (García Muñoz, 2020). Pero mencionan que las modificaciones dietéticas (dieta mediterránea) pueden reducir el índice aterogénico en 0.15 unidades en 3 meses (Sadeghi, M., 2021). Los programas de ejercicio aeróbico supervisado, la caminata diaria de 20 minutos mejora el perfil lipídico en 67% de los casos (Askin, 2023); además, la implementación de estatinas muestra mayor efectividad en pacientes con índice aterogénico alto que ha sido persistente por dos tomas consecutivas. (Sadeghi, M.,2021).

La implementación del índice aterogénico en el primer nivel de atención ofrece numerosas ventajas ya que permite identificar grupos de alto riesgo para poder realizar programas de prevención comunitarias y brindar educación sobre la alimentación saludable, y promoción en la actividad física con distintos grupos etarios. (García, 2023)

Los hallazgos de Wang et al. (2024) sugiere que un índice aterogénico alto se correlaciona con un daño hepático, es una información muy importante dentro de los especialistas del primer nivel de atención, para que puedan solicitar estudios de función hepática y dar un seguimiento adecuado, por lo que se sugiere el mismo estudio la implementación de omega-3 para la reducción del índice aterogénico en 0.12 unidades

2.9 Limitaciones de las herramientas

Es importante considerar ciertas limitaciones del índice Aterogénico, una de ellas es la variabilidad individual del 12%, es decir que existe la necesidad de realizar al menos dos mediciones para el diagnóstico en un intervalo de tres meses (Siregar, 2020). También, su utilidad parece disminuir en los adultos mayores de 70 años (Acevedo, 2022) y los valores de laboratorio pueden necesitar un reajuste en poblaciones de altura (por hipoxia y daño del endotelio vascular) que modifican el metabolismo de los lípidos y su adaptación cardiovascular. (Herrera-González, 2022)

Aunque el ASCVD es ampliamente utilizado, presenta algunas limitaciones al subestimar en poblaciones especiales con enfermedades autoinmunes (ej. Lupus) tienen un riesgo mayor de presentar daño endotelial y aumento del riesgo cardiovascular (Wong, N. D, 2022); de la misma forma, poblaciones de ascendencia asiática tienen mayor predisposición a enfermedad coronaria prematura. (Wu, J, 2021)

La escala del ASCVD no es una herramienta útil para la investigación del grupo etario joven en los casos de hipercolesterolemia familiar confirmada o un colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL) basal ≥ 190 mg/dl (American College of Cardiology, 2022). Estos grupos requieren medidas preventivas intensivas con tratamiento hipolipemiante (dado su considerable riesgo de futuros ECV). De igual manera, se debe considerar el tratamiento con estatinas y con antihipertensivos (si la presión arterial es elevada) o con diabetes tipo I establecida.

La ADA 2 como las directrices de práctica clínica del ACC/AHA sobre el tratamiento de la hipercolesterolemia en personas con diabetes (Bacullima, 2023), recomiendan una estimación global del riesgo de ASCVD en pacientes con DMT2, utilizando el estimador de riesgo de ASCVD Plus del ACC/AHA, este estimador de riesgo incluye la diabetes como un factor de riesgo, pero no tiene en cuenta el tipo de diabetes (tipo 1,2, MOODLE y gestacionacional), la duración de la diabetes ni la presencia de complicaciones de la diabetes, como la albuminuria. Por lo tanto, es una escore de medición efectivo para una población diferenciada (Bacullima, 2023).

2.10 Perspectivas Futuras y Brechas de Conocimiento

A pesar de la sólida evidencia, persisten importantes interrogantes sobre la aplicabilidad del índice aterogénico en poblaciones específicas (ecuatorianas). Estudios recientes como el de Huang del 2023, sugieren que los puntos de corte óptimos podrían variar según etnia, siendo que en las poblaciones mestizas se podría trabajar con valores más bajos al conocido de 4.5 puntos. Asimismo, la interacción entre el índice aterogénico y los nuevos marcadores de riesgo cardiovascular como la lipoproteína tipo a o la apolipoproteína requiere mayor investigación.

La correlación del índice aterogénico combinado con parámetros clínicos (como el score de Framingham) y marcadores de imagen (como el calcio coronario) representa una prometedora línea de resultados estadísticamente significativos, ya que en estudios preliminares muestran incrementos en la precisión diagnóstica de hasta el 22% (Yao, 2024).

Estas innovaciones podrían revolucionar las estrategias preventivas en atención primaria, particularmente en regiones como el Distrito 17D06 de Quito, donde las enfermedades cardiovasculares representan la primera causa de años de vida perdidos por discapacidad.

CAPÍTULO III

3 Materiales y Métodos

3.1 Operacionalización de variables

Tabla 1

Definición y operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Riesgo cardiovascular (ASCVD)	Estimación del riesgo a 10 años de desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica (infarto, ACV, muerte).	No aplica	Puntuación ASCVD (Ecuación de Cohorte Agrupada)	Riesgo bajo (0-4.9%) (0) Riesgo limítrofe (5-7.4%) (1) Riesgo intermedio (7.5-20%) (2) Riesgo alto (>20%) (3)	Cuantitativa continua, transformada a categorías
Índice aterogénico	Ratio que refleja el balance entre colesterol total y lipoproteínas protectoras (HDL). desarrollar enfermedad cardiovascular aterosclerótica en dependencia de factores modificables y no modificables.	No aplica	Colesterol Total/HDL	Riesgo bajo < 4.5 (0) Riesgo alto > 4.5 (1)	Cuantitativa continua transformada a categorías
Edad	Tiempo que ha vivido la persona desde su nacimiento.	No aplica	Media Mediana Varianza Desviación estándar	18-45años (0) 46-69años (45) >70años (70)	Cuantitativa Continua transformada a categorías
Sexo	Condición orgánica que permite la distinción entre hombres y mujeres	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Femenino (0) Masculino (1)	Cualitativa Nominal

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Etnia	Comunidad de personas que tienen una ascendencia común y comparten rasgos culturales, lingüísticos, religiosos, etc	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Afrodescendiente/ negro (0) Indígena (1) Mestizo (2) Blanco (3) Otro (4) No responde (5)	Cualitativa Categorica transformada a categorías
Nivel de educación	Instrucción educativa formal aprobada	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Sin escolarización (0) centro de alfabetización (1) Educación básica -Primaria incompleta (2) - Básica completa (3) Media/ Bachillerato (4) Superior no universitario -Técnica (5) Superior (6) Postgrado (7)	Cualitativa Ordinal transformada a categorías
Estado civil	Condición civil de un sujeto en relación a la existencia o no de una relación de pareja	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Casado (0) Divorciado (1) Separado (2) Soltero (3) Unión libre (4) Viudo (5)	Cualitativa Nominal transformada a categorías

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Empleo/ Ocupación	Actividad de la vida diaria de la persona a la que dedica tiempo prioritario	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Trabaja por cuenta propia (0) Trabajo no remunerado (ama de casa) (1) Estudia (2) Empleado sector privado (3) Desempleado (4) Empleado sector público (5) Jubilado (6) Incapacidad para trabajar (7)	Cualitativa Nominal transformada a categorías
Actividad física	Personas que realizan ejercicio físico de intensidad moderada o vigorosa menor de 5 horas y mayor a 5 horas, que no involucre las actividades laborales	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Actividades físicas de intensidad alta (0) Actividades físicas de intensidad moderada (1)	Cualitativa Nominal Dicotómica transformada a categorías
HTA	Valor de presión arterial elevada, determinada como presión sistólica > 130mmHg	No aplica	Frecuencia Porcentaje	No (0) Si (1)	Cualitativa Ordinal transformada a categorías

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Tipo
Diabetes mellitus	<p>Diabetes: Niveles de glucosa basal >126mg/dl con ayuno de al menos 8 horas; o a las 2 horas de la prueba de tolerancia oral con carga de 75gr de glucosa \geq200mg/dl.</p> <p>Prediabetes: Niveles de glucosa basal >100mg/dl y <126mg/dl con ayuno de al menos 8 horas; o a las 2 horas de la prueba de tolerancia oral con carga de 75gr de glucosa. > 140mg/dl y < 199mg/dl.</p>	No aplica	Frecuencia Porcentaje	No (0) Prediabetes (1) Diabetes (2)	Cuantitativa Continua transformada a categorías
Hipercolesterolemia	Nivel de colesterol total > 200mg/dl	No aplica	Frecuencia Porcentaje	< 200mg/dl (0) > 201mg/dl (1) Sin medición - Desconocido (2)	Cualitativa Nominal Dicotómica
HDL	Niveles de lipoproteínas de alta densidad > 40mg/dl en hombres y > 50mg/dl en mujeres	No aplica	Frecuencia Porcentaje	Bajo (0) Alto (1)	Cualitativa Nominal Dicotómica transformada a categorías

Elaborado por: los autores.

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

El presente estudio corresponde a una investigación tipo transversal, basado en el análisis de una base de datos secundaria de libre acceso del proyecto Contextualizando la evidencia para la acción sobre la Diabetes en entornos de bajos recursos (CEAD) realizado en octubre de 2024. La investigación se centró en la población del Distrito 17D06, ubicados en el sur de la ciudad de Quito, Ecuador.

El proyecto CEAD empleó la encuesta STEPS de la OMS, disponible en <https://zenodo.org/records/13889954>. Se analizarán datos de 563 adultos del Distrito 17D06 (Sur de Quito), extraídos de una muestra mayor. A quienes se les aplicó un cuestionario con información sociodemográfica y personal, además de realizarles medidas antropométricas, presión arterial y pruebas de laboratorio, incluyendo el cálculo del índice aterogénico (CT/HDL) y la evaluación del riesgo cardiovascular mediante la herramienta ASCVD- AHA/ACC de la calculadora MDCalc, la cual considera variables como edad, sexo, etnia, diagnóstico de diabetes tipo II, hábito de fumar, colesterol total, colesterol HDL, presión arterial sistólica y tratamiento antihipertensión.

3.3 Población y Muestra del Estudio

La población del estudio estuvo conformada por 1,440 adultos mayores de 18 años que participaron en el proyecto macro CEAD. Para el presente análisis se seleccionó la población del Distrito 17D06, localizada al sur de Quito. Este distrito comprende ocho parroquias urbanas y una parroquia rural; para el presente estudio se incluyó únicamente las parroquias urbanas: Chimbacalle, La Magdalena, La Ferroviaria, Chilibulo, La Mena, San Bartolo, Solanda y La Argelia. El sur de Quito afronta diversas problemáticas sociales, entre ellas la desigualdad económica, reflejada en el INEC (2022) con un índice de Gini de 0.45, y la pobreza por ingresos se encuentra en un 25,2%.

La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo aleatorio multietápico. En una primera etapa, se seleccionaron áreas de muestro correspondientes a barrios del distrito de forma aleatoria, con una probabilidad proporcional a la densidad poblacional de cada uno. Posteriormente, se identificaron las viviendas dentro de dichas áreas utilizando GPS. Finalmente, se escogió de manera aleatoria a los individuos que cumplían con los criterios de inclusión.

De este modo, la muestra inicial estuvo conformada por 720 individuos, a quienes se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión, obteniendo finalmente 513 participantes, con edades comprendidas entre 18 y 88 años. Estos contaban con información completa para el cálculo del índice aterogénico y estimar el riesgo ASCVD mediante la calculadora MedCalc. La muestra final se consideró representativa para los objetivos planteados en el presente estudio.

3.4 Criterios de Inclusión

- Datos de personas mayores de edad (18 años) residentes en los sectores seleccionados del Distrito 17D06 Sur de Quito.
- Personas con datos de perfil lipídico (colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos).

3.5 Criterios de Exclusión

- Uso de estatinas que modifiquen el perfil lipídico en los últimos 3 meses.
- Mujeres embarazadas o en lactancia.
- Adultos que informan haber tenido un evento cardiovascular previo.

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Muestra

La recolección de muestra se realizó a cabo mediante un muestreo aleatorio multietápico, asegurando la representatividad de la población residente del Distrito 17D06 (Sur de Quito). Esta selección se basó en la base poblacional del proyecto macro CEAD, del cual se seleccionaron inicialmente 720 individuos mayores de 18 años, residentes del mencionado distrito.

Para este estudio derivado, se incluyó un subgrupo de 563 participantes que contaban con información completa respecto a las variables clave: índice aterogénico y riesgo cardiovascular. La información se obtuvo a través de instrumentos estandarizados del proyecto CEAD.

Se aplicó la encuesta STEPS de la OMS complementada con un cuestionario a cada participante para recolectar datos demográficos, socioeconómicos, hábitos de vida, y antecedentes patológicos personales y familiares de salud. El equipo de recolección estuvo conformado por 24 entrevistadores, equilibrados en cuanto a género e incluidos representantes de los principales grupos étnicos, religiosos y culturales del distrito. Los entrevistadores determinaron la elegibilidad de los participantes, solicitaron el consentimiento informado y aplicaron la encuesta. Para la toma de medidas antropométricas y signos vitales (peso, talla, circunferencia de cintura y presión arterial) se siguieron las normas técnicas recomendadas por la guía STEPS, asegurando privacidad.

La extracción de sangre se realizó en condiciones higiénicas y adecuadamente iluminadas, con un ayuno mínimo de ocho horas; los pacientes con diabetes mellitus trajeron su medicación, que se administró posteriormente. Las muestras fueron procesadas, almacenadas y transportadas siguiendo protocolos que garantizan su integridad, y finalmente analizadas en un laboratorio con acreditación nacional.

A cada participante se le extrajo sangre en ayunas para medir colesterol total, colesterol HDL y otros parámetros bioquímicos, realizándose los análisis en laboratorios certificados con controles de calidad internos y externos. La información recolectada se almacenó en una base de datos digital de acceso libre, disponible en el repositorio Zenodo (<https://zenodo.org/records/13889954>), permitiendo su verificación.

3.7 Procedimientos de Recolección de Información

Los datos utilizados en este estudio provienen de una base de datos secundaria de acceso libre, los cuales previamente fueron filtrados de acuerdo con los objetivos planteados. De la base original se seleccionaron únicamente variables relevantes para el análisis, incluyendo información demográfica, socioeconómica y la requeridas para realizar el cálculo riesgo cardiovascular con la herramienta ASCVD, como sexo, edad, etnia, presión arterial sistólica, consumo de tabaco, manejo de hipertensión arterial y diagnóstico de diabetes.

Se incluyeron participantes mayores de 18 años con datos completos en las variables seleccionadas. Con la base filtrada, se procedió a calcular el índice aterogénico utilizando la relación entre colesterol total y colesterol HDL, así como el riesgo cardiovascular aterogénico mediante la herramienta ASCVD de la AHA/ACC. Para los análisis bivariados y multivariados, el índice aterogénico se clasificó en dos categorías: bajo y alto, mientras que el riesgo ASCVD se categorizó en cuatro niveles: bajo, limítrofe, intermedio y alto.

3.8 Aspectos Bioéticos

El estudio de base CEAD se realizó siguiendo estrictamente los principios éticos establecidos por la Declaración de Helsinki, el CIOMS y la UNESCO, asegurando la autonomía y el consentimiento informado mediante la verificación de que los participantes habían otorgado su consentimiento original para el uso de datos secundarios, y obteniendo nuevo consentimiento en caso de recontacto para usos no previstos. La confidencialidad y privacidad se protegieron mediante la anonimización de datos sensible, cumpliendo además con el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en transferencias internacionales.

El protocolo fue aprobado por comités de ética de la Universidad Miguel Hernández (registro: 2018.291.E.OEP), la Universidad Central del Ecuador (registro: 00022-UMHE-E2019), la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (registro: CEISH-809-2023) y la Agencia Ejecutiva del Consejo Europeo de Investigación (ERCEA) (referencia: Ares (2018)5827042-14/11/2018), contando además con un asesor ético independiente encargado de supervisar la protección, inclusión de género, equidad y justicia.

Los permisos para acceder a registros clínicos en centros de salud públicos fueron gestionados ante la Dirección Nacional de Inteligencia Sanitaria. Los datos generados se archivaron de forma anónima en el repositorio Zenodo (<https://zenodo.org/records/13889954>), disponibles públicamente tras la publicación.

Para este estudio, los autores del presente estudio contaron con la autorización de la directora del grupo CEAD, Dra. Lucy Parker. Además, se promovió la igualdad de género en el equipo de investigación, asegurando participación de investigadoras, oportunidades de formación y análisis de género/sexo en la investigación y difusión de resultados. Estas acciones garantizaron que el estudio cumpliera con los principios de autonomía, justicia, no maleficencia y equidad, protegiendo a los participantes y asegurando un beneficio real para la comunidad.

3.9 Plan de Análisis de los Datos

Los datos fueron procesados y analizados utilizando el programa estadístico SPSS. Inicialmente, se aplicó estadística descriptiva para caracterizar a la población del estudio. Para las variables cuantitativas se calcularon medidas de tendencia central y dispersión, según la distribución de datos, mientras que las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas (n) y relativas (%), presentadas en tablas y gráficos según su naturaleza categórica.

Posteriormente, se evaluó la relación entre índice aterogénico y riesgo cardiovascular, calculando razones de prevalencia (RP) con sus respectivos intervalos de confianza (IC) del 95%. La asociación se consideró estadísticamente significativa cuando el valor de p fue menor a 0,05. Además, se realizaron estratificados por sexo, grupo de edad y etnia para identificar posibles diferencias en la distribución del índice aterogénico y su relación con factores de riesgo cardiovascular.

CAPÍTULO IV

4 Resultados y Análisis

4.1 ANÁLISIS UNIVARIADO

4.1.1 *Características Demográficas y Socioeconómicas*

Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión propuestos para este estudio, se alcanzó una muestra de 513 adultos residentes del Distrito 17D06 sur de Quito. Las características demográficas analizadas se muestran en la Tabla 1. Se encontró un predominio del sexo femenino (n=342, 66,7%) sobre el masculino (n=171, 33,3%). Para la variable edad se agrupó en tres categorías de 18–69 años (n=221, 43,1%), con 45,8% (n=235) de 45–69 años siendo el grupo de mayor porcentaje y 11,1% (n=57) de 70-88 años. Respecto a la etnia, la población mestiza (n=235, 93,2%) fue mayoritaria, en menor proporción con otros grupos como el caso de la etnia blanca con un 1,8% (n=9). De acuerdo con la categoría estado civil, el grupo con mayor frecuencia fue casado/a (45,8%, n= 235), seguido de soltero/a (27,5%, n=141); unión libre (10,5%, n=54) y viudo/a (5,7%, n=29).

En relación con el nivel educativo, se agruparon en ocho categorías, con predominio del nivel de educación medio-bachillerato con 42,9% (n=220), seguido del nivel de educación superior (universidad 16,2%, técnico 9,2%, posgrado 2,7%), mientras que el nivel de escolaridad baja representó el 29.1%, distribuidos en primaria incompleta (13,1%), educación básica completa (12,1%), sin escolaridad (3.1%) y centro de alfabetización (0.8%).

En cuanto a la condición laboral, se identificó que el grupo más representativo corresponde a personas no remuneradas (21,2%; n=109), seguido por quienes cuentan con empleo formal en el sector privado (16,0%; n=82) y en el sector público (5,5%; n=28), además en un 6,8% (n=35) de jubilados. En cuanto a los ingresos, el 26,9% (n=138) reportan menos de un salario básico unificado (salario básico unificado =400 USD al año de la investigación), y sobre el salario básico el 49,5% (n=254). El 23,6% (n=121) de los participantes no contaba con datos sobre ingresos, por lo que se categorizaron como datos perdidos (Tabla 2)

Tabla 2

Características demográficas y socioeconómicas de la muestra, adultos del Distrito 17D06 sur de Quito (n=513).

Variable	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo		
Femenino	342	66,7%
Masculino	171	33,3%
Edad		
18-44 años	221	43,1%
45-69 años	235	45,8%
70-88 años	57	11,1%
Etnia		
Afrodescendiente/Negro	10	1,9%
Indígena	12	2,3%
Mestizo	478	93,2%
Blanco	9	1,8%
Otro	4	0,8%
Estado civil		
Casado/a	235	45,8%
Divorciado/a	38	7,4%
Separado/a	16	3,1%
Soltero/a	141	27,5%
Unión libre	54	10,5%
Viudo/a	29	5,7%
Educación		
Sin escolarización	16	3,1%
Centro de alfabetización	4	0,8%
Primaria incompleta	67	13,1%
Educación básica completa	62	12,1%
Educación media-bachillerato	220	42,9%
Técnico	47	9,2%
Universidad	83	16,2%
Postgrado	14	2,7%
Ocupación		
Desempleado/a (en condiciones de trabajo)	30	5,8%
Desempleado/a (incapacidad para trabajar)	3	0,6%
Empleado del sector privado	82	16,0%
Empleado del sector público	28	5,5%
Estudia	41	8,0%
Jubilado/a	35	6,8%
Trabaja por cuenta propia	185	36,1%
Trabajos domésticos no remunerados (Ama de casa)	109	21,2%
Ingresos		
\$0 - \$375	138	26,9%

\$376 - \$724	185	36%
\$725 - \$5000	69	13,5%
Datos perdidos	121	23,6%

Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

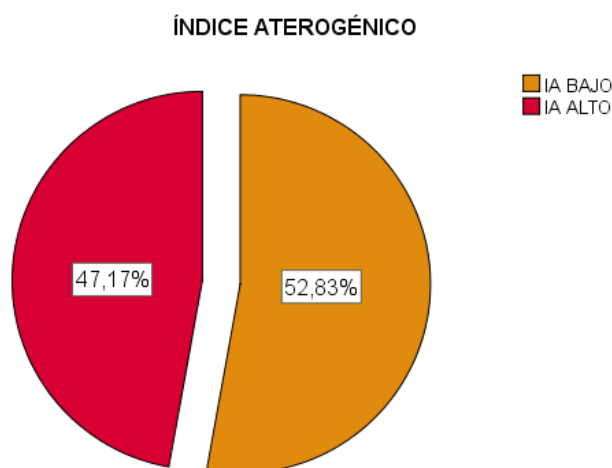
Elaborado por: Los autores.

4.1.2 Prevalencia del Índice Aterogénico en la Población del Distrito 17D06

Se observó que el 52,8% (n=271) de la población presentó un índice aterogénico bajo, mientras que el 47,1% (n=242) mostró un índice alto, evidenciando una carga significativa de dislipidemia aterogénica que afecta a casi la mitad de la población. (Gráfico 1)

GRÁFICO 1

Características demográficas y socioeconómicas de la muestra, adultos del Distrito 17D06 sur de Quito (n=513).



Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

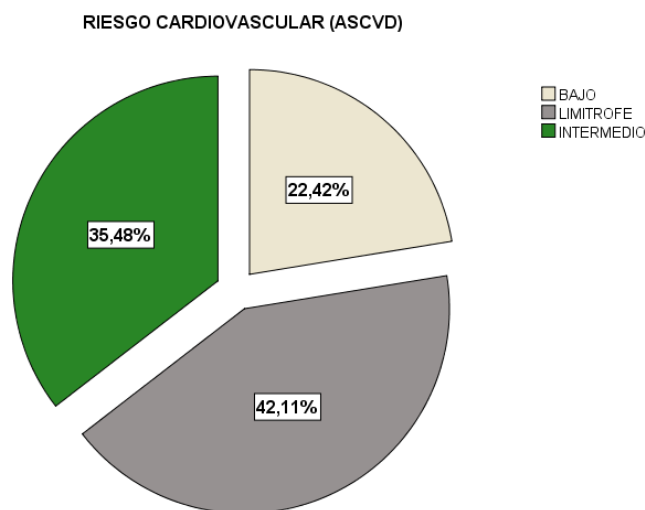
4.1.3 Prevalencia de Riesgo Cardiovascular en la Población del Distrito 17D06, con la Herramienta ASCVD-AHA/ACC.

La herramienta utilizada ASCVD para determinar riesgo cardiovascular aterosclerótico lo clasificó a la población en riesgo bajo con un 22,4% (n=115), límite con 42,1% (n=216) e intermedio 35,5% (n=182).

No se registran casos en la categoría “alto” en la base provista. El predominio de los estratos límite e intermedio puede indicar una ventana de oportunidad para enfocar prevención primaria y control de factores de riesgo. (Gráfico 2)

GRÁFICO 2

Nivel de Riesgo cardiovascular (ASCVD) en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.



Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

4.1.4 Factores de Riesgo Cardiovascular Utilizados en la Herramienta ASCVD - AHA/ACC

Al analizar los factores de riesgo cardiovascular considerados en la herramienta ASCVD, se identificó la presencia de Diabetes tipo 2 en un 7,6% (n=39) y el 92,4% (n=475) no tiene Diabetes tipo 2. En relación con el tabaquismo, la mayoría nunca fumó (88,7%, n=455), mientras que el 7% (n=36) consumo ocasional y 4,3% (n=22) fumador actual.

El valor de colesterol total >200 mg/dl se observa en 46,8% de la muestra y el 53,2% (n=273) mantiene cifras de colesterol total por debajo del punto de corte. Además, con los niveles de HDL, las mujeres tienen niveles más elevados HDL (26,5%, n=136) en comparación a 18,5% (n=95) en los hombres, recordando que el corte varía de acuerdo al género (hombre: > 40; mujeres: > 50).

En relación con la presión arterial sistólica, el 28,1% (n=144) presentó presión sistólica >130 mmHg y el 12,5% (n= 64) refiere uso de medicación antihipertensiva. (Tabla 3)

Tabla 3

Componentes de Riesgo cardiovascular (ASCVD), población del Distrito 17D06.

Variables	Si (%)	No (%)
Diabetes	39 (7,6%)	474 (92,4%)
Consumo de tabaco		
Nunca	—	455 (88,7%)
Ocasional	36 (7,0%)	—
Fumador	22 (4,3%)	—
Colesterol total >200 mg/dl	240 (46,8%)	273 (53,2%)
HDL		
>40 mg/dl hombres	95 (18,5%)	76 (14,8%)
>50 mg/dl mujeres	136 (26,5%)	206 (40,2%)
Presión sistólica >130	144 (28,1%)	369 (71,9%)
Toma medicación antihipertensiva	64 (12,5%)	68 (13,3)

Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

4.1.5 Asociación entre el Índice Aterogénico y el Riesgo Cardiovascular con la Herramienta ASCVD- AHA/ACC

Se realizó el cruce de variables entre el Índice Aterogénico y el riesgo cardiovascular calculado mediante la herramienta ASCVD -AHA/ACC, observando que el grupo de riesgo cardiovascular intermedio con 61% (n=111) presentó un índice aterogénico alto; mientras que el límite fue del 50% (n=108) y el riesgo bajo llegó al 20% (n=23%). Demostrando la existencia de una asociación estadísticamente significativa, el tener riesgo límite en el ASCVD se asocia con presentar un índice aterogénico alto. Además, el tener riesgo límite se asoció con una probabilidad de 2,5 veces mayor de tener un índice aterogénico alto (Tabla 4). Este resultado fue estadísticamente significativo (valor $p < 0,05$).

Tabla 4

Asociación entre el índice aterogénico y el nivel de riesgo cardiovascular (ASCVD) en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.

	Índice aterogénico alto			Valor p
	Si n (%)	No n (%)	RP (IC 95%)	
Riesgo cardiovascular (ASCVD)				
Bajo (<5%)	23 (20%)	92 (90%)	Referencia	
Límite (5 -7.4%)	108 (50%)	108 (50%)	3,04 (1,94 - 4,77)	<0,05*
Intermedio (7.5 -19.9%)	111 (61%)	71 (39%)	2,50 (1,59 - 3,92)	<0,05*
Alto (>20%)	0		0	

*Valor estadísticamente significativo, $p < 0,05$.

Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

4.2 ANÁLISIS BIVARIADO

4.2.1 *Asociación entre el Índice Aterogénico y las Características Demográficas y Socioeconómicas en Población del Distrito 17D06*

El índice aterogénico alto se observó más frecuentemente en hombres (57,9%, n=99) que en mujeres (41,8%, n=143), con una asociación estadísticamente significativa (RP 1,17, IC 95% 1,07-1,28, $p < 0,05$). Con la edad se observó que el grupo de 45 a 69 años, el 51,9% presentó un índice aterogénico alto, con un riesgo relativo (RP) de 1,10 (IC 95%: 1,00-1,20; $p < 0,05$), lo que sugiere que este grupo etario tienen mayor probabilidad de presentar un índice aterogénico alto en comparación con los demás grupos.

En cuanto a la etnia, la mayor proporción de individuos con índice aterogénico alto correspondía a la etnia mestiza con un 48,3% (RP=1,46; IC 95%: 1,07-2,20), mientras que los afrodescendientes representaron el grupo con menor prevalencia (10%). Esto indica que los mestizos tienen una probabilidad significativamente mayor de presentar un índice aterogénico alto en comparación con los afrodescendientes, asociación que resultó estadísticamente significativa ($p < 0,05$).

En cuanto al estado civil y nivel educativo/ingresos/ocupación: no se observaron diferencias significativas tras comparar con las categorías de referencia ($p < 0,05$ en general).

(Tabla 5)

Tabla 5

Asociación entre el índice aterogénico y las características demográficas y socioeconómicas en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.

	Índice aterogénico alto			
	Si n (%)	No n (%)	RP (IC95%)	Valor p
Sexo				
Masculino	99 (57,9%)	72 (42,1%)	1,17 (1,07 - 1,28)	<0,05*
Femenino	143 (41,8%)	199 (58,2%)	Referencia	
Edad				
18-44 años	93 (42,1%)	128 (57,9%)	Referencia	
45-69 años	122 (51,9%)	113 (48,1%)	1,10 (1,00 - 1,20)	<0,05*
70-88 años	27 (47,4%)	30 (52,6%)	1,05 (0,91 - 1,21)	0,47
Etnia				
Afrodescendiente/Negro	1 (10%)	9 (90%)	Referencia	
Indígena	5 (41,7%)	7 (58,3%)	0,13 (0,90 - 2,08)	0,13
Mestizo	231 (48,3%)	247 (51,7%)	1,46 (1,07 - 2,20)	<0,05*
Blanco	4 (44,4%)	5 (55,6%)	1,41 (0,90 - 2,20)	0,13
Otro	1 (50%)	1 (50%)	1,49 (0,70 - 3,17)	0,29
Educación				
Sin escolarización	7 (43,8%)	9 (56,3%)	Referencia	
Centro de alfabetización	2 (50%)	2 (50%)	1,06 (0,61 - 1,83)	0,82
Educación básica	31 (50%)	31 (50%)	1,02 (0,78 - 1,34)	0,85
Primaria	31 (46,3%)	36 (53,7%)	1,06 (0,80 - 1,40)	0,65
Educación media-bachillerato	104 (47,3%)	116 (52,7%)	1,03 (0,80 - 1,33)	0,78
Técnico	22 (46,8%)	25 (53,2%)	1,03 (0,77 - 1,36)	0,83
Universidad	38 (45,8%)	45 (54,2%)	1,02 (0,78 - 1,33)	0,88
Postgrado	7 (50%)	7 (50%)	1,06 (0,74 - 1,52)	0,73
Ocupación				
Desempleado/a (en condiciones de trabajo)	9 (30%)	21 (70%)	Referencia	
Desempleado/a (incapacidad para trabajar)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	2,22 (0,48 - 10,28)	0,30
Empleado del sector privado	35 (42,7%)	47 (57,3%)	1,42 (0,68 - 2,96)	0,34

Empleado del sector público	18 (64,3%)	10 (35,7%)	2,14 (0,96 - 4,77)	0,06
Estudia	15 (36,6%)	26 (63,4%)	1,22 (0,53 - 2,78)	0,63
Jubilado/a	15 (42,9%)	20 (57,1%)	1,42 (0,62 - 3,26)	0,39
Trabaja por cuenta propia	98 (53%)	87 (47%)	1,76 (0,89 - 3,49)	0,10
Trabajos domésticos no remunerados (Ama de casa)	50 (45,9%)	59 (54,1%)	1,52 (0,75 - 3,10)	0,24
Ingresos				
0-375\$	63 (45,7%)	75 (54,3%)	0,93 (0,81 - 1,89)	0,37
376-724\$	87 (47%)	98 (53%)	0,95 (0,82 - 1,09)	0,46
725-5000\$	36 (52,2%)	33 (47,8%)	Referencia	

*Valor estadísticamente significativo, $p < 0,05$.

Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

4.2.2 Asociación entre Índice Aterogénico y Actividad Física

No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre índice aterogénico alto con actividad física tanto en intensidad como en horas de actividad ($p=0,76$; $p=0,16$). Se observa que los participantes que no realizaron actividad física de intensidad moderada, el 48,1% ($n=112$) presentaron índice Aterogénico alto, sin tener una asociación significativa. Esos resultados pueden estar influenciados por factores de confusión como es la dieta, predisposición genética o calidad del ejercicio, lo que limita establecer la relación causal directa entre el índice Aterogénico y la actividad física. (Tabla 6).

Tabla 6

Asociación entre el índice aterogénico y actividad física de moderada y alta intensidad en población del Distrito 17D06, sur de Quito, año 2020.

Variables	Índice aterogénico alto			Valor p
	Si n (%)	No n (%)	RP (IC95%)	
Actividades físicas de intensidad alta				
Si	24 (50%)	24 (50%)	0,46 (0,41 - 0,53)	0,765
No	218 (46,9%)	247 (53,1%)	Referencia	
Actividades físicas de intensidad moderada				
Si	130 (46,4%)	150 (53,6%)	0,96 (0,75 - 1,24)	0,788
No	112 (48,1%)	121 (51,9%)	Referencia	
Horas de actividad				
0-5 horas	220 (46%)	258 (54%)	Referencia	
6-14 horas	22 (62,9%)	13 (37,1%)	1,36 (0,88 - 2,1)	0,163

Fuente: Base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

4.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO

4.3.1 Asociación entre el Índice Aterogénico con Variables Estadísticamente Significativas en el Análisis Bivariado.

El análisis multivariado mostró que hay una diferencia estadísticamente significativa en relación con el sexo masculino ya que tiene un 17% de mayor probabilidad de tener un índice aterogénico alto en comparación con ser mujer (RP 1,17, IC95%: 1,07 - 1,28, valor p <0,05) (Tabla 7).

También existe una relación estadísticamente significativa entre la edad ya que los grupos de mayor edad tienen un 26% a 32% menor prevalencia de presentar un mayor índice aterogénico alto (RP 0,68, IC 95%: 0,57 - 0,81, valor p <0,05).

En cuanto a la etnia, aquellas personas que se autoidentifican como indígenas, blancos y mestizos presentaron un 55%, 54% y 57% mayor prevalencia de un índice aterogénico alto, respectivamente, (RP 1,54, IC95%: 1,15 - 2,06, valor $p < 0,05$), en comparación con el grupo afrodescendiente. En el análisis multivariado, se mantiene significativa la asociación entre el índice aterogénico y el riesgo cardiovascular. El riesgo ASCVD limitado/intermedio se asocia con una prevalencia 58% mayor de índice aterogénico alto. Un riesgo ASCVD alto (intermedio) se asocia con una prevalencia 2.03 veces mayor de un Índice Aterogénico alto, en comparación con aquellos con riesgo bajo (límitrofe) (Tabla 7). Esto demuestra que la asociación se mantiene significativa pese a otras variables como el sexo, la edad y la etnia.

Tabla 7

Asociación entre el índice aterogénico con las variables estadísticamente significativas en el análisis bivariado.

Variables	Índice aterogénico	
	RP (IC 95%)	Valor p
Sexo		
Femenino	Referencia	
Masculino	1,17(1,07 - 1,28)	<0,05*
Edad		
18-44 años	Referencia	
45-69 años	0,74 (0,65 - 0,84)	<0,05*
70-88 años	0,68 (0,57 - 0,81)	<0,05*
Etnia		
Afrodescendiente/Negro	Referencia	
Indígena	1,55 (1,05 - 2,28)	<0,05*
Mestizo	1,54 (1,15 - 2,06)	<0,05*
Blanco	1,57 (1,04 - 2,39)	<0,05*
Otro	1,51 (0,75 - 3,05)	0,24
ASCVD		
Bajo	Referencia	
Limítrofe	1,58 (1,40 - 1,79)	<0,05*
Intermedio	2,03 (1,71 - 2,42)	<0,05*

*Valor estadísticamente significativo, $p < 0.05$.

Fuente: base de datos del Proyecto CEAD de forma anónima.

Elaborado por: Los autores.

CAPÍTULO V

5 Discusión y Limitaciones del Estudio

5.1 Discusión

Los hallazgos de este estudio demuestran que existe una prevalencia del 47.1% del total de la población en presentar un índice aterogénico alto, es decir 241 personas del distrito 17D06 pueden padecer de enfermedades isquémicas cardio-cerebrales en un futuro, sin tiempo determinado, ya que el índice aterogénico es un predictor de riesgo y de enfermedad, y no de tiempo, en nuestro estudio se demostró que las variables estadísticamente significativas fueron: sexo, la edad y la etnia, manifestando datos muy parecidos a los siguientes estudios: (Galarda,2024), en la ciudad de Loja se determinó que la población estudiada un 35% presentó un índice alto, asociados con un aumento en el grosor de la íntima-media carotídea, es decir aquí no solo estudiaron una base de datos sino que se apoyaron también en marcadores ecográficos demostrando la utilidad significativa del índice aterogénico en Ecuador, adicional al estudio mencionado, (López- Panata,2022) en la ciudad de Ambato: aluden que encontraron variables similares en cuanto a la edad (adultos jóvenes), el sexo (masculino) se encuentran como factores de riesgo no modificables de padecer en un 30% enfermedades cardiovasculares, encontrando una asociación con hipercolesterolemia familiar, hipertensión arterial primaria y diabetes mellitus tipo 1, por lo que el índice aterogénico en esta población y como biomarcador sin límites de edad, es un factor muy importante para la detención oportuna de enfermedades isquémicas-cerebrales.

Demostrando que la promoción y la utilización del índice aterogénico en nuestro país beneficia entre el 30 al 47% de nuestra población ecuatoriana para detectar oportunamente enfermedades cardiovasculares que puedan presentarse dentro de los siguientes 10 años de vida, por lo que este resultado es alarmante requiriendo intervenciones inmediatas por lo profesiones del primer nivel de atención en salud no solamente en el distrito 17D06, sino a nivel nacional.

En nuestro estudio, la evaluación del riesgo cardiovascular mediante la calculadora ASCVD mostró que la categoría de riesgo limítrofe fue la más frecuente, con un 42.1%, seguida del riesgo intermedio, que comprendió el 35.5%. Además, se observó que los individuos con riesgo intermedio presentaban una probabilidad 2,03 veces mayor de tener un índice aterogénico alto en comparación con aquellos clasificados en la categoría limítrofe. Estos resultados estipulan valores muy parecidos a nivel de Latinoamérica, en el estudio de Joseph (2025) refiere que existe un riesgo cardiovascular limítrofe-alto en los latinos, siendo un 56% de la fracción atribuible poblacional de ECV en mujeres y el 53% de la fracción atribuible poblacional de ECV en hombres, y que los mismos se asocian a la inactividad física, a una dieta de mala calidad y el consumo de tabaco, dentro de estos factores nuestro estudio solo analizó la inactividad física pero la misma no fue estadísticamente significativa, por lo que sería importante realizar nuevos estudios en cuanto a esas variables latinoamericanas.

Se puede comparar datos similares en el estudio de López-Jaramillo (2022), en la población de América del Sur donde incluyeron a 24.718 participantes con un seguimiento de 10.3 años donde estudiaron a 51 comunidades urbanas y 49 rurales de Argentina, Brasil, Chile demostrando que la principal causa de muerte fue por eventos cerebro vasculares (31,1%) siendo el índice cardiovascular un marcador indispensable para la prevención de enfermedades cardiovasculares y cerebrales isquemias, es decir es un score fundamental para la prevención de este tipo de enfermedades en la población sudamericana, por lo que comenzaron a trabajar de manera conjunta los médicos del primer nivel de atención junto a nutrición para mejorar hábitos dietéticos, y mejorar la actividad física, así actuar de manera oportuna en la detección de enfermedades cardio-isquémicas en los siguientes 10 años de vida y mantener a una población sana.

La asociación entre el ASCVD (límitrofe e intermedio) con el índice aterogénico alto es estadísticamente significativa. Esto sugiere que la medición del índice aterogénico es una herramienta valiosa para estratificar con mayor precisión a los pacientes dentro de las categorías "límitrofe" e "intermedio" del ASCVD.

El índice aterogénico según lo observado en un estudio en España (Godoy-Valderrama et al., 2024), predice eventos coronarios con una precisión del 60%. Destaca que el índice aterogénico (IA) alcanza una sensibilidad del 81% para detectar riesgo subclínico de eventos cardiovasculares, lo que supera ampliamente la sensibilidad del 37% observado en la herramienta ASCVD, demostrando su mayor capacidad de estratificar el riesgo de forma temprana, como se documenta en el estudio de Rodríguez en la población cubana (2022).

Se estima que alrededor del 40% de los individuos de atención primaria han presentado subdiagnósticos de riesgo cardiovascular, como se reporta en la Revista del Hospital Metropolitano (Quito-Ecuador, 2023), lo que dificulta la implementación de estrategias de prevención y control.

5.1.1 Asociación entre Índice Aterogénico y Riesgo Cardiovascular

En este estudio se observó que el grupo con riesgo cardiovascular intermedio presentó un 61 % (n = 111) de participantes con índice aterogénico alto, mientras que el grupo límite mostró un 50 % (n = 108) y el riesgo bajo un 20 % (n = 23). Estos resultados evidencian una asociación estadísticamente significativa, indicando que los individuos con riesgo límite según ASCVD tienen mayor probabilidad de presentar un índice aterogénico alto. Específicamente, el riesgo límite se asoció con una probabilidad 2,5 veces mayor de tener un índice aterogénico elevado. Estos hallazgos sugieren que el índice aterogénico constituye una herramienta útil para una estratificación más precisa de los pacientes con riesgo cardiovascular.

El índice aterogénico según lo observado en un estudio en España (Godoy-Valderrama et al., 2024), predice eventos coronarios con una precisión del 60%. El índice aterogénico (IA) alcanza una sensibilidad del 81% para detectar riesgo subclínico de eventos cardiovasculares, lo que supera ampliamente la sensibilidad del 37% observado en la herramienta ASCVD, demostrando su mayor capacidad de estratificar el riesgo de forma temprana, como se documenta en el estudio de Rodríguez en la población cubana (2022).

Se estima que alrededor del 40% de los individuos de atención primaria han presentado subdiagnósticos de riesgo cardiovascular, como se reporta en la Revista del Hospital Metropolitano (Quito-Ecuador, 2023), lo que dificulta la implementación de estrategias de prevención y control.

La incorporación del índice aterogénico a la práctica clínica habitual puede desempeñar un papel importante como marcador de riesgo cardiovascular subclínico, facilitando la identificación temprana de personas con probabilidad de desarrollar enfermedad cardiovascular (Duiyimuhan, 2023). Este índice como lo menciona Rodriquez-Martinez (2023) se calcula fácilmente a partir de parámetros lipídicos rutinarios, lo que lo convierte en una alternativa más económica y accesible frente a otras pruebas diagnósticas cotosas, especialmente en el contexto de atención primaria, donde los recursos y la infraestructura suelen ser limitados. (Sujatha & Kavitha, 2017).

Además, el índice aterogénico puede emplearse como herramienta complementaria para la estratificación temprana del riesgo, permitiendo la implementación de intervenciones preventivas oportunas en pacientes que aún no presentan enfermedad cardiovascular clínica. (Sujatha & Kavitha, 2017)

En individuos con enfermedad cardiovascular conocida o bajo tratamiento hipolipemiante, el índice aporta un valor adicional al seguimiento, ya que refleja de manera indirecta las variaciones de las diferentes fracciones lipídicas durante el tratamiento (Zuñiga, et al., 2020).

Estudios previos han demostrado que el índice aterogénico se mantiene relativamente independiente del uso de estatinas, lo que refuerza su utilidad como herramienta complementaria en la evaluación y seguimiento de los pacientes. (Irurita et al., 2007)

5.2 Factores Demográficos y Socioeconómicos y su Relación con índice aterogénico

Al analizar la variable sexo, un estudio transversal realizado en Estados Unidos evidenció que un índice aterogénico alto se asoció con un incremento del riesgo de prediabetes y diabetes, principalmente en las mujeres, lo que eleva la probabilidad de desarrollar eventos cardiovasculares (Shi & Wen, 2023). En contraste, adultos mexicanos de 20 a 70 años, el riesgo cardiovascular alto predominó en hombres (Valdez Verdiguél & Alcalá Molina, 2020), hallazgo similar al observado en trabajadores ecuatorianos de 30 a 66 años, donde los hombres representaron un índice aterogénico superior al de las mujeres (De la Torre et al., 2019). En el presente estudio se identificó que en los hombres existe un 17% de más de prevalencia de tener un índice aterogénico alto en comparación con las mujeres.

Aunque no se pudo asociar este hallazgo con otros factores y hábitos sobre todo nocivos que demuestren el motivo de este incremento, nos indica la necesidad inmediata en realizar campañas de screening y prevención específicamente dirigidas a la población masculina desde edades tempranas. Esta evidencia se respalda con los datos encontrados en la investigación realizada por Zuñiga y colaboradores (2020), que identificó que la principal causa de muerte en hombres está asociada a sus hábitos alimenticios y estilo de vida.

En nuestra población, se observó una mayor frecuencia de hombres con índice aterogénico alto, lo que sugieren una diferencia en la distribución del riesgo cardiovascular según el sexo. Este hallazgo, se vincula con los cambios hormonales asociados a la menopausia y a que, con el envejecimiento las mujeres presentan mayor riesgo de diabetes y sus complicaciones en comparación con los hombres (Morselli et al., 2017).

La asociación entre el índice aterogénico alto con respecto a la edad, en este estudio se encontró que, los adultos de 45 a 69 años presentaban un mayor porcentaje de índice aterogénico alto. Este porcentaje fue mayor que los jóvenes y adultos de 70 años y más; lo cual coincide con un estudio realizado en Manabí, donde se encontró que los adultos jóvenes presentaban un mayor predominio de dislipidemias y riesgo cardiovascular alto, asociado al estilo de vida sedentario y a una dieta rica en carbohidratos propia de trabajadores de oficina (De la Torre et al., 2019). Estos hallazgos difieren de lo esperado, ya que se esperaba un mayor riesgo cardiovascular en edades avanzadas; sin embargo, la diferencia puede explicarse por la composición de la muestra, predominando adultos jóvenes y de media edad.

Estos hallazgos se comparan con datos publicados de España, donde comprobaron que a partir de la cuarta década de la vida el perfil lipídico empeora en los varones (incremento del colesterol total, el LDL y los triglicéridos), en relación con las mujeres que aparece después de la menopausia. De la misma forma, en un estudio realizado en población geriátrica cubana (60-99 años), evidenciaron que las edades entre 70 y 79 años presentaron niveles no deseados de colesterol total, HDL y triglicéridos de manera significativa (Alemán Zamora et al., 2023).

En cuanto al resto de variables estudiadas en relación con la educación, ocupación, ingresos económicos no hubo diferencias significativas en cuanto al índice aterogénico alto. Estudios realizados en Colombia evidencian una asociación con el nivel socioeconómico, al reportan un incremento hasta del 52% en poblaciones de bajos recursos (García Muñoz, 2020).

Tosoratto et al., reporta en su estudio que el índice aterogénico y la dislipidemia aumentó progresivamente a medida que disminuye el nivel de educación y desciende la clase social y con mayor tendencia en trabajadores por turnos en comparación con los que no hacen turnos (Tosoratto et al., 2025); así mismo Santo y colaboradores, asocian niveles socioeconómicos bajos con perfiles lípidos más desfavorables. (Santo et al., 2022).

En relación con actividad física, nuestro estudio no encontró asociación estadísticamente significativa, posiblemente a que la variable que fue analizada no cuenta con información sobre la duración, frecuencia y constancia del ejercicio semanal. En contraste, Tosoratto y colaboradores (2025) evidenciaron que, entre los individuos con índice aterogénico alto, el 29.6% presentaron inactividad física, asociándose de manera significativa con dislipidemia aterogénica.

5.3 Limitaciones

El proyecto CEAD inicialmente contaba con una población de 657 participantes, de los cuales, se produjo una reducción de la muestra a 513 personas debido al requerimiento de información para la aplicación de las herramientas Índice Aterogénico y Riesgo cardiovascular con ASCVD (AHA/ACC). Principalmente, la herramienta ASCVD cuenta con criterios de exclusión como personas menores de 40 años y mayores de 75 años.

El índice aterogénico es un marcador útil, pero al basarse únicamente en la relación entre colesterol total y HDL puede presentar limitaciones al subestimar el riesgo en individuos con alteraciones lipídicas no reflejadas en esta proporción o con factores de riesgo adicionales no contemplados, y sobrestimarlo cuando existen variaciones transitorias en los niveles de lípidos. Además, en nuestro estudio la mayoría de los participantes tenían entre 18 y 69 años, rango en el que los valores del perfil lipídico pueden fluctuar de forma considerada, lo que a su vez podría influir en la precisión del índice aterogénico y en la estimación del riesgo cardiovascular.

Al ser un estudio transversal, no es posible establecer causalidad, ya que los datos corresponden a un solo periodo (2020-2021). Este diseño solo permite identificar asociaciones, sin poder valorar la verdadera incidencia de enfermedades cardiovasculares en el tiempo. Por ello, sería útil realizar estudio longitudinal que permitan dar seguimiento a individuos con índices aterogénicos altos desde edades tempranas.

Finalmente, nuestros datos provienen de exámenes de laboratorio realizados en una población de adultos jóvenes del sur de Quito. Por consiguiente, los hallazgos del presente estudio podrían no ser generalizables a otras poblaciones con características demográficas distintas.

CAPÍTULO VI

6 Conclusiones y Recomendaciones del Estudio

6.1 Conclusiones

El cálculo realizado del Riesgo Cardiovascular mediante la herramienta ASCVD, demostró que el 77.6%, (límitrofe 42,1% + intermedio 35,5%) de la población estudiada requiere de seguimiento clínico y de una intervención inmediata por parte de los especialistas de primer nivel de atención en el distrito 17D06.

Existe una asociación estadísticamente significativa entre un índice aterogénico alto y el riesgo cardiovascular (ASCVD). Tener un riesgo límitrofe e intermedio multiplicó la probabilidad de presentar un perfil lipídico aterogénico por 3,04 y 2,50 veces, respectivamente, sugiriendo que este índice es un predictor fundamental para identificar posibles enfermedades cardiovasculares que son prevenibles incluso en etapas iniciales de la enfermedad.

El sexo masculino mostró una prevalencia del 17% de índice aterogénico alto comparado con el femenino, esto apunta a factores biológicos, socioconductuales y culturales específicos por género que deben ser abordados en estrategias de prevención.

Contrario a lo esperado la prevalencia de índice aterogénico alto se observó en el grupo de 45-69 años (51,9%). Sin embargo, la asociación estadísticamente significativa se presentó en el grupo de 18-44 años (42.1%). Por el contrario, el grupo de 70-88 años mostraron una prevalencia menor frente al grupo jóvenes. Estos hallazgos podrían reflejar cambios en el manejo y estilo de vida en edades avanzadas.

No obstante, debe considerarse que la población de estudio fue conformada en su mayoría por adultos jóvenes y medios, y que en este grupo etario el índice aterogénico es el único predictor significativo.

El análisis no evidenció una asociación protectora estadísticamente significativa entre la práctica de actividad física y el índice aterogénico. Este resultado, sugiere que en esta población existen otros factores como la dieta, la genética, los que podrían tener más influencia en la determinación del perfil lipídico. No se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre el nivel educativo, la ocupación y los ingresos con el índice aterogénico alto. Estos resultados, nos sugiere que los factores de riesgo biológicos y conductuales podrían estar distribuidos de manera homogénea en la población estudiada.

El análisis multivariado evidenció una asociación estadísticamente significativa entre la mayor prevalencia de índice aterogénico y factores como el género masculino, la edad joven (15-44 años), la pertenencia a etnias no afrodescendientes (indígena, mestiza o blanca) y tener un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica (ASCVD).

6.2 Recomendaciones

La identificación temprana de los factores de riesgo cardiovasculares en una población resulta esencial para prevenir y reducir la incidencia de enfermedades del corazón y sus complicaciones. Por hallazgos observados en el presente estudio, donde la población adulta joven presentó mayor riesgo cardiovascular recomendamos que el personal de salud y el ámbito académico impulsen la realización de estudios longitudinales que permitan evaluar la evolución de una enfermedad cardiovascular a lo largo del tiempo.

El médico familiar cumple un papel central al ser el primer contacto en el sistema de salud, responsable de reconocer oportunamente los factores de riesgo y solicitar estudios de perfil lipídico con la finalidad de evaluar el riesgo cardiovascular. Asimismo, la plantear un abordaje terapéutico no se debe limitar únicamente al control de colesterol LDL, sino también considerar la regulación de los niveles de colesterol HDL y de triglicéridos, dado que su alteración contribuye al desarrollo de aterosclerosis. Con el propósito de adaptar el manejo a la cultura, al nivel educativo y a la edad del individuo para mantener una adecuada adherencia a las recomendaciones y tratamientos implementados.

Al comprender la situación epidemiológica actual de una población es fundamental para orientar las acciones hacia la prevención primaria, ya que este enfoque favorece un mayor acceso a la atención y, al mismo tiempo, reduce costos en el sistema de salud.

Una de las estrategias sugerida es brindar educación en salud desde etapas tempranas de la vida involucrando a medios con capacidad de transmitir conocimientos a la población. Esto incluye a los medios de comunicación, los centros educativos, las organizaciones comunitarias y religiosas, y los establecimientos de salud.

Las políticas públicas deben fortalecer la prevención cardiovascular desde edades tempranas, promoviendo estilos de vida saludables mediante acciones conjuntas entre el sector educativo, laboral y comunitario. Según los datos de nuestra investigación, las intervenciones se deben enfocar en la actividad física, alimentación saludable, hábitos tabáquicos y consumo de alcohol; al integrar rutinas saludables en la vida diaria. Consideramos que se debe realizar un control estricto del tabaco y alcohol, debido a su expendio irregular que genera un impacto a nivel sanitario y económico. El incentivar en las familias y comunidades la incorporación del plato saludable a sus vidas. Además, es fundamental establecer en los lugares de trabajo espacios destinados a la actividad física diaria, donde los empleados pueda realizar pausas activas. Aunque estas pausas ya se han empezado a implementar en el Ecuador con dificultades en su puesta en práctica.

En el contexto de la atención médica, proponemos la implementación del índice aterogénico en protocolos de atención primaria, debido a que su cálculo e interpretación son rápidos y sencillos. Esta herramienta permite orientar de manera eficaz las intervenciones de prevención y asegurar un seguimiento a mediano y largo plazo, especialmente en población adulta joven y adulta con factores de riesgo como dislipidemia, sobrepeso, hipertensión o antecedentes familiares de enfermedades cardiovasculares, tal como se evidenció en nuestro estudio.

Para finalizar, destacamos la importancia de trabajar de forma articulados con instituciones desde educar a la población en salud en edades tempranas hasta la prevención de enfermedades y sus complicaciones. Las enfermedades cardiovasculares son prevenibles al modificar los factores que los desencadenan, siendo el de mayor peso la alimentación inadecuada y el sedentarismo como influyen en nuestra población de estudio. Al contar con políticas sólidas y coherentes se podrá generar un verdadero impacto no solo en la salud, sino también en la educación, la economía y la sociedad en conjunto.

Referencias Bibliográficas

- Acevedo, M., Krämer, V., Tagle, R., Corbalán, R., Arnaíz, P., & Berríos, X. (2022). Total/HDL cholesterol ratio and non HDL cholesterol as predictors for increased intima media thickness. *Revista Médica de Chile*, 140(8), 969–976. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872012000800001>.
- Alemán Zamora, A., González Álvarez, Y., Pérez de Alejo Rodríguez, L., Toledo Pérez, Y., Díaz Serrano, G., & Pérez García, A. (2023). *Asociación entre factores de riesgo de enfermedad aterogénica en pacientes geriátricos*. *Medicentro Electrónica*, 27(2). <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3334>.
- American College of Cardiology. (2022). *ASCVD Risk Estimator Plus*. <https://tools.acc.org/ASCVD-Risk-Estimator-Plus>
- Askin, L., & Tanriverdi, O. (2023). *Is the atherogenic index of plasma (AIP) a cardiovascular disease marker?* *Journal of Cardiovascular Research*, 15(3), 45–60.
- Aspiroz, M., & Nuviola, R. (2002). *Lípidos y ejercicio físico*. *Archivos de Medicina del Deporte*, 19, 317–329.
- Base de datos de mortalidad de la OMS. <https://www.who.int/data/data-collection-tools/who-mortality-database>. Consultado el 10 de agosto de 2023.
- Bacullima Zhairay, P. C., & Ochoa Bravo, A. C. (2023). *Estudio Transversal: Riesgo Cardiovascular en Diabetes Mellitus según Score UKPDS en pacientes del Hospital José Carrasco Arteaga*.
- Berberich AJ, Hegele RA. *Endocr Rev*. 2021 Oct 22; bna037. *A modern approach to dyslipidemia*. doi: 10.1210/endrev/bna037
- Carrizo, J., & Mazzi, G. (2021). *Aportes de la geomática para el estudio de los entornos alimentarios vinculados a enfermedades cardiometabólicas: Una revisión sistemática* [Bachelor's thesis]. <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/552412>
- CEAD. (2020). *Contextualización de acción en diabetes en entornos con bajos recursos* [European Union's Horizon research and innovation programme (Grant agreement No. 804761)]. <https://cead.umh.es/proyecto/>

- Chong, B., Jayabaskaran, J., Jauhari, S. M., Chan, S. P., Goh, R., Kueh, M. T. W., Li, H., Chin, Y. H., Kong, G., Anand, V. V., Wang, J.-W., Muthiah, M., Jain, V., Mehta, A., Lim, S. L., Foo, R., Figtree, G. A., Nicholls, S. J., Mamas, M. A., Januzzi, J. L., Chew, N. W. S., Richards, A. M., & Chan, M. Y. (2025). *Carga global de enfermedades cardiovasculares: proyecciones de 2025 a 2050*. *Revista europea de cardiología preventiva*, 32(11), 1001–1015. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwae281>
- Corry, J. (2020). *Utilidad del índice aterogénico en la predicción de enfermedades coronarias*. *RECIMUNDO*, 4(1), 78–89. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4\(1\)esp.marzo.2020.78-89](https://doi.org/10.26820/recimundo/4(1)esp.marzo.2020.78-89)
- Duiyimuhan, G., & Maimaiti, N. (2023). *Asociación entre el índice aterogénico plasmático y la mortalidad por cualquier causa, así como la mortalidad específica por enfermedad cardiovascular en pacientes con hipertensión: Un estudio de cohorte retrospectivo de NHANES*. *BMC Cardiovascular Disorders*, 23, 452. <https://doi.org/10.1186/s12872-023-03451-0>
- De la Torre, K., Acosta, Z., & Aragundi, V. (2019). *Utilidad clínica de los índices aterogénicos para valoración de riesgo cardiovascular: Un enfoque desde el laboratorio clínico*. *Dominio de las Ciencias*, 5(3), 7 pp. <https://dialnet.unirioja.es/svlet/articulo?codigo=7154289>
- Eslami, O., Shahraki, M., & Shahraki, T. (2019). *Obesity indices in relation to lipid abnormalities among medical university students in Zahedan, South-East of Iran*. *International Journal of Preventive Medicine*, 10(15).
- Espinosa-Yépez, K. R., & García-Cevallos, M. P. (2023). *Información de miocardio en Ecuador: Carga de la enfermedad y distribución geográfica*. *Metro Ciencia*, 31(3), 18–27.
- Fabregat-Andrés, Ó., Pérez-de-Lucía, P., Vallejo-García, V. E., Vera-Ivars, P., Valverde-Navarro, A. A., & Tormos, J. M. (2024). *Nuevo índice aterogénico para la predicción de aterosclerosis carotídea basado en la ratio proteína C reactiva no ultrasensible/HDL*. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 36(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2023.07.002>
- Félix, C., Lopez-Flecher, M., Vega, M., Andrango, K., Andrango, S., Parise-Vasco, J. M., Angamarca-Iguago, J., Simancas-Racines, D., Lopez-Jaramillo, P., Bangdiwala, S., Rangarajan, S., & Yusuf, S. (2025). *Self-reported prevalence of chronic non-communicable diseases concerning socioeconomic and educational factors: Analysis of the PURE-Ecuador cohort*. *Global Heart*, *20*(1), 29. <https://doi.org/10.5334/gh.1416>

- Galarda Gloria Cava, J. (2024). *Proyección de enfermedades cardiovasculares en población adulta, provincia de Loja, Ecuador* [Tesis de maestría, Universidad de las Américas].
- García, A. I., et al. (2015). *Utilidad del índice de adiposidad corporal como indicador de obesidad y predictor de riesgo cardiovascular en adultos de Bogotá, Colombia. Endocrinología y Nutrición.* <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2014.11.007>
- García Galbor, H. G. (2023). *Índices aterogénicos como predictores del síndrome metabólico. Una revisión bibliográfica* [Tesis, Universidad Técnica de Ambato].
- García Muñoz, A. I., Melo Buitrago, P. J., Rodríguez Arcila, M. A., & Silva Zambrano, D. A. (2020). *Índices aterogénicos y composición corporal en cadetes de una escuela de formación militar colombiana.* *Sanidad Militar*, 76(1), e03. <https://doi.org/10.4321/s1887-85712020000100003>
- Gobierno de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, & Comité de Publicaciones del Gobierno Vasco. (2024). *Guía de práctica clínica sobre el manejo de los lípidos como factor de riesgo cardiovascular.* <https://portal.guiasalud.es/egpc/lipidos-evaluacion/>
- Godoy-Valderrama, N. B., Aguilar Vásquez, R., & Valero Cedeño, N. J. (2024). *Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares: Una revisión narrativa.* **Unesum-Ciencias*, 8*(1), 61–74.
- Goff, D. C., Jr., Lloyd-Jones, D. M., Bennett, G., Coady, S., D'Agostino, R. B., Sr., Gibbons, R., Greenland, P., Lackland, D. T., Levy, D., O'Donnell, C. J., Robinson, J. G., Schwartz, J. S., Shero, S. T., Smith, S. C., Jr., Sorlie, P., Stone, N. J., Wilson, P. W. F., Jordan, H. S., Nevo, L., ... Tomaselli, G. F. (2014). *2013 ACC/AHA guideline on the assessment of cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines.* *Circulation*, 129(25 Suppl 2), S49–S73. <https://doi.org/10.1161/01.cir.0000437741.48606.98>
- Hamzeh, B., Pasdar, Y., Mirzaei, N., et al. (2021). *Visceral adiposity index and atherogenic index of plasma as useful predictors of risk of cardiovascular diseases: Evidence from a cohort study in Iran.* *Lipids in Health and Disease*, 20, 82. <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01505-w>
- Hang, F., Chen, J., Wang, Z., et al. (2022). *Association between the atherogenic index of plasma and major adverse cardiovascular events among non-diabetic hypertensive older adults.* *Lipids in Health and Disease*, 21, 62. <https://doi.org/10.1186/s12944-022-01670-6>

- Heart Institute, Intermountain Medical Center. (2024). *Understanding your ASCVD risk score CORCAL research study*. https://intermountainhealthcare.org/-/media/files/services/heart-care/ascvd-risk-score_062719_kro.pdf
- Herrera González, A., Peña Garcel, Y., Soto Matos, J., León Patiño, E. H., & Mora Díaz, I. (2022). *Utilidad de los índices aterogénicos del perfil lipídico en el diagnóstico de aterosclerosis subclínica*. *Revista Cubana de Medicina*, 61(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232022000300010
- Hong, L., Han, Y., Deng, C., et al. (2022). *Correlación entre el índice aterogénico plasmático y la enfermedad coronaria en varones de diferentes edades: Un estudio retrospectivo*. *BMC Cardiovascular Disorders*, 22, 440. <https://doi.org/10.1186/s12872-022-02877-2>
- Hospital Metropolitano. (2023). *Metro Ciencia: Revista de información*. <https://www.hospitalmetropolitano.org/es/noticias/metro-noticias/general/el-24-de-ecuatorianos-muere-por-enfermedades-cardiovasculares-la-prevencion-es-la-clave-para-evitarlas>
- Huang, Q., Liu, Z., Wei, M., et al. (2023). *El índice aterogénico de la aterosclerosis plasmática y carotídea en una población comunitaria: Un estudio de cohorte basado en la población en China*. *Cardiovascular Diabetology*, 22, 125. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01839-y>
- Irurita, M., López, L., Juncal Irurita, J., Martínez de Saavedra, M. T., Déniz, C., López, J. A., Chirino Godoy, R., & Sánchez García, F. (2007). *Utilidad del índice aterogénico en la predicción de enfermedad coronaria prematura*. *Revista Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 19(3), 136–142. [https://doi.org/10.1016/S0214-9168\(07\)74187-6](https://doi.org/10.1016/S0214-9168(07)74187-6)
- Joseph, P. A., Lanas, F., Roth, G., Lopez-Jaramillo, P., Lonn, E., Miller, V., et al. (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/xxxxx>
- Kammar-García, A., López-Moreno, P., Hernández-Hernández, M. E., Ortiz-Bueno, A. M., & Martínez-Montaño, M. L. C. (2020). *Atherogenic index of plasma as a marker of cardiovascular risk factors in Mexicans aged 18 to 22 years*. *Proceedings (Baylor University Medical Center)*, 34(1), 22-27. <https://doi.org/10.1080/08998280.2020.1799479>

- Kim, S. H., Cho, Y. K., Kim, Y. J., Jung, C. H., Lee, W. J., Park, J. Y., et al. (2022). *Association of plasma atherogenic index with cardiovascular risk beyond traditional risk factors: A nationwide population-based cohort study*. *Cardiovascular Diabetology*, 21(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12933-022-01522-8>
- Kurtlu, H. A., Tan, T. S., Ozyuncu, N., Baslovski, E., & Ozdol, C. (2023). *Atherogenic index of plasma predicts obstructive coronary artery disease in patients with stable angina pectoris*. *Diagnostics*, 13(20), 3249. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13203249>
- Lanas, F., Serón, P., & Muttel, C. (2025). *Cardiovascular disease prevention in Latin America: comparative outcomes according to socioeconomic status*. En T. Romero, C. Nazzari Nazal & F. Lanas (Eds.), *Global Challenges in Cardiovascular Prevention in Populations with Low Socioeconomic Status* (pp. 159-177). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-79051-5_8
- Landázuri, P., Loango, N., Gallego, M. L., & Restrepo, B. (2009). *Diferencias de sexo, edad y lípidos plasmáticos asociadas al polimorfismo de la apolipoproteína E en un grupo de escolares de Quindío, Colombia*. *Biomédica*, 29(3), 382–391. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572009000300007
- Li, Y., Feng, Y., Li, S., Ma, Y., Lin, J., Wan, J., et al. (2023). *El índice aterogénico plasmático (AIP) es un predictor de la gravedad de la enfermedad arterial coronaria*. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10, 1140215. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1140215>
- Li Y, Zhao L, Yu D, Ding G (2018) *Prevalencia y factores de riesgo de dislipidemia en diferentes etapas de progresión de la diabetes en poblaciones de mediana edad y mayores en China*. *PLoS ONE* 13(10): e0205709. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205709>
- Liu, Y., Feng, X., Yang, J., et al. (2023). *Relación entre el índice aterogénico plasmático y los resultados cardiovasculares en personas prediabéticas con angina de pecho inestable*. *BMC Endocrine Disorders*, 23, 187. <https://doi.org/10.1186/s12902-023-01443-x>
- Lichtenstein, A. H., Appel, L. J., Vadiveloo, M., Hu, F. B., Kris-Etherton, P. M., Rebholz, C. M., Sacks, F. M., Thorndike, A. N., Van Horn, L., & Wylie-Rosett, J. (2021). *2021 dietary guidance to improve cardiovascular health: A scientific statement from the American Heart Association*. *Circulation*, 144(23). <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000000131>

- López- Panata, J. A., Quishpe Jara, G. de las M., & Villacís-Valencia, S. E. (2022). *Factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares en adultos jóvenes*. Investigación Y Desarrollo, 16(1). <https://doi.org/10.31243/id.v16.2022.1834>
- López-Dramillo, P., & López-López, J. P. (2022). Factores de riesgo y muerte cardiovascular en América del Sur [Cardiovascular risk factors and death in South America]. Journal of Cardiovascular Risk, 10(12), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.artent.2022.12.001>
- López-Jaramillo, P., Joseph, P., López-López, J. P., Lanas, F., Avezum, A., Díaz, R., et al. (2022). *Factores de riesgo, enfermedad cardiovascular y mortalidad en Sudamérica: un subestudio PURE*. European Heart Journal, 43(30), 2841–2851. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac113>
- Lozano Keymolen, S., & Gaxiola Robles Linares, S. (2021). *Factores de riesgo cardiovascular y condiciones socioeconómicas y sociodemográficas en México, 2000 - 2018*. Población y Salud en Mesoamérica, 18(2). <https://doi.org/10.15517/psm.v18i2.41748>
- Millán Núñez-Cortés, J., Díaz Rodríguez, Á., Blasco Valle, M., & Pérez Escanilla, F., con la colaboración de Serrano Cumplido, A., Rodríguez Arroyo, L. A., Lago Deibe, F., Mantilla Morato, T., & Marín Ibáñez, A. (2014). *Guía de Dislipemia Aterogénica en Atención Primaria: Guía clínica para la detección, diagnóstico y tratamiento*. Sociedad Española de Arteriosclerosis; Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria; Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria; Sociedad Española de Médicos Generales y de Familia. https://www.semg.es/images/stories/recursos/2014/documentos/Guia_Dislipemia.pdf
- Morselli, E., Santos, R. S., Criollo, A., Nelson, D., Palmer, B. F., & Clegg, D. J. (2017). *The effects of oestrogens and their receptors on cardiometabolic health*. Nature Reviews Endocrinology, 13(6), 352–364. <https://doi.org/10.1038/nrendo.2017.12>
- OMS. (2023). *Enfermedades cardiovasculares*. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail>
- Organización Panamericana de la Salud. (2021). *La carga de las enfermedades cardiovasculares en la Región de las Américas, 2000-2019*. Portal de Datos de NMH. <https://www.paho.org/es/nmh/carga-enfermedades-cardiovasculares>

- Orduñez, P., & Sharman, J. E. (s.f.). (2025). *HEARTS en las Américas: innovaciones para mejorar el manejo de la hipertensión y del riesgo cardiovascular en la atención primaria*. Disponible en <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.197>
- Pérez-Pavón, A., Sánchez-Hernández, F., Gámez-Ávalos, K., Casas-Patiño, D., & Rodríguez-Torres, A. (2024). *Lipoproteínas de baja densidad y grados de riesgo cardiovascular en adultos mayores de 40 años: Estudio de casos y controles*. *Revista Finlay*, 14(1), 1–7. <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1353>
- Rabiee Rad, M., Ghasempour Dabaghi, G., Darouei, B., et al. (2024). *Asociación del índice aterogénico plasmático con los resultados cardiovasculares en pacientes con enfermedad coronaria: Una revisión sistemática y un metanálisis*. *Cardiovascular Diabetology*, 23, 119. <https://doi.org/10.1186/s12933-024-02198-y>
- Ran, X., Wu, Z., Guo, D., et al. (2025). *Asociación entre el índice aterogénico plasmático y eventos cardiovasculares adversos mayores en pacientes con enfermedad coronaria prematura*. *European Journal of Medical Research*, 30, 511. <https://doi.org/10.1186/s40001-025-02796-w>
- Rodríguez Perón, J. M. (2022). *Validación del índice pronóstico de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular asociada con factores de riesgo aterogénico*. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105648>
- Rodríguez-Martínez, B. S., Hernández-González, M. A., Borrayo-Sánchez, G., Solorio-Meza, S. E., Medina-Torres, Ó. M., Gutiérrez-Galván, M. X., et al. (2023). *Índice aterogénico y su relación con la mortalidad del síndrome isquémico coronario agudo*. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(Supl 2), S226–S232.
- Rosengren, A., Smyth, A., Rangarajan, S., Ramasundarahettige, C., Bangdiwala, S. I., AlHabib, K. F., et al. (2019). *Nivel socioeconómico y riesgo de enfermedad cardiovascular en 20 países de ingresos bajos, medios y altos: el estudio epidemiológico urbano-rural prospectivo (PURE)*. *The Lancet Global Health*, 7(6), e748–e760. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30045-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30045-2)
- Sadeghi, M., Heshmat-Ghahdarjani, K., Talaei, M., Safaei, A., Sarrafzadegan, N., & Roohafza, H. (2021). *The predictive value of atherogenic index of plasma in the prediction of cardiovascular events; a fifteen-year cohort study*. *Advances in Medical Sciences*, 66(2), 418-423. <https://doi.org/10.1016/j.advms.2021.09.003>

- Santo, L. R. E., Faria, T. O., Silva, C. S. O., Xavier, L. A., Reis, V. C., Mota, G. A., Silveira, M. F., Mill, J. G., & Baldo, M. P. (2022). *El nivel socioeconómico y el nivel educativo se asocian con la dislipidemia en adultos que no toman medicación hipolipemiente: Un estudio poblacional*. *International Health*, 14, 346–353. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihz089>
- Savo, M. T., De Amicis, M., Cozac, D. A., Cordoni, G., Cornadini, S., Cozza, E., Amato, F., Lassandro, E., Da Pozzo, S., Transeila, D., Di Paolantonio, D., Baroni, M. M., Di Stefano, A., De Comit, G., Motta, R., & Valeria, P. (2024). *Valor pronóstico comparativo de la puntuación de calcio coronario y el índice de atenuación de la grasa perivascular en la enfermedad coronaria CORCAL*. *Journal of Clinical Medicine*, 13(17), 5205. <https://doi.org/10.3390/jcm13175205>
- Siregar, C. A. M., Tala, M. R. Z., & Marpaung, J. (2020). *Diferencias del riesgo cardiovascular según el índice aterogénico plasmático y la puntuación de riesgo de Framingham en mujeres posparto con preeclampsia y normotensas*. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(6), 389–394. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4053>
- Sociedad Ecuatoriana de Cardiología - Núcleo de Pichincha. (2021). *Factores de riesgo y su manejo en la prevención de la enfermedad cardiovascular* [Documento de consenso]. <https://www.ejemplo.com/ruta/al/documento.pdf>
- Sofogianni, A., Stalikas, N., Antza, C., & Tziomalos, K. (2022). *Modelos y puntuaciones de predicción del riesgo cardiovascular en la era de la medicina personalizada*. *Journal of Personalized Medicine*, 12(7), 1180. <https://doi.org/10.3390/jpm12071180>
- Siregar, C. A. M., Tala, M. R. Z., & Marpaung, J. (2020). *Diferencias del riesgo cardiovascular según el índice aterogénico plasmático y la puntuación de riesgo de Framingham en mujeres posparto con preeclampsia y normotensas*. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(6), 389–394. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4053>
- Sujatha, R., & Kavitha, S. (2017). *Atherogenic indices in stroke patients: A retrospective study*. *Iranian Journal of Neurology*, 16(2), 78–82. <https://doi.org/10.18502/ijnl.v16i2.145>
- Shafi, B. H., Bøttcher, M., Ejupi, A., Jensen, G., Osler, M., Lange, T., & Prescott, E. (2022). *Disparidad socioeconómica en la enfermedad cardiovascular: posibles vías biológicas basadas en un enfoque proteómico*. *Atherosclerosis*, 352, 62–68. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2022.05.020>

- Shi, Y., & Wen, M. (2023). *Sex-specific differences in the effect of the atherogenic index of plasma on prediabetes and diabetes in the NHANES 2011–2018 population*. *Cardiovascular Diabetology*, 22(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s12933-023-01740-8>
- Tárraga Marcos, P. J., López-González, Á. A., Martínez-Almoyna Rifá, E., Paublini Oliveira, H., Martorell Sánchez, C., Tárraga López, P. J., & Ramírez-Manent, J. I. (2025). *Atherogenic risk in 44,939 Spanish healthcare workers: Associated variables*. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2025.500821>
- Tosoratto, J., Tárraga López, P. J., López-González, Á. A., Paublini Oliveira, H., Busquets-Cortés, C., & Ramírez-Manent, J. I. (2025). *Atherogenic risk in shift versus non-shift workers: Associations with sociodemographic and lifestyle factors*. *Diseases*, 13(6), 188. <https://doi.org/10.3390/diseases13060188>
- Troncoso-Pantoja, C., Martínez-Sanguinetti, M. A., Ulloa, N., & Celis-Morales, C. (2020). *Cardiovascular disease cases can be attributed to risk factors that could be modified with lifestyle changes*. *Revista Médica de Chile*, 148(1), 126–128. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872020000100126>
- Ulloque-Badaracco, J. R., Hernandez-Bustamante, E. A., Alarcon-Braga, E. A., Mosquera-Rojas, M. D., Campos-Aspajo, A., Salazar-Valdivia, F. E., ... & Herrera-Añazco, P. (2022). *Atherogenic index of plasma and coronary artery disease: A systematic review*. *Open Medicine*, 17(1), 1915-1926. <https://doi.org/10.1515/med-2022-0590>
- Valdez Verdiguél, D., & Alcalá Molina, J. A. (2020). *Riesgo cardiovascular en pacientes con enfermedades crónico degenerativas empleando índice de Castelli en la Unidad de Medicina Familiar No. 21* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional UNAM. <https://ru.dgb.unam.mx/server/api/core/bitstreams/8339a27f-ef75-42e6-8eb2-72964dff076f/content>
- Vásquez-Cabrera, Y., Londoño-Mogollón, C. E., Rubiano-Godoy, M. M., Cerón-Charry, T., & Paiba-Forero, A. (2025). *Ecuaciones de riesgo cardiovascular en Latinoamérica en atención primaria de salud: ¿Qué score utilizar?* *Gestar*, 8(16), 119–132. <https://doi.org/10.46296/gt.v8i16.0257>
- Villota, P., Moreano, A., & Tufiño, A. (2024). *Enfermedades cardiometabólicas*. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 5 (5), 331–339. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2609>

- Wang, A., Li, J., Li, L., Ding, H., Yang, N., & Xu, M. (2024). *The association between atherogenic index of plasma and metabolic dysfunction-associated fatty liver disease as detected by FibroScan*. *Nutrición Hospitalaria*, 41(2), 384–392. <https://doi.org/10.20960/nh.04891>
- Wong, N. D., Budoff, M. J., Ferdinand, K., Graham, I. M., Michos, E. D., Reddy, T., et al. (2022). *Evaluación del riesgo de enfermedad cardiovascular aterosclerótica: Una declaración de práctica clínica de la Sociedad Americana de Cardiología Preventiva*. *American Journal of Preventive Cardiology*, 10, 100335. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100335>
- World Health Organization. (2020). *Technical package for cardiovascular disease management in primary health care*. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/333221/9789240001367-eng.pdf>
- Wu, J., Zhou, Q., Wei, Z., Wei, J., & Cui, M. (2021). *Atherogenic Index of Plasma and Coronary Artery Disease in the Adult Population: A Meta-Analysis*. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 8, 817441. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.817441>
- Yao, H., Feng, G., Liu, Y., Zhang, X., Wang, L., Chen, J., et al. (2024). *Coronary artery calcification burden, atherogenic index of plasma, and risk of adverse cardiovascular events in the general population: Evidence from a mediation analysis*. *Lipids in Health and Disease*, 23, 258. <https://doi.org/10.1186/s12944-024-02255-1>
- Zúñiga Hurtado, C., Álvarez Cedeño, G., Aguirre Espinosa, A., & Pozo Arcentales, M. (2020). *Utilidad del índice aterogénico en la predicción de enfermedad coronaria*
- Zhao, Q., Liu, F., Wang, Y.-H., Lai, H.-M., Zhao, Q., Luo, J.-Y., et al. (2018). *LDL-C:HDL-C ratio and common carotid plaque in Xinjiang Uygur obese adults: a cross-sectional study*. *BMJ Open*, 8(10), e022757. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022757>
- Zubiaga Toro, L., Ruiz-Tovar, J., Giner, L., González, J., Aguilar, M. de M., García, A., et al. (2016). *Valoración del riesgo cardiovascular después de gastrectomía vertical: comparativa del IMC, la adiposidad, el índice de Framingham y el índice aterogénico como marcadores del éxito de la cirugía*. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 832–837. <https://doi.org/10.20960/nh.438>