



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**TEMA**

**“COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRES ÍNDICES  
ATEROGENICOS PARA ESTIMAR RIESGO CARDIOVASCULAR  
EN ADULTOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REZOLA DE  
CAÑETE, DICIEMBRE 2018”**

**AUTORA: CASTILLÓN MANRIQUE, RUTH KARINA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO  
TECNOLÓGO MÉDICO EN EL ÁREA DE  
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA**

**ASESOR: MG. T.M. JAIME ROSALES RIMACHE**

Lima, Perú

2019

# HOJA DE APROBACIÓN

CASTILLÓN MANRIQUE, RUTH KARINA

**“COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRES ÍNDICES  
ATEROGENICOS PARA ESTIMAR RIESGO CARDIOVASCULAR  
EN ADULTOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REZOLA DE  
CAÑETE, DICIEMBRE 2018”**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas.

-----  
  
-----  
  
-----

LIMA – PERÚ

2019

**Dedicatoria:**

Esta tesis va dedicada a mi Dios quien supo guiarme por el buen camino. A mi Madre, Esposo, e hijos por su gran apoyo y comprensión.

Agradecimientos:

Agradecer a la Universidad Alas Peruanas Filial Ica por permitirme realizar mis estudios superiores

A la Escuela Profesional de Tecnología Médica por abrirme las puertas al conocimiento.

A la Dirección General del Hospital Rezola de Cañete por permitirme realizar esta tesis

“Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente no temas, no desmayes porque Dios estará contigo donde quiera que vayas”.

La Biblia

## RESUMEN

**Objetivo:** Estimar el rendimiento de tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de cañete, Diciembre 2018.

**Material y Métodos:** Estudio descriptivo comparativo de corte transversal, retrospectivo Se diseñó un estudio transversal dirigido a comparar el rendimiento diagnóstico de 3 índices aterogénicos en pacientes atendidos en el Hospital Rezola de Cañete durante el mes de diciembre del año 2018.

**Población:** La población fue dividida en 2 grupos según la presencia y ausencia de ECV valorada por evaluación electrocardiográfica y clínica realizada por un médico cardiólogo, Se evaluaron 100 pacientes con ECV y 100 sin ECV

**Muestra:** Se considero una potencia de 90 % y nivel de confianza de 95 % con un valor hipotético de AUC de 0.80 (Buen rendimiento para una prueba), y se obtuvo una muestra de 200 pacientes, divididos en 2 grupos: 100 con ECV y 100 sin ECV.

**Resultados:** Se incluyeron 200 pacientes divididos en 2 grupos según la presencia y ausencia de ECV. Se evaluaron 100 pacientes con ECV y 100 sin ECV, quienes presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre sus promedios de presión arterial sistólica y diastólica, glucosa, colesterol y triglicéridos entre grupos. Los promedios obtenidos por Castelli y AHA presentaron diferencias significativas en el grupo con ECV ( $p < 0.001$ ); más no así en el grupo sin ECV ( $p = 0.052$ ). La proporción de riesgo cardiovascular por categorías obtenidas por los 3 modelos no presentaron diferencias significativas, a excepción del obtenido por AHA ( $p = 0.028$ ).

**Conclusiones:** El rendimiento diagnóstico de los tres índices para valorar riesgo cardiovascular fue bajo, y es recomendable la creación de nuevos modelos predictivos que se ajusten a la variabilidad étnica de la población peruana.

**Palabras clave:** Riesgo cardiovascular, enfermedad cardiovascular, índice aterogénico, rendimiento diagnóstico

## ABSTRACT

**Objective:** To estimate the performance of three atherogenic indices used to estimate cardiovascular risk in adults treated at the Rezola de Cañete Hospital, December 2018.

**Material and Methods:** Comparative descriptive study of a retrospective cross section. A cross – sectional study designed to compare the diagnostic performance of three atherogenic indices in patients treated at the Rezola Hospital of Cañete during the month of December of the Year 2018.

**Population:** the population was divided into 2 groups according to the presence and absence of CVD assessed by electrocardiographic and clinical evaluation carried out by a cardiologist. 100 patients with CVD and 100 without CVD were evaluated.

**Sample:** A power of 90% and confidence level of 95% was considered with an hypothetical value of AUC of 0.80 (Good performance for a test), and a sample of 200 patients was obtained, divided into 2 groups: 100 with CVD and 100 without CVD.

**Results:** A cross-sectional study was designed to compare the diagnostic performance of 3 atherogenic indices in patients treated at the Hospital Rezola de Cañete during the month of December 2018. The population was divided into 2 groups according to the presence and absence of CVD valued by electrocardiographic and clinical evaluation. A tab was also applied aimed at obtaining data to calculate the Castelli index, and the cardiovascular risk defined by the predictive model of the World Health Organization (WHO) and the American Heart Association (AHA). We evaluated 100 patients with CVD and 100 without CVD, who presented significant differences ( $p < 0.05$ ) between their mean systolic and diastolic blood pressure, glucose, cholesterol and triglycerides between groups. The averages obtained by Castelli and AHA showed significant differences in the group with CVD ( $p < 0.001$ ); but not in the group if ECV ( $p = 0.052$ ). The proportion of cardiovascular risk by categories obtained by the 3 models did not show significant differences, except for the one obtained by AHA ( $p = 0.028$ ). Key words: Cardiovascular risk, cardiovascular disease, atherogenic index, diagnostic performance.

**Conclusions:** The diagnostic performance of the three indices to assess cardiovascular risk was low, and it is advisable to create new predictive models that adjust to the ethnic variability of the Peruvian population.

**Key Words:** Cardiovascular risk, cardiovascular disease, atherogenic index, diagnostic performance.

## ÍNDICE

CARATÚLA	1
HOJA DE APROBACIÓN	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS	4
EPÍGRAFE	5
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
ÍNDICE	8
LISTA DE TABLAS	10
LISTA DE GRAFICOS	11
ABREVIATURAS	12
INTRODUCCION	13
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	14
1.2. Formulación del problema de investigación	15
1.2.1. Problema general	15
1.2.2. Problema específico	15
1.3. Objetivos	
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. Justificación	16
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes de la investigación	18
2.2. Bases teóricas	22
CAPITULO III: METODOLOGÍA	
3.1. Diseño del estudio	30
3.2. Población y muestra	31
3.2.1. Criterios de inclusión	31
3.2.2. Criterios de exclusión	31
3.3. Operacionalización de variables	34

3.4. Procedimientos y técnicas	36
3.5. Plan de análisis de datos	38
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	
4.1. RESULTADOS	39
4.2. Discusión de resultados	48
4.3. Conclusiones	51
4.4. RECOMENDACIONES	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
Anexo 1: Ficha de recolección de datos	59
Anexo 2: Métodos OMS y AHA para estimación de RCV	60
Anexo 3: Permiso para la ejecución de trabajo de tesis en el Hospital Rezola de Cañete	61
Anexo 4: Ficha de evaluación del médico cardiólogo	62
	63
MATRIZ DE CONSISTENCIA	67

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Comparación de indicadores demográficos, antropométricos, vitales y de laboratorio entre grupos de estudio	39
Tabla 2. Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos en los grupos de estudio	41
Tabla 3. Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos según sexo	42
Tabla 4. Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos según grupos etarios	42
Tabla 5. Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio	43
Tabla 6. Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio	44
Tabla 7. Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio	45
Tabla 8. Rendimiento diagnóstico de los 3 índices aterogénicos	46

## LISTADO DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1. Comparación de rendimiento diagnóstico entre índice de Castelli y AHA en escala numérica	47
Gráfico 2. Comparación de rendimiento diagnóstico entre índice de Castelli, OMS y AHA en escala categórica	47

## **ABREVIATURAS**

AHA: Asociación Americana del Corazón

AUC: Área bajo la curva

DM: Diabetes mellitus

ECG: Electrocardiograma

ECV: Enfermedad cardiovascular

HDL: Lipoproteína de alta densidad

HTA: Hipertensión arterial

LDL: Lipoproteína de baja densidad

IMC: índice de masa corporal

OMS: Organización Mundial de la Salud

ROC: Característica receptor operador

PAD: Presión arterial diastólica

PAS: Presión arterial sistólica

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son una de las causas más importantes de mortalidad poblacional a nivel mundial; además, de la morbilidad generada en quienes la padecen. Su identificación son prioridades para los sistemas de salud, los cuales a través de programas de vigilancia epidemiológica, evalúan poblaciones en riesgo, en cuyos casos es de elevada utilidad, el empleo de instrumentos que sean fáciles, económicos y confiables para aplicar. En ese sentido, el uso de los indicadores de riesgo cardiovascular resulta trascendental, dado que permiten identificar a personas con diferentes probabilidades o riesgo de padecer ECV en los próximos años. Esto permite al profesional de la salud, brindar atención basada en prevención primaria, a través de la educación sanitaria que busca modificar los estilos de vida, alimentación, hábitos, entre otros factores que incrementan el riesgo de padecer ECV. No obstante, los índices para valorar el riesgo cardiovascular son muy variados, ya que se basan en el empleo de modelos predictivos que incluyen variables que no necesariamente son las mismas entre dichos índices; además, el rendimiento de cada uno de estos índices no presenta el mismo rendimiento entre las poblaciones. Por esa razón, es que esta propuesta de investigación ha evaluado el rendimiento de 3 de los índices de riesgo cardiovascular más conocidos y utilizados a nivel mundial, a fin de conocer cuál de ellos se adapta mejor a las condiciones de la población evaluada.

# **CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos 20 años, las enfermedades cardiovasculares (ECV) continúan siendo una de las principales causas de muerte en el mundo y en caso de Perú, no es la excepción; además de generar morbilidad y pérdida de calidad de vida relacionada con la salud (1). Las enfermedades isquémicas del corazón y las cerebrovasculares se constituyen como segunda y tercera causa de mortalidad en el adulto mayor en nuestro país, respectivamente (2). Además, presentan importantes diferencias por edad, sexo, nivel de educación, ingreso económico, entre otras (3). Entre los principales factores de riesgo en población peruana destacan el colesterol y triglicéridos elevados, hipertensión arterial, tabaquismo, obesidad, sedentarismo y diabetes (4-6). A esto, se añade, el pobre acceso a los servicios de atención en establecimientos de salud nivel II, donde se puede encontrar herramientas como el electrocardiograma, ecocardiograma o pruebas de esfuerzo, que solo se emplean de modo sintomático generalmente, y donde es difícil que una persona asintomática acceda a este tipo de evaluaciones. En la mayoría de establecimientos de salud a través de los laboratorios clínicos, se emplea el índice aterogénico (también conocido como índice de Castelli, en honor a uno de los investigadores principales del mundialmente conocido Estudio Framingham), un factor que se estima únicamente a partir de los datos de colesterol total, HDL y LDL (7). Sin embargo, a la fecha existen numerosos y variados índices para estimar riesgo cardiovascular, que vienen siendo recomendados por entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud (8) y la Asociación Americana del Corazón (9), cuyas aplicaciones no son sometidas a evaluación de su rendimiento con datos propios de la población de interés, característica importante que forma parte de la validez diagnóstica de todo

indicador epidemiológico y que idealmente debería asegurarse en los servicios de laboratorio clínico (10). A esto se añade que los programas de vigilancia en nuestro país son limitados y no contemplan mayores datos epidemiológicos que permitan estimar el riesgo cardiovascular más consistente y real, generando déficit en la identificación de grupos en riesgo, limitando a que se puedan implementar medidas de acción preventivo promocionales en la población, sobre todo la adulta.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### 1.2.1. Problema General

- a. ¿Cuál es el rendimiento de tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018?

### 1.2.2. Problemas Especifico

- a. ¿Cuáles son los promedios obtenidos por los tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según grupos etarios?
- b. ¿Cuáles son las proporciones obtenidas por los tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete Diciembre 2018, según sexo?

### **1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- a. Comparar el rendimiento de tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- a. Estimar los promedios obtenidos por los 3 índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según grupos etarios
- b. Estimar las proporciones obtenidos por los 3 índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según sexo

### **1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

La presente propuesta de investigación brindó la oportunidad de estimar el rendimiento de 3 índices que permiten calcular el riesgo cardiovascular en adultos, cuyo uso es fundamental, considerando que se comporta como un proxi para valorar e identificar personas con enfermedad cardiovascular en programas de vigilancia epidemiológica. La evaluación del rendimiento es fundamental como parámetro para decidir si una prueba o método realmente sirve para el diagnóstico de una enfermedad o condición en particular; en ese sentido, de hallarse rendimientos superiores al 75% para los índices aterogénicos a evaluar, se tendrá la certeza de que son índices que realmente tienen un valor diagnóstico de riesgo cardiovascular, similar una prueba que evalúa la capacidad eléctrica del corazón como lo es el electrocardiograma. Este dato es fundamental, porque en diversos establecimientos de salud, no siempre se dispone de un

electrocardiógrafo y de un médico que interprete adecuadamente los cardiogramas; pero es más factible que se utilice un modelo predictivo para estimar riesgo cardiovascular como los que proponemos en este proyecto.

Finalmente, se espera que el índice aterogénico (cualquiera de los tres presentados y que dependen de datos de laboratorio e historia del paciente evaluado) que mejor se ajuste a las necesidades del establecimiento, cuente con un soporte basado en datos analíticos y estadísticos que reemplacen el uso tradicional del índice de Castelli (cociente entre colesterol total y HDL), que en la mayoría de laboratorios clínicos aún persiste su reporte, como parte de los estudios de perfil lipídico, sesgando muchas veces la interpretación médica y por ende un deficiente abordaje de poblaciones en riesgo de padecer ECV.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó una búsqueda de artículos originales publicados en los últimos 10 años, en páginas web de la Biblioteca virtual en salud (BVS), Scielo Perú y Ciber tesis. Así mismo, la búsqueda incluyó idioma inglés en las páginas web de PubMed, Scopus y Ebsco. A continuación, se presentan los trabajos que serán considerados como antecedentes de estudio:

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Garg et al. (India, 2017) realizaron la investigación titulada “Comparison of different cardiovascular risk score calculators for cardiovascular risk prediction and guideline recommended statin uses / Comparación de diferentes calculadoras de puntaje de riesgo cardiovascular para la predicción de riesgo cardiovascular y guía recomendada para el uso de estatinas”, en el año 2017, teniendo como objetivo comparar las diferentes calculadoras para la evaluación del riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) y la elegibilidad de estatinas de acuerdo con diferentes directrices. Evaluaron 1100 pacientes que presentaron infarto agudo al miocardio a quienes se les valoró el riesgo cardiovascular usando la calculadora de Framingham y otras 7 calculadoras. El modelo de evaluación de riesgo por la calculadora de Framingham para ECV fue la mejor ya que pudo identificar el mayor número de pacientes (51.9%) con alto riesgo de ECV, mientras que la calculadora de la OMS solo clasificó al 16.2% en riesgo alto para ECV. Concluyeron que la calculadora de Framingham en la evaluación de riesgo de ECV en indios es la más útil (11).

García et al. (Brasil, 2017) realizaron la investigación titulada “Degree of Agreement between Cardiovascular Risk Stratification Tools / Grado de acuerdo entre las herramientas de estratificación de riesgos cardiovasculares”, en el año 2017, teniendo como objetivo evaluar el grado de acuerdo entre FRS (calculadora Framingham) y QRS en la estratificación global de riesgo cardiovascular a 10 años en individuos libres de enfermedad. La proporción de individuos clasificados como de alto riesgo fue mayor en FRS que en QRS (33,7% frente a 21,6%). Se observó un efecto sinérgico del sexo masculino con hipertensión arterial sistémica en ambas herramientas, y con el grupo de edad geriátrica en el QRS ( $p < 0,05$ ) en el estrato de alto riesgo. El índice Kappa fue 0.519 (IC 95% = 0.386-0.652;  $p < 0.001$ ) entre ambos instrumentos. Concluyeron que hubo un acuerdo moderado entre FRS y QRS al estimar el riesgo cardiovascular global a 10 años. Los puntajes de riesgo utilizados en este estudio pueden identificar la sinergia entre variables y su comportamiento está influenciado por la población de la que se deriva. Es importante reconocer la necesidad de calibrar los puntajes de riesgo para la población brasileña (12).

Allan et al. (Estados Unidos, 2015) realizaron la investigación titulada “Variation among cardiovascular risk calculators in relative risk increases with identical risk factor increases / Variación entre las calculadoras de riesgo cardiovascular en el riesgo relativo incrementa con idénticos aumentos de los factores de riesgo”, en el año 2015, teniendo como objetivo comparar los aumentos relativos de riesgo para cambios consistentes de factores de riesgo en diferentes calculadoras de riesgo cardiovascular. Las 16 calculadoras seleccionadas provenían de seis países, utilizaron predicciones a 5 y 10 años, y estimaron la ECV o el riesgo de enfermedad coronaria. A través de las diferentes calculadoras para pacientes no diabéticos, el cambio de edad de 50 a 70 produjo

aumentos de riesgo relativo promedio de 82 a 395%, sexo (mujer a hombre) 35-225%, estado de fumar 31-118%, presión arterial sistólica (120 -160 mm Hg) 16-124%, colesterol total (4-7 mmol / L) 51-302% y HDL (1.3-0.8 mmol/L) 27-133%. Se encontraron resultados similares entre pacientes diabéticos. Algunas calculadoras parecían tener consistentemente mayores aumentos de riesgo relativo sobre múltiples factores de riesgo. Concluyeron que las calculadoras de riesgo cardiovascular evalúan los mismos factores de riesgo de manera diferente. Para cada factor de riesgo, el aumento de riesgo relativo de la calculadora con el mayor incremento fue generalmente de tres a ocho veces mayor que el aumento de riesgo relativo de la calculadora con el aumento más bajo (13).

Su et al. (Malasia, 2015) realizaron la investigación titulada "Prediction of Cardiovascular Disease Risk among Low-Income Urban Dwellers in Metropolitan Kuala Lumpur, Malaysia / Predicción del riesgo de enfermedad cardiovascular entre los habitantes urbanos de bajos ingresos en el área metropolitana de Kuala Lumpur, Malasia", en el año 2015, teniendo como objetivo predecir el riesgo de enfermedad cardiovascular (ECV) a diez años entre los habitantes urbanos de bajos ingresos de la Malasia metropolitana. En total, 882 adultos ( $\geq 30$  años de edad sin historial de CVD) fueron seleccionados al azar. El modelo de Framingham (las cifras entre paréntesis son del modelo modificado) reveló que el 20.5% (21.8%) y el 38.46% (38.9%) de los encuestados tenían un riesgo alto y moderado de ECV. Los modelos GLM identificaron la importancia de la educación, la ocupación y el estado civil para predecir el futuro riesgo de ECV. Concluyeron que uno de cada cinco habitantes urbanos de bajos ingresos tiene una alta probabilidad de tener una ECV dentro de los diez años (14).

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Gaziano et al. realizaron la investigación titulada “Comparison of Nonblood-Based and Blood-Based Total CV Risk Scores in Global Populations / Comparación de puntajes de riesgo CV totales no basados en sangre y basados en sangre en poblaciones globales”, en el año 2016, teniendo como objetivo evaluar la correlación entre una herramienta de riesgo no basada en laboratorio y 4 puntajes de riesgo comúnmente utilizados en laboratorio en 7 países que representan casi la mitad de la población mundial. Los resultados evidenciaron que las correlaciones agregadas del rango de Spearman entre el puntaje de riesgo no basado en el laboratorio y los puntajes basados en el laboratorio variaron de 0.915 a 0.979 para las mujeres y de 0.923 a 0.970 para los hombres. Al aplicar el umbral de riesgo de Framingham convencional de > 20% en 10 años, 92.7% a 96.0% de las mujeres y 88.3% a 92.8% de los hombres se caracterizaron de manera equivalente como riesgo "alto" o "bajo". Aplicando las pautas recientes de ASCVD, el umbral de riesgo de > 7,5% dio como resultado un acuerdo de caracterización del riesgo para las mujeres que variaba del 88.1% al 94.4% y del 89.0% al 93.7% para los hombres. Concluyeron que la correlación entre puntajes de riesgo no basados en laboratorio y basados en laboratorio es muy alta tanto para hombres como para mujeres. Se podría detectar un número potencialmente grande de individuos de alto riesgo con herramientas relativamente simples (15).

Bazo et al. realizaron la investigación titulada “Agreement Between Cardiovascular Disease Risk Scores in Resource-Limited Settings: Evidence from 5 Peruvian Sites / Acuerdo entre puntajes de riesgo de enfermedad cardiovascular en entornos de recursos limitados: evidencia de 5 sitios peruanos”, en el año 2015, teniendo como objetivo comparar las ecuaciones de riesgo de cohortes agrupadas del Colegio Americano de Cardiología / Asociación Americana del

Corazón (ACC / AHA) (modelo ACC / AHA) con otras 6 herramientas de riesgo de ECV para evaluar la concordancia del riesgo predicho de ECV en 5 regiones peruanas. El resultado principal estuvo de acuerdo con el riesgo predicho de ECV utilizando el coeficiente de correlación de concordancia de Lin. En general, encontraron una mala concordancia entre los diferentes puntajes en comparación con el modelo ACC / AHA. Cuando cada puntaje de riesgo se usó con valores límite especificados en las guías, el modelo ACC / AHA describió la proporción más alta de personas con alto riesgo de ECV pronosticada a los 10 años, con una prevalencia del 29.0% (IC95 26.9-31.0%), mientras que la prevalencia con los cuadros de riesgo de la OMS fue del 0,6% (IC95 0,2-8,6%). Concluyeron que la escasa de concordancia entre los puntajes actuales de riesgo de ECV demuestra la incertidumbre de elegir alguno de ellos para la salud pública y las intervenciones clínicas en las poblaciones de América Latina (16).

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. ENFERMEDAD Y RIESGO CARDIOVASCULAR**

La enfermedad cardiovascular (ECV) es una de las principales causas de muerte tanto en países desarrollados como en desarrollo. Representó 17,5 millones de muertes en todo el mundo en 2015 (31% de las muertes totales) y se espera que aumente hasta 24,2 millones para 2030 (17). Una de las prioridades en los últimos 40 años ha sido identificar a las personas con el mayor riesgo de enfermedad cardiovascular para enfocarse en las estrategias de tratamiento y prevención (18). Las herramientas de predicción de riesgo de ECV estiman la probabilidad de tener un evento cardiovascular dentro de un marco de tiempo definido, en función de los niveles o la presencia de factores de riesgo conocidos. Sin embargo, Khot et al. (18)

demonstraron que aproximadamente 15-20% de los pacientes que tenían infarto de miocardio (IM) no tenían ninguno de los factores de riesgo clásicos y se clasificaron como de bajo riesgo por los modelos de predicción de riesgo. Esto ha despertado un gran interés en explorar nuevos métodos para estimar el riesgo de ECV y mejorar la precisión de las herramientas de evaluación de riesgo de ECV existentes. Hay varias revisiones en el área temática (19-22), pero se han enfocado en mayor medida en nuevos biomarcadores y predicción de riesgo individual y, en menor medida, en factores no clínicos de predicción de riesgo y el impacto de las estrategias de reducción del nivel de riesgo de ECV la población.

Así mismo, es importante señalar que la enfermedad y riesgo cardiovascular depende de muchos factores de riesgo, entre los cuales destacan aspectos biológicos y sociales. La asociación de muchas enfermedades vasculares y sus factores de riesgo con el nivel socioeconómico está muy bien documentada en diversas investigaciones (23, 24). De hecho, una relación entre los determinantes sociales y la diabetes mellitus, la hipercolesterolemia o la presión arterial alta (25), así como entre el nivel de educación o clase social y tabaquismo u obesidad, se ha documentado (26).

La prevalencia del tabaquismo entre varones se concentra principalmente entre los grupos socioeconómicos más bajos y aquellos con los niveles más bajos de educación (27). En general, los hombres y las mujeres con el nivel educativo más bajo tienen de tres a cuatro veces más probabilidades de ser fumadores que los que tienen educación superior y el consumo de tabaco pueden explicar un tercio de las diferencias socioeconómicas en la

mortalidad (28). Además, la prevalencia creciente de diabetes mellitus está directamente relacionada con la obesidad y el comportamiento sedentario (29), que también puede estar relacionado con determinantes sociales. El nivel de educación y las circunstancias socioeconómicas de un paciente son, por lo tanto, dos determinantes importantes de las decisiones adoptadas sobre el estilo de vida.

El acceso a la participación deportiva o la nutrición adecuada depende a menudo de los recursos económicos, el tiempo libre o la información disponible para cada persona (30). A menudo, los factores de riesgo cardiovascular se analizan utilizando modelos relacionados con el estilo de vida adoptado por los individuos; sin embargo, en general se acepta que la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular, así como la de otros factores determinantes de la morbilidad y la mortalidad, está relacionada con los aspectos socioeconómicos. Entre los mecanismos que vinculan los factores psicosociales (por ejemplo, estrés, ausencia de integración social y niveles de privación) con el riesgo cardiovascular se encuentra un estilo de vida poco saludable (principalmente tabaco, dieta inapropiada y conducta sedentaria), junto con una mala asesoramiento (31-33).

### 2.2.2. MODELOS DE PREDICCIÓN

Los modelos de predicción de riesgos comúnmente estiman el riesgo de ECV durante un período futuro de 5 a 10 años. Hay varias formas diferentes en que se presenta el riesgo de ECV, incluidos el riesgo absoluto, relativo, de por vida y recurrente.

a. Índice de Castelli

La relación colesterol total/HDL, conocida como el índice aterogénico o de Castelli y la relación colesterol LDL/HDL, son dos componentes e indicadores importantes del riesgo vascular, cuyo valor predictivo es mayor que los parámetros aislados. En este sentido, un aumento en la concentración total de colesterol, y específicamente colesterol LDL, es un marcador lipídico aterogénico, mientras que la concentración reducida de colesterol HDL se correlaciona con numerosos factores de riesgo, incluidos los componentes del síndrome metabólico, y probablemente implica un riesgo independiente (34). El colesterol total, HDL y su relación colesterol total/HDL se comparan entre una población aparentemente sana y supervivientes de infarto de miocardio, y se encuentra que la relación colesterol total/HDL presenta una menor superposición de poblaciones (35). Esto ilustra el alto poder discriminatorio para la enfermedad coronaria presentado por la relación colesterol total/HDL, así como su gran capacidad predictiva. Se debe enfatizar el valor de este parámetro cuando el perfil de lípidos está dentro del rango deseado. Por ejemplo, el colesterol total de 231 mg/dL y el colesterol HDL de 42 mg/dL dan una relación colesterol total/HDL de 5.5, lo que indica un riesgo aterogénico moderado. Por el otro lado, con el mismo nivel de colesterol total, si el colesterol HDL fuera de 60 mg/dL, la proporción sería 3.8. La interpretación del índice de Castelli es la siguiente:

Valor calculado	Riesgo cardiovascular
Menor de 3.5	mitad de riesgo
3.5-5.0	riesgo normal
5.1-9.6	doble de riesgo

9.7-24.0	triple de riesgo
----------	------------------

Fuente: Zubiaga, 2016 (36)

La relación colesterol LDL/HDL parece ser tan útil como la relación colesterol total/HDL. Su similitud puede explicarse por el hecho de que aproximadamente dos tercios del colesterol plasmático se encuentran en las LDL y, en consecuencia, el colesterol total y LDL están estrechamente relacionados. Al igual que la relación colesterol total/HDL, el colesterol LDL/HDL puede tener más poder predictivo si se tiene en cuenta la trigliceridemia, aunque el aumento en estas proporciones predice un mayor riesgo cardiovascular en un amplio rango de concentraciones de colesterol o triglicéridos (37).

Sin embargo, está claro que cuando no hay un cálculo confiable del colesterol LDL, ya que cuando la trigliceridemia excede los 300 mg/dL, es preferible usar la relación colesterol total/HDL; además, la VLDL muestra un aumento de colesterol en individuos con altas concentraciones de triglicéridos, y por lo tanto la relación colesterol LDL/HDL puede subestimar la magnitud de la anormalidad de las lipoproteínas en estos pacientes (38).

Las personas con una relación colesterol total/HDL alto o colesterol LDL/HDL tienen un mayor riesgo cardiovascular debido al desequilibrio entre el colesterol transportado por las lipoproteínas aterogénicas y protectoras. Esto puede deberse a un aumento en el componente aterogénico contenido en el numerador, una disminución en el rasgo anti aterosclerótico del denominador, o ambos (39).

## b. Riesgo de ECV según la OMS/OPS

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen una de las causas más importantes de discapacidad y muerte prematura en todo el mundo. El problema subyacente es la aterosclerosis, que progresa a lo largo de los años, de modo que cuando aparecen los síntomas, generalmente a mediana edad, suele estar en una fase avanzada. Los episodios coronarios (infarto de miocardio) y cerebrovasculares (ataque apoplético) agudos se producen de forma repentina y conducen a menudo a la muerte antes de que pueda dispensarse la atención médica requerida. En ese sentido, la Organización Panamericana y Mundial de la Salud (OPS/OMS), desarrollaron un modelo predictivo que sirve para estimar el riesgo de desarrollar una ECV relevante, tales como infarto de miocardio, angina de pecho, accidente cerebrovascular, en diez años. Se basa en el formulario que la OMS propone para estimar el riesgo cardiovascular en muchos países de América Latina y el Caribe, zona denominada AMR-B. Este puntaje de riesgo surge de una adaptación a algunas particularidades de la región, sobre la base del estudio de Framingham. El modelo también calcula el índice de masa corporal, ingresando el peso y altura del usuario, y dispone de un recordatorio de medicamentos que permite establecer alarmas que ayudan a evitar interrupciones en el tratamiento. Ofrece además una serie de recomendaciones dirigidas a orientar al usuario sobre las estrategias que puede utilizar para modificar su riesgo cardiovascular. Su objetivo es ayudar a los médicos a estimar en forma rápida el riesgo de ECV y dialogar con los pacientes para analizar en qué medida el riesgo puede ser modificado (40).

### c. Riesgo de ECV según AHA

La Asociación Americana del Corazón (AHA), también ha desarrollado un modelo predictivo para aquellas personas que no ha presentado episodios de ataque cardíaco o un derrame cerebral previo. Desafortunadamente, no hay datos suficientes para predecir con fiabilidad el riesgo para los menores de 40 años o mayores de 79 años y para aquellos con colesterol total mayor a 320. Así mismo, los cálculos obtenidos por este modelo pueden subestimar el riesgo de ECV a 10 años para algunos grupos étnicos, incluido los indios americanos, algunos asiático-americanos y algunos hispanos (puertorriqueños por ejemplo). El uso de este modelo predictivo requiere conocer datos como la presencia de diabetes mellitus, tabaquismo, valores de colesterol total, HDL, presión sistólica y si se está recibiendo tratamiento antihipertensivo (41).

### 2.2.3. LIMITACIONES DE LOS MODELOS DE PREDICCIÓN

Los distintos modelos predictivos para estimar riesgo cardiovascular han sido adaptados para su uso en todo el mundo, pero se ha reconocido que existen limitaciones en la adopción directa de estas ecuaciones de riesgo en diferentes poblaciones (42). Las principales limitaciones son las siguientes:

- a. Limitaciones en el número de factores recogidos de los estudios de cohortes y, por lo tanto, disponibles para su inclusión en el desarrollo del modelo de riesgo (42). Desde entonces, se ha descubierto que variables adicionales, como el estado socioeconómico, las circunstancias y la etnia, influyen en el riesgo (43).

- b. Los factores del estilo de vida, como la ingesta dietética, la actividad física y las tasas de tabaquismo, pueden diferir significativamente entre las comunidades y en mayor medida entre los países; por lo tanto, su influencia sobre el riesgo puede no reflejar con exactitud la importancia de estos factores en diferentes poblaciones (44).
- c. Globalmente, las tasas de eventos de enfermedad cardiovascular difieren notablemente entre las poblaciones (45).
- d. A lo largo de las décadas, se han observado cambios temporales en la prevalencia de los factores de riesgo y en las tasas de enfermedad cardiovascular (46).
- e. Se han identificado nuevos biomarcadores asociados con ECV, pero no se han incluido en los modelos originales (47).

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1. DISEÑO DE ESTUDIO

#### 3.1.1. Tipo de investigación

Según Szklo y Nieto en su libro “Epidemiología Intermedia: conceptos y aplicaciones” (48), el proyecto de investigación se clasifica:

– **Según la manipulación de la variable**

Estudio no experimental u observacional: implica que no hubo manipulación de las variables de estudio y se colectaron los datos tal cual se presentan durante la aplicación del instrumento del estudio.

– **Según la fuente de toma de datos**

Retrospectivo: considerando que los datos se obtuvieron en la etapa de intervención y son producto de la revisión de datos históricos y/o retrospectivos figurados en las historias clínicas y base de datos de resultados de laboratorio de cada paciente.

– **Según el número de mediciones**

Transversal: Las variables fueron colectadas y medidas en una sola ocasión, posterior a la aplicación de los instrumentos.

– **Según el tratamiento estadístico de las variables**

Descriptivo: Ya que se describió el comportamiento de los riesgos aterogénicos estimados por 3 métodos distintos, y estos además serán sometidos a la comparación, para evidenciar si presentar diferencias entre ellos y según el diagnóstico clínico valorado por la evaluación del ECG.

### **3.1.2. Nivel de Investigación**

Nivel comparativo: ya que se buscó estimar el riesgo cardiovascular utilizando 3 índices aterogénicos y compararlos entre ellos y en función a un diagnóstico clínico.

### **3.1.3. Enfoque:**

El enfoque de estudio fue cuantitativo, tomando en consideración el comportamiento de las variables de estudio, los cuales permitieron además obtener categorías para facilitar el análisis y su interpretación.

## **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.2.1. Población de estudio**

Estuvo constituida por un total de 380 pacientes de 40 años de edad a 70, que fueron atendidos en el laboratorio clínico del Hospital Rezola de Cañete durante el mes de diciembre del año 2018, y que fueron enrolados al estudio según los siguientes criterios de elegibilidad:

a. Criterios de inclusión:

- Varones o mujeres entre 40 y 70 años (las cuales serán categorizadas posteriormente en grupos etarios: 40-50, 51-60 y 61-70 años).
- Que tengan registros completos para las variables de estudio y hayan sido evaluados mediante un ECG.

b. Criterios de exclusión:

- Pacientes que hayan tenido marcapasos
- Datos no plausibles para los análisis de laboratorio
- Datos en fechas donde los procesos de control de calidad interno y externo no hayan sido aceptables.

### 3.2.2. Determinación del tamaño de la muestra

Considerando que se estimó el rendimiento de 3 índices aterogénicos, tomando como referencia para comparación los resultados del electrocardiograma, se ha estimado el tamaño de muestra utilizando el análisis de curva ROC (receiver operating characteristics) (49). Para alcanzar una potencia del 90%, se requiere de 100 individuos enfermos y 100 individuos sanos (en ambos casos identificados por la prueba ECG); esto es capaz de detectar una diferencia de 0.1 entre dos áreas bajo la curva (AUC) con valores de 0.8 y 0.7, asumidos para los índices OMS/AHA y Castelli, respectivamente, utilizando una prueba z de dos colas, a un nivel de significancia de 0.05.

La muestra obtenida es representativa considerando que se está asumiendo un nivel de confianza del 95% (para controlar el error 1) y potencia de 90% (para controlar el error 2); de tal modo que se cumple con el criterio estadístico y se fundamenta cada parámetro empleado en el cálculo realizado con el software PASS (50); esto con la finalidad que exista cuestionamiento sobre la representatividad del tamaño de muestra a emplear en el restudio. A continuación, se presenta el resumen de los valores empleados en el cálculo:

Potencia	N+	N-	AUC1*	AUC2*	Diff*	AUC1	AUC2	Diff	Alfa	Beta
90.0%	<b>100</b>	<b>100</b>	0.80	0.70	0.10	0.80	0.70	0.10	0.05	10%

Dónde:

Potencia	Es la probabilidad de rechazar una hipótesis nula falsa.
N+	Es el tamaño de muestra de la población positiva (enferma).
N-	Es el tamaño de muestra de la población negativa (sana).
AUC1*	Es el área ajustada bajo la curva ROC para la prueba de diagnóstico 1.

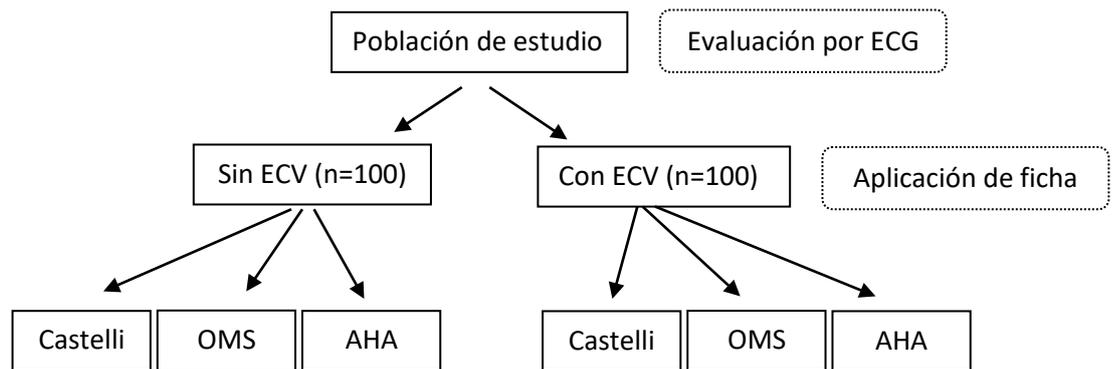
AUC2*	Es el área ajustada bajo la curva ROC para la prueba de diagnóstico 2.
Diff*	Es $AUC2^* - AUC1^*$ . Esta es la diferencia ajustada para ser detectada.
AUC1	Es el área real bajo la curva ROC para la prueba de diagnóstico 1
AUC2	Es el área real bajo la curva ROC para la prueba de diagnóstico 2
Diff	Es $AUC2 - AUC1$ . Esta es la diferencia para ser detectada.
Alfa	Es la probabilidad de rechazar una verdadera hipótesis nula.
Beta	Es la probabilidad de aceptar una hipótesis nula falsa.

### 3.2.3. Elección de los miembros de la muestra

Fue en estricto cumplimiento de los criterios de elegibilidad, y siguiendo el siguiente orden:

- i. Aplicación del ECG y su interpretación por un cardiólogo para identificar dos grupos: Personas con ECV (n=100) y sin ECV (n=100)
- ii. Medición de la presión arterial sistólica y diastólica
- iii. Extracción de muestras de sangre para análisis de glucosa y perfil lipídico
- iv. Aplicación de una ficha para obtener datos como edad, sexo, tabaquismo, antecedentes familiares de ECV.
- v. Cálculo de los valores de cada índice (Castelli, OMS y AHA).

A continuación, se establece el diagrama de flujo que muestra la secuencia de las actividades que se realizaron:



### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

- Enfermedad Cardiovascular
- Índice de Castelli
- Índice OMS (Organización Mundial de la Salud)
- Índice AHA (American Heart Association)
- Edad
- Sexo

A continuación se presenta la tabla de operacionalización de variables

### CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA	INSTR.
Enfermedad cardiovascular	Grupo de síntomas y signos atribuidos a alguna alteración en el corazón	Alteración funcional a la evaluación del electrocardiograma (ECG).	Categoría	Enfermedad Cardiovascular	Presencia / ausencia	No (0) Si (1)	ECG
Índice de Castelli		Cociente entre la concentración de colesterol total y HDL	Cualitativa	Riesgo Cardiovascular	Puntuación	0 (mitad de riesgo) 1 (riesgo normal) 2 (doble de riesgo) 3 (triple de riesgo)	Ficha
Índice OMS	Probabilidad de una persona a sufrir ECV	Ecuación que incluye concentración del colesterol total, PAS, diabetes mellitus, tabaquismo, edad y sexo.	Cualitativa		Puntuación	0 (con riesgo bajo) 1 (con riesgo moderado) 2 (con riesgo alto) 3 (con riesgo muy alto)	
Índice AHA		Ecuación que incluye variables como colesterol total, HDL, PAS, PAD, diabetes mellitus, tabaquismo, edad, sexo y raza.	Cualitativa		Puntuación	0 (con riesgo bajo) 1 (con riesgo moderado) 2 (con riesgo alto) 3 (con riesgo muy alto)	
Edad	Tiempo vivido por una persona	Diferencia entre fecha de evaluación y nacimiento	Cuantitativa	Característica demográfica	Número de años	.....años	
Sexo	Condición biológica que diferencia varón y mujer	Rasgo observado y verificado en DNI	Cualitativa		varón o mujer	Varón (0), Mujer (1)	

ECV: Enfermedad cardiovascular, HDL: Lipoproteína de alta densidad, PAS/PAD: presión arterial sistólica y diastólica

### **3.4. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS**

#### **3.4.1. Técnicas**

Fichaje. Es un proceso que el investigador realiza, recabando información objetiva y aplicando una ficha de recolección de datos, verificando el cumplimiento de los criterios de elegibilidad.

#### **3.4.2. Instrumentos**

Ficha de recolección de datos: Se elaboró una ficha, la cual estuvo orientada a la obtención de datos epidemiológicos (edad, sexo, tabaquismo, obesidad, hipertensión arterial) y resultados de laboratorio (colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos y glucosa) y también la evaluación eléctrica del corazón mediante el electro cardiograma. Ver anexo 1

El riesgo cardiovascular fue estimado con el índice de Castelli, como el cociente entre colesterol total y HDL; mientras que los índices OMS y AHA fueron estimados de manera directa utilizando las aplicaciones propias establecidas en las páginas web de cada institución, siendo para la OMS (<http://www.paho.org/cardioapp/web/>) y AHA (<http://www.cvriskcalculator.com/>). **Ver anexo 2**

#### **3.4.3. Procedimientos para la recolección de los datos**

Los datos colectados en la hoja de cálculo Excel, fueron tratados tal cual figuran en la operacionalización de variables, aunque algunas variables numéricas fueron categorizadas según valores de referencia de cada prueba de laboratorio. Se asignaron códigos numéricos a los resultados que provinieron de variables categóricas (esto con la finalidad de que la data se encuentre estrictamente codificada, requisito indispensable para posteriormente etiquetarlas en el software STATA). Los resultados

numéricos fueron ingresados tal cual se obtuvieron. Finalmente, la información fue exportada al paquete estadístico STATA versión 15, para iniciar el análisis de los datos, construcción de tablas y gráficos.

Cabe señalar que el proyecto de tesis fue presentado para su revisión, evaluación y aprobación por la dirección del Hospital Rezola de Cañete (Ver anexo 3). Ya que se utilizó información histórica del laboratorio clínico, no se requirió del uso de un consentimiento informado. Los datos fueron utilizados estrictamente para dar cumplimiento a los objetivos planteados en el proyecto de tesis, y se mantuvo y garantizó el anonimato de los registros, no accediendo a los datos personales de cada paciente. Para cumplimiento administrativo del uso de datos, se obtuvo también el permiso formal para uso de datos del hospital; así como la aprobación de la Universidad Alas Peruanas.

#### **3.4.4. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos**

Las confiabilidades de los resultados generados en el laboratorio fueron verificadas en función a los registros de control de calidad interno (el cual permitió verificar la reproducibilidad de los resultados), durante el periodo de evaluación, evaluando los coeficientes de variación, cuyos valores fueron menores al 10%, además no se evidenciaron desviaciones sistemáticas en el gráfico de Levey-Jenning a través de su evaluación según criterios establecidos por Westgard. También se verificaron los resultados de aceptabilidad en la participación del laboratorio en los programas de evaluación externa de la calidad auspiciado por el Instituto Nacional de Salud (PEEC-INS), siendo estos aceptables durante todo el año 2018.

### 3.5. PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos de la base en Excel fueron exportados al software estadístico STATA versión 14. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados, se realizó el análisis estadístico en la siguiente secuencia:

- i. Para tener una idea general de cómo están constituidos los datos de la muestra de estudio, se estimó estadísticos descriptivos como medidas de tendencia central (media), dispersión (desviación estándar); además, del análisis de frecuencias absolutas (N) y relativas (%) para variables categóricas.
- ii. Objetivo principal: El rendimiento de cada índice fue estimado mediante el análisis de la curva ROC a través del parámetro denominado “área bajo la curva” (AUC), señalando además su intervalo de confianza al 95% y error estándar.
- iii. Objetivo secundario 1: La comparación de promedios de cada índice fue evaluada con prueba t-student, previa comprobación de supuestos, los cuales son: distribución normal (evaluado mediante los valores de curtosis, coeficiente de asimetría y prueba probabilística de Shapiro-Wilk) e independencia de mediciones. Se consideró como diferencia significativa un p-valor menor a 0.05.
- iv. Objetivo secundario 2: Las proporciones de ECV obtenidas por cada índice fueron evaluadas y comparadas mediante la prueba Chi cuadrado de Pearson, tomando como valor significativo un  $p < 0.05$ .
- v. Finalmente, los datos fueron representados en gráficos de distribución en cajas, y barras para las variables categóricas.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Resultados

**Tabla 1.** Comparación de indicadores demográficos, antropométricos, vitales y de laboratorio entre grupos de estudio

Indicador	Sin ECV (x±de)* N=100	Con ECV (x±de) N=100	p-valor**
Edad (años)	53.2±8.6	57.4±11.4	0.003
Peso (kg)	68.9±12.3	72.1±10.6	0.048
Talla (m)	1.57±0.07	1.60±0.07	0.008
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28.2±5.8	28.3±3.6	0.898
PAD	109.8±16.1	128.1±10.7	0.000
PAS	68.9±10.5	80.4±7.7	0.000
Glucosa (mg/dL)	106.5±54.1	124.1±51.9	0.020
Colesterol (mg/dL)	196.8±44.6	215.4±55.9	0.010
Triglicéridos (mg/dL)	150.2±60.3	176.8±97.1	0.021
HDL (mg/dL)	44.9±5.8	45.3±9.8	0.693
LDL (mg/dL)	120.2±36.0	118.6±37.0	0.760

\*x±de: promedio ± desviación estándar

\*\*Prueba t-student a dos colas

Se evaluó una población constituida de pacientes atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, donde se realizó la prueba de electrocardiograma y evaluación clínica por un cardiólogo quien estableció el diagnóstico de enfermedad cardiovascular (ECV). En función a la ECV, se formaron 2 grupos (con y sin ECV constituida por 100 pacientes cada grupo). Todos los participantes fueron evaluados mediante una ficha dirigida a obtener datos demográficos, antropométricos, vitales y de laboratorio. El grupo sin ECV estuvo constituida por varones en 58%, mientras que el grupo con ECV por varones en 69%; mientras que la frecuencia de tabaquismo en ambos grupos fue de 32 y 34%, respectivamente. La comparación de los promedios de cada indicador muestra que presentaron diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) según la presencia y ausencia de ECV, a excepción del IMC, HDL y LDL.

**Tabla 2.** Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos en los grupos de estudio

<b>Riesgo cardiovascular</b>	<b>Sin ECV (n)* N=100</b>	<b>Con ECV (n) N=100</b>	<b>p-valor**</b>
Índice de Castelli	4.4±1.0	4.9±1.3	0.010
Índice OMS	(-)	(-)	(-)
Índice AHA	6.0±8.0	8.8±8.4	0.017
<b>p-valor**</b>	0.052	0.000	

\*Frecuencia absoluta

\*\*Prueba t-student a dos colas

(-) el riesgo cardiovascular obtenido por OMS no permite su medición en escala numérica

Se emplearon 3 índices aterogénicos dirigidos a estimar el riesgo cardiovascular. Se compararon los promedios de cada índice según la presencia y ausencia de ECV, encontrándose diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los promedios obtenidos por el índice de Castelli y AHA en ambos grupos de estudio; y no se pudo comparar los índices OMS, puesto que su medición solo permite establecer categorías de riesgo. Así mismo, se compararon los promedios del índice Castelli versus AHA en ambos grupos de estudio, encontrándose solo diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en el grupo con ECV.

**Tabla 3.** Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos según sexo

Riesgo cardiovascular	Varones (n=127)	Mujeres (n=73)	p-valor**
Índice de Castelli	4.7±1.3	4.5±0.99	0.377
Índice OMS	(-)	(-)	(-)
Índice AHA	6.5±6.6	9.0±10.5	0.042

\*Frecuencia absoluta

\*\*Prueba t-student a dos colas

(-) el riesgo cardiovascular obtenido por OMS no permite su medición en escala numérica

Los promedios de los índices aterogénicos fueron comparados según sexo, para evidenciar si esta variable generó cambios significativos entre las puntuaciones. Se observa que los promedios según índice AHA si presentan diferencias significativas entre varones y mujeres.

**Tabla 4.** Comparación de promedios de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices distintos según grupos etarios

Riesgo cardiovascular	<54 años (n=100)	≥54 años (n=100)	p-valor**
Índice de Castelli	4.7±1.1	4.6±1.3	0.515
Índice OMS	(-)	(-)	(-)
Índice AHA	5.1±6.3	9.7±9.4	0.000

\*Frecuencia absoluta

\*\*Prueba t-student a dos colas

(-) el riesgo cardiovascular obtenido por OMS no permite su medición en escala numérica

Se compararon los promedios en función a grupos etarios, formado a partir de la mediana de edad (54 años) en la población de estudio. Se evidencia que nuevamente el índice AHA es diferente entre ambos grupos etarios.

**Tabla 5.** Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio

<b>Riesgo cardiovascular</b>	<b>Sin ECV (n)* N=100</b>	<b>Con ECV (n) N=100</b>	<b>p-valor**</b>
Índice de Castelli			0.076
Mitad de riesgo	19	13	
Riesgo normal	52	44	
Doble de riesgo	26	41	
Índice OMS			0.513
Riesgo bajo	92	89	
Riesgo moderado	6	6	
Riesgo alto	2	5	
Índice AHA			0.028
Riesgo bajo	87	70	
Riesgo moderado	7	19	
Riesgo alto	3	7	
Riesgo muy alto	3	4	

\*Frecuencia absoluta

\*\*Chi cuadrado de Pearson

También se compararon las proporciones de riesgo cardiovascular (mediante la prueba de chi cuadrado) obtenido por los 3 índices aterogénicos en ambos grupos de estudio, obteniéndose solo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) para el índice AHA.

**Tabla 6.** Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio

<b>Riesgo cardiovascular</b>	<b>Varones (n=127)</b>	<b>Mujeres (n=73)</b>	<b>p-valor**</b>
Índice de Castelli			0.051
Mitad de riesgo	24	8	
Riesgo normal	53	43	
Doble de riesgo	47	20	
Índice OMS			0.849
Riesgo bajo	115	66	
Riesgo moderado	7	5	
Riesgo alto	5	2	
Índice AHA			0.004
Riesgo bajo	100	57	
Riesgo moderado	22	4	
Riesgo alto	3	7	
Riesgo muy alto	2	5	

\*Frecuencia absoluta

\*\*Chi cuadrado de Pearson

Así mismo, el riesgo cardiovascular obtenido de los 3 índices, fueron comparados según sexo, encontrándose diferencia significativa en el índice AHA entre varones y mujeres.

**Tabla 7.** Comparación de proporciones de riesgo cardiovascular obtenido por 3 índices aterogénicos en los grupos de estudio

<b>Riesgo cardiovascular</b>	<b>&lt;54 años (n=100)</b>	<b>≥54 años (n=100)</b>	<b>p-valor**</b>
Índice de Castelli			0.076
Mitad de riesgo	19	13	
Riesgo normal	52	44	
Doble de riesgo	26	41	
Índice OMS			0.513
Riesgo bajo	92	89	
Riesgo moderado	6	6	
Riesgo alto	2	5	
Índice AHA			0.028
Riesgo bajo	87	70	
Riesgo moderado	7	19	
Riesgo alto	3	7	
Riesgo muy alto	3	4	

\*Frecuencia absoluta

\*\*Chi cuadrado de Pearson

La proporción del riesgo cardiovascular obtenido de los 3 índices, también fue comparado según grupos etarios, encontrándose diferencia significativa en el índice AHA; y no así para el índice de Castelli y OMS.

**Tabla 8.** Rendimiento diagnóstico de los 3 índices aterogénicos

<b>Riesgo cardiovascular</b>	<b>AUC*</b>	<b>IC95**</b>	<b>EE***</b>
Índice de Castelli (numérica)	0.5951	0.5165 - 0.6737	0.0401
Índice OMS (numérica)	(-)	(-)	(-)
Índice AHA (numérica)	0.6231	0.5438 - 0.7025	0.0405
Índice de Castelli (categórica)	0.5836	0.5104 - 0.6568	0.0373
Índice OMS (categórica)	0.5158	0.4740 - 0.5576	0.0213
Índice AHA (categórica)	0.5780	0.5206 - 0.6354	0.0293

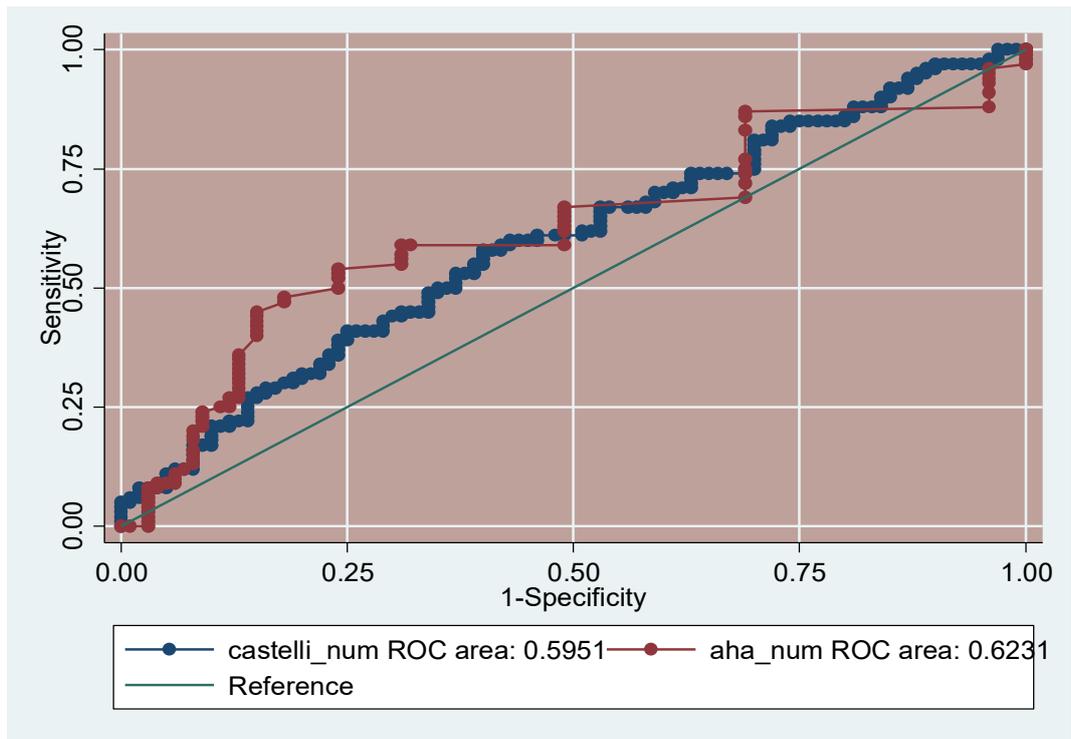
\*Area under curve (área bajo la curva)

\*\*Intervalo de confianza al 95%

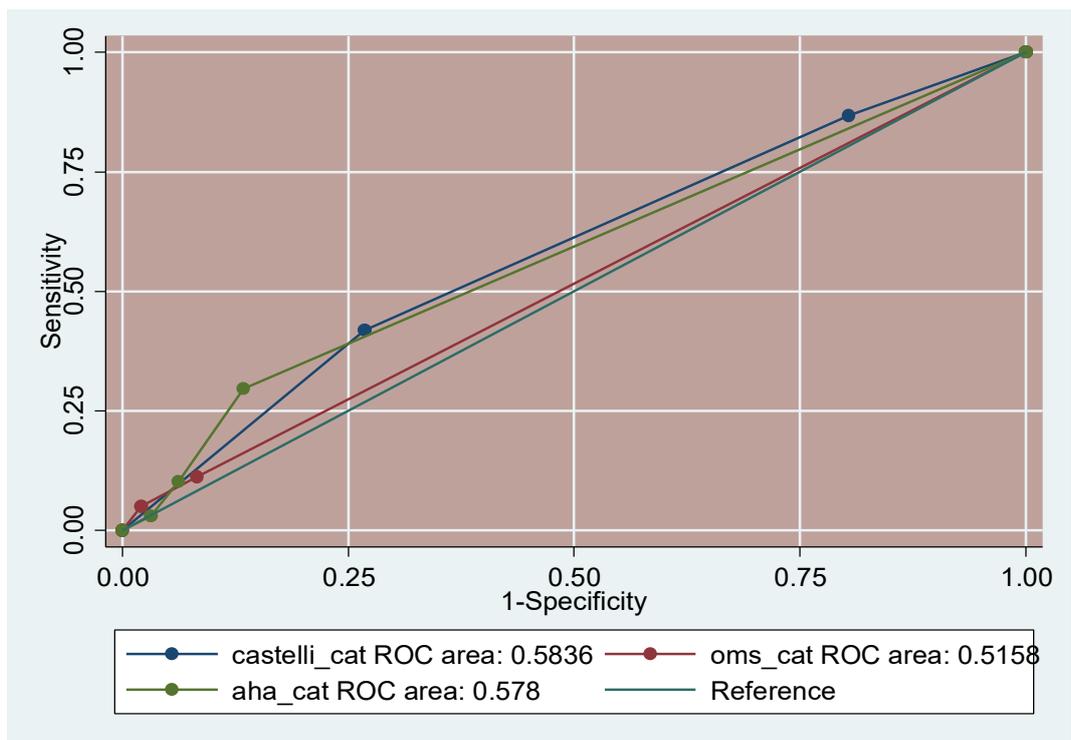
Como objetivo principal del estudio, se estimaron los rendimientos diagnósticos de los 3 índices aterogénicos para la identificación de riesgo cardiovascular. El índice AHA fue el que obtuvo el mayor valor de rendimiento (AUC) comparado al de Castelli. Sin embargo, este último presentó mejor rendimiento cuando se consideraron los resultados en escala dicotómica; aunque el error estándar fue mayor comparado a los índices OMS y AHA.

El gráfico 1 evidencia el rendimiento diagnóstico (AUC) para los índices de Castelli y AHA en su escala numérica, y se aprecia que la mayor área es cubierta por el índice AHA.

En el gráfico 2 se comparan los resultados de los 3 índices aterogénicos en su escala dicotómica, evidenciándose que la mayor área es cubierta por el índice de Castelli, comparados a los índices OMS y AHA.



**Gráfico 1.** Comparación de rendimiento diagnóstico entre índice de Castelli y AHA en escala numérica



**Gráfico 2.** Comparación de rendimiento diagnóstico entre índice de Castelli, OMS y AHA en escala categórica

## 4.2 Discusión

- Los resultados evidencian que los rendimientos diagnósticos para riesgo cardiovascular por los índices aterogénicos presentan valores aceptables; sin embargo, son bajos y algunos de ellos, incluso presentan intervalos de confianza que incluyen al 50%. En el estudio de Garg et al. (India, 2017) sobre la comparación de diferentes calculadoras de puntaje de riesgo cardiovascular para la predicción de riesgo cardiovascular y guía recomendada para el uso de estatinas hallazgos similares ya han sido reportados recientemente, donde se han comparado índices aterogénicos obtenidos por calculadoras online donde la calculadora de Framingham fue la más útil, (51). En nuestro caso, el índice AHA es el que obtuvo mejor rendimiento de los 3 evaluados.
- En el estudio de Garcia et al. se concluyó un acuerdo moderado entre FRS y QRS al estimar el CVR en 10 años, es importante a considerar ya que los aplicativos web o las calculadoras online de riesgo cardiovascular deberían reportar el riesgo estimado en 10 años (52).
- Según Allan et al. se estudiaron personas de 50 a 70 años en nuestro estudio fueron de 40 a 70 años y estimaron el riesgo de ECV según los factores de riesgo, en nuestro caso se sabe que el modelo de Framingham ha servido de base para el desarrollo de modelo propuesto por la OMS; sin embargo, nuestro estudio reflejó un rendimiento pobre en la identificación de riesgo cardiovascular.
- En el 2015 el estudio predicción del riesgo de enfermedad cardiovascular entre los habitantes urbanos de bajos ingresos en el área metropolitana de Kuala Lumpur, Malasia, hubieron personas mayor o igual a 30 años y en nuestro estudio fueron de 40 a 70 años según Su et al. se empleó la puntuación de riesgo de Framingham concluyeron que uno de cada cinco habitantes urbanos de bajos ingresos tienen una alta probabilidad de tener una ECV dentro de los diez años, en nuestro caso se sabe que el modelo de Framingham ha servido de base para el desarrollo de modelo propuesto por la OMS.

- La proporción de riesgo cardiovascular por categorías fue distinta para cada índice aterogénico, y se ha evidenciado que el índice de Castelli sobreestima la identificación de personas con riesgo doble de ECV, mientras que los índices OMS y AHA son bastantes similares en cuanto a la capacidad para identificar casos positivos con la misma categoría de riesgo. La deficiencia del índice de Castelli y su pobre rendimiento podría estar atribuido a la carencia de un modelo predictivo per se (53), considerando que el índice solo refleja el cociente entre el colesterol total y HDL en suero; y el riesgo cardiovascular no se debe únicamente a la alteración de estas dos biomoléculas; sino a la interacción de otros factores de riesgo propios del individuo y del medio ambiente.
- El uso de modelos predictivos con variables que aporten información suficiente para la identificación del riesgo cardiovascular es fundamental dentro de los programas de vigilancia; sin embargo, a pesar de las facilidades en el uso de herramientas informáticas en ordenadores fijos y móviles (laptops, tablets, smartphones), es bastante limitado, y por ende las recomendaciones que deberían darse a la población en riesgo de ECV son también inadecuadas (54). En el caso del modelo OMS, su aplicación es sencilla y práctica, puesto que se requiere de datos como sexo, edad, presión sistólica, diabetes mellitus, tabaquismo y colesterol; sin embargo, puede existir el riesgo de sesgo de mala clasificación debido a la información que se ingresa al modelo, ya que mucha de esta información puede ser subjetiva, o estar influenciada por algún factor confuso, como el uso de fármacos, dieta, alteraciones endocrinas, entre otros (55). Además, no considera factores importantes como la raza, el uso de antihipertensivos y la obesidad; sin embargo, también es importante señalar que los modelos predictivos deben ser factibles de utilizar, y sin que genere problemas en su uso, y este dirigido exclusivamente a valorar un desenlace clínico como es una aproximación a ECV (56). Por otra parte, el modelo desarrollado por AHA, incluye los mismos datos de OMS adicionando raza, HDL, presión diastólica y tratamiento con antihipertensivos; además sus reportes

establecen escalas numéricas y categóricas, con las cuales generan recomendaciones y medidas de prevención primaria en relación con ECV (57).

- Un aspecto importante a tener en cuenta es que las calculadoras estiman el riesgo de ECV, la cual engloba una gran variedad de desenlaces clínicos, que incluyen muerte coronaria, infarto de miocardio, insuficiencia coronaria, angina de pecho, accidente cerebrovascular isquémico, accidente cerebrovascular hemorrágico, ataque isquémico transitorio, enfermedad arterial periférica e insuficiencia cardíaca (58). Por lo tanto, la interpretación de los riesgos de ECV no define la presencia de alguna enfermedad coronaria en particular; sino estiman la probabilidad de sufrir algún evento de los señalados anteriormente en los próximos 10 años. Este dato es de suma importancia, puesto que la prevención de las enfermedades cardiovasculares en la población de alto riesgo depende de la correcta identificación de los individuos con alto riesgo de ECV, ni subestimando ni sobrestimando el riesgo. Desafortunadamente, tanto el modelo OMS y AHA tienden a sobreestimar el riesgo de ECV en aproximadamente un 5% en hombres; aunque muchas veces esto depende de las características étnicas de la población que se esté evaluando (59). Estas variaciones son de vital importancia en un país como el Perú, considerando el alto grado de mestizaje que caracteriza a nuestra población, y ello podría ser una explicación del pobre rendimiento obtenido por los 3 índices aterogénicos. En ese sentido, futuras investigaciones deberían estar orientadas a desarrollar modelos predictivos en diseños de cohortes para estimar el riesgo de ECV en población peruana, considerando la gran diversidad demográfica del Perú.

### 4.3 Conclusiones

- El rendimiento de los tres índices según Castelli, OMS y AHA utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, diciembre 2018, presentaron valores de área de bajo la curva de 0.5836 (58.36%), 0.5158 (51.58%) y 0.5780 (57.80%), respectivamente; valores que corresponden a rendimientos bajos en la identificación de riesgo cardiovascular.
- Los índices promedio para estimar riesgo cardiovascular según Castelli y AHA en menores a 54 años fue de 4.7 y 4.6, respectivamente; mientras que en personas de 54 años a más fue de 5.1 y 9.7, respectivamente; no encontrándose además diferencia significativa entre ellas.
- Las proporciones obtenidas por los índices aterogénicos Castelli y OMS utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, diciembre 2018, no presentaron diferencias significativas, mientras que el índice AHA si presentó diferencias significativas.
- Esta investigación evidencia que el rendimiento de los 3 índices aterogénicos son bajos, considerando que no superan el 75 %, valor que es considerado aceptable en una prueba o modelo predictivo.

Por lo tanto, su uso en la población evaluada debe ser reconsiderada, e idealmente buscar otras alternativas que se ajusten mejor a las condiciones de la población cañete.

#### **4.4 Recomendaciones**

- Los 3 índices aterogénicos evaluados para la estimación de riesgo cardiovascular deberían utilizarse con mucha precaución, puesto que su rendimiento en la población atendida fue baja.
  
- Se debería promover la creación de nuevos modelos predictivos para estimar riesgo cardiovascular en diseño de seguimiento (cohorte prospectiva), considerando factores propios de la población peruana.
  
- Se debería explorar el uso de otros modelos predictivos recomendados por agencias oficiales internacionales, buscando el mejor rendimiento y que sea factible de aplicar a nuestras condiciones poblacionales.
  
- Se debería educar a la población cañetana sobre temas de alimentación saludable en los consultorios de nutrición y cardiología para disminuir el riesgo de pacientes sintomáticos de enfermedad cardiovascular en personas de menores a 40 años.

## REFERENCIAS DE INFORMACIÓN

1. Velásquez V. Aea. La carga de Enfermedad y Lesiones en el Perú. Lima: MINSA, 2008.
2. MINSA. Analisis de la Situación de Salud del Peru. Direccion General Epidemiologia, 2010.
3. Cordero A, Alegria E. Sex differences and cardiovascular risk. *Heart*. 2006;92(2):145-6.
4. Wilson PW, Anderson KM, Harris T, Kannel WB, Castelli WP. Determinants of change in total cholesterol and HDL-C with age: the Framingham Study. *Journal of gerontology*. 1994;49(6):M252-7.
5. Segura V. Luis AC, Reguli, Ruiz M. Factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en el Perú II: Estudio TORNASOL II. *Revista Peruana de Cardiología*. 2013;39(1):5-59.
6. INEI. Perú: Situación de Salud de la Población Adulta Mayor. Lima: Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2012.
7. Kannel WB, Castelli WP, Gordon T. Cholesterol in the prediction of atherosclerotic disease. New perspectives based on the Framingham study. *Annals of internal medicine*. 1979;90(1):85-91.
8. WHO. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. *Journal of clinical epidemiology*. 1988;41(2):105-14.
9. Grundy SM, Pasternak R, Greenland P, Smith S, Jr., Fuster V. AHA/ACC scientific statement: Assessment of cardiovascular risk by use of multiple-risk-factor assessment equations: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*. 1999;34(4):1348-59.
10. Kariuki JK, Stuart-Shor EM, Leveille SG, Hayman LL. Evaluation of the performance of existing non-laboratory based cardiovascular risk assessment algorithms. *BMC Cardiovascular Disorders*. 2013;13:123-.
11. Garg N, Muduli SK, Kapoor A, Tewari S, Kumar S, Khanna R, et al. Comparison of different cardiovascular risk score calculators for

- cardiovascular risk prediction and guideline recommended statin uses. *Indian heart journal*. 2017;69(4):458-63.
12. Garcia GT, Stamm AMNdF, Rosa AC, Marasciulo AC, Marasciulo RC, Battistella C, et al. Degree of Agreement between Cardiovascular Risk Stratification Tools. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2017;108(5):427-35.
  13. Allan GM, Nouri F, Korownyk C, Kolber MR, Vandermeer B, McCormack J. Variation among cardiovascular risk calculators in relative risk increases with identical risk factor increases. *BMC Research Notes*. 2015;8:417.
  14. Su TT, Amiri M, Mohd Hairi F, Thangiah N, Bulgiba A, Majid HA. Prediction of Cardiovascular Disease Risk among Low-Income Urban Dwellers in Metropolitan Kuala Lumpur, Malaysia. *BioMed Research International*. 2015;2015:516984.
  15. Gaziano TA, Abrahams-Gessel S, Alam S, Alam D, Ali M, Bloomfield G, et al. Comparison of Nonblood-Based and Blood-Based Total CV Risk Scores in Global Populations. *Global Heart*.11(1):37-46.e2.
  16. Bazo-Alvarez JC, Quispe R, Peralta F, Poterico JA, Valle GA, Burroughs M, et al. Agreement Between Cardiovascular Disease Risk Scores in Resource-Limited Settings: Evidence from 5 Peruvian Sites. *Critical Pathways in Cardiology*. 2015;14(2):74-80.
  17. Organization WH. Cardiovascular diseases (CVDs) 2017 [Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>].
  18. Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *Jama*. 2003;290(7):898-904.
  19. Cooney MT, Dudina AL, Graham IM. Value and limitations of existing scores for the assessment of cardiovascular risk: a review for clinicians. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;54(14):1209-27.
  20. Lloyd-Jones DM. Cardiovascular risk prediction: basic concepts, current status, and future directions. *Circulation*. 2010;121(15):1768-77.
  21. van Holten TC, Waanders LF, de Groot PG, Vissers J, Hofer IE, Pasterkamp G, et al. Circulating biomarkers for predicting cardiovascular disease risk; a systematic review and comprehensive overview of meta-analyses. *PloS one*. 2013;8(4):e62080.

22. Greenland P, Smith SC, Jr., Grundy SM. Improving coronary heart disease risk assessment in asymptomatic people: role of traditional risk factors and noninvasive cardiovascular tests. *Circulation*. 2001;104(15):1863-7.
23. Rose G, Marmot MG. Social class and coronary heart disease. *British heart journal*. 1981;45(1):13-9.
24. Matthews KA, Kelsey SF, Meilahn EN, Kuller LH, Wing RR. Educational attainment and behavioral and biologic risk factors for coronary heart disease in middle-aged women. *American journal of epidemiology*. 1989;129(6):1132-44.
25. Espelt A, Borrell C, Roskam AJ, Rodriguez-Sanz M, Stirbu I, Dalmau-Bueno A, et al. Socioeconomic inequalities in diabetes mellitus across Europe at the beginning of the 21st century. *Diabetologia*. 2008;51(11):1971-9.
26. McFadden E, Luben R, Wareham N, Bingham S, Khaw KT. Occupational social class, educational level, smoking and body mass index, and cause-specific mortality in men and women: a prospective study in the European Prospective Investigation of Cancer and Nutrition in Norfolk (EPIC-Norfolk) cohort. *European journal of epidemiology*. 2008;23(8):511-22.
27. Baba S, Iso H, Mannami T, Sasaki S, Okada K, Konishi M. Cigarette smoking and risk of coronary heart disease incidence among middle-aged Japanese men and women: the JPHC Study Cohort I. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*. 2006;13(2):207-13.
28. Balia S, Jones AM. Mortality, lifestyle and socio-economic status. *Journal of health economics*. 2008;27(1):1-26.
29. Gil Montalban E, Zorrilla Torras B, Ortiz Marron H, Martinez Cortes M, Donoso Navarro E, Nogales Aguado P, et al. [Prevalence of diabetes mellitus and cardiovascular risk factors in the adult population of the autonomous region of Madrid (Spain): the PREDIMERC study]. *Gaceta sanitaria*. 2010;24(3):233-40.
30. Darmon N, Drewnowski A. Does social class predict diet quality? *The American journal of clinical nutrition*. 2008;87(5):1107-17.

31. Albert MA, Glynn RJ, Buring J, Ridker PM. Impact of traditional and novel risk factors on the relationship between socioeconomic status and incident cardiovascular events. *Circulation*. 2006;114(24):2619-26.
32. Chandola T, Britton A, Brunner E, Hemingway H, Malik M, Kumari M, et al. Work stress and coronary heart disease: what are the mechanisms? *European heart journal*. 2008;29(5):640-8.
33. Stringhini S, Sabia S, Shipley M, Brunner E, Nabi H, Kivimaki M, et al. Association of socioeconomic position with health behaviors and mortality. *Jama*. 2010;303(12):1159-66.
34. Ascaso J, Gonzalez Santos P, Hernandez Mijares A, Mangas Rojas A, Masana L, Millan J, et al. Management of dyslipidemia in the metabolic syndrome: recommendations of the Spanish HDL-Forum. *American journal of cardiovascular drugs : drugs, devices, and other interventions*. 2007;7(1):39-58.
35. Kinosian B, Glick H, Garland G. Cholesterol and coronary heart disease: predicting risks by levels and ratios. *Annals of internal medicine*. 1994;121(9):641-7.
36. Zubiaga Toro L, Ruiz-Tovar J, Giner L, González J, Aguilar MdM, García A, et al. 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*. 2016;33:832-7.
37. Manninen V, Tenkanen L, Koskinen P, Huttunen JK, Manttari M, Heinonen OP, et al. Joint effects of serum triglyceride and LDL cholesterol and HDL cholesterol concentrations on coronary heart disease risk in the Helsinki Heart Study. Implications for treatment. *Circulation*. 1992;85(1):37-45.
38. Millán J, Pintó X, Muñoz A, Zúñiga M, Rubiés-Prat J, Pallardo LF, et al. Lipoprotein ratios: Physiological significance and clinical usefulness in cardiovascular prevention. *Vascular Health and Risk Management*. 2009;5:757-65.
39. Criqui MH, Golomb BA. Epidemiologic aspects of lipid abnormalities. *The American journal of medicine*. 1998;105(1a):48s-57s.

40. OPS. Calculadora de Riesgo Cardiovascular de la OPS Estados Unidos: Organización Panamericana de la Salud; 2018 [
41. AHA. ASCVD (Atherosclerotic Cardiovascular Disease) 2013 Risk Calculator from AHA United States: American Heart Association; 2018 [
42. Maisel AS, Bhalla V, Braunwald E. Cardiac biomarkers: a contemporary status report. *Nature clinical practice Cardiovascular medicine*. 2006;3(1):24-34.
43. D. G. Risk assessment gone mad: The rise of risk evaluation and mass public deception. 16. 2009;2(1):117-8.
44. Kurian AK, Cardarelli KM. Racial and ethnic differences in cardiovascular disease risk factors: a systematic review. *Ethnicity & disease*. 2007;17(1):143-52.
45. The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. WHO MONICA Project Principal Investigators. *Journal of clinical epidemiology*. 1988;41(2):105-14.
46. Lee MS, Flammer AJ, Li J, Lennon RJ, Singh M, Holmes DR, Jr., et al. Time-trend analysis on the Framingham risk score and prevalence of cardiovascular risk factors in patients undergoing percutaneous coronary intervention without prior history of coronary vascular disease over the last 17 years: a study from the Mayo Clinic PCI registry. *Clinical cardiology*. 2014;37(7):408-16.
47. Melander O, Newton-Cheh C, Almgren P, Hedblad B, Berglund G, Engstrom G, et al. Novel and conventional biomarkers for prediction of incident cardiovascular events in the community. *Jama*. 2009;302(1):49-57.
48. Szklo M. NJ. *Epidemiología Intermedia. Conceptos y aplicaciones*. Santos EDd, editor2003.
49. Obuchowski NA, McClish DK. Sample size determination for diagnostic accuracy studies involving binormal ROC curve indices. *Statistics in medicine*. 1997;16(13):1529-42.
50. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum Associates; 1988.

51. Garg N, Muduli SK, Kapoor A, Tewari S, Kumar S, Khanna R, et al. Comparison of different cardiovascular risk score calculators for cardiovascular risk prediction and guideline recommended statin uses. *Indian heart journal*. 2017;69(4):458-63.
52. Cesena FHY, Laurinavicius AG, Valente VA, Conceição RD, Santos RD, Bittencourt MS. Cardiovascular Risk Stratification and Statin Eligibility Based on the Brazilian vs. North American Guidelines on Blood Cholesterol Management. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2017;108(6):508-17.
53. Sujatha R, Kavitha S. Atherogenic indices in stroke patients: A retrospective study. *Iranian journal of neurology*. 2017;16(2):78-82.
54. Damen JAAG, Hooft L, Schuit E, Debray TPA, Collins GS, Tzoulaki I, et al. Prediction models for cardiovascular disease risk in the general population: systematic review. *BMJ*. 2016;353:i2416.
55. Pozzati A, Uguccioni M, Di Pasquale G. [Advantages and limitations of the cardiovascular risk charts]. *Monaldi archives for chest disease = Archivio Monaldi per le malattie del torace*. 2002;58(2):129-31.
56. Lee YH, Bang H, Kim DJ. How to Establish Clinical Prediction Models. *Endocrinology and metabolism (Seoul, Korea)*. 2016;31(1):38-44.
57. Colantonio LD, Booth JN, 3rd, Bress AP, Whelton PK, Shimbo D, Levitan EB, et al. 2017 ACC/AHA Blood Pressure Treatment Guideline Recommendations and Cardiovascular Risk. *Journal of the American College of Cardiology*. 2018;72(11):1187-97.
58. Bonner C, Fajardo MA, Hui S, Stubbs R, Trevena L. Clinical Validity, Understandability, and Actionability of Online Cardiovascular Disease Risk Calculators: Systematic Review. *Journal of medical Internet research*. 2018;20(2):e29.
59. DeFilippis AP, Young R, McEvoy JW, Michos ED, Sandfort V, Kronmal RA, et al. Risk score overestimation: the impact of individual cardiovascular risk factors and preventive therapies on the performance of the American Heart Association-American College of Cardiology-Atherosclerotic Cardiovascular Disease risk score in a modern multi-ethnic cohort. *European heart journal*. 2017;38(8):598-608.

TÍTULO: “COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRES ÍNDICES  
ATEROGENICOS PARA ESTIMAR RIESGO CARDIOVASCULAR EN  
ADULTOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE,  
DICIEMBRE 2018”

**ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Código de participante:.....

a) Sexo                      Varón (0)                      Mujer (1)

b) Edad  
..... años

c) Raza  
                                    Mestizo (0)                      Afroamericano (1)

d) PAD  
..... mm/Hg

e) PAS  
..... mm/Hg

f) Tabaquismo  
                                    No (0)                      Si (1)

g) Diabetes Mellitus  
                                    No (0)                      Si (1)

h) Pruebas de laboratorio

Glucosa (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	HDL (mg/dL)

i)	Enfermedad cardiovascular: según evaluación ECG			
	0 (No)	1 (Si)		
j)	Índices aterogénicos (Usando las aplicaciones web OMS y AHA)			
	<u>Índice de Castelli:</u>			
	0 (mitad de riesgo)	1 (riesgo normal)	2 (doble de riesgo)	3 (triple de riesgo)
	<u>Índice OMS:</u>			
	0 (con riesgo bajo riesgo muy alto)	1 (con riesgo moderado)	2 (con riesgo alto)	3 (con riesgo muy alto)
	<u>Índice AHA:</u>			
	0 (con riesgo bajo riesgo muy alto)	1 (con riesgo moderado)	2 (con riesgo alto)	3 (con riesgo muy alto)

## ANEXO 2: MÉTODOS OMS Y AHA PARA ESTIMACIÓN DE RIESGO CARDIOVASCULAR

The screenshot shows the WHO Cardioapp web interface. At the top, there are logos for the Organización Panamericana de la Salud (Pan American Health Organization) and the Organización Mundial de la Salud (World Health Organization) Oficina Regional para las Américas. Below the logos, the text reads "Ingrese sus datos y presione Calcular:". The form contains several input fields and buttons:

- Género:** A button labeled "FEMENINO".
- Edad:** A text input field containing the number "40".
- Tabaquismo:** A button labeled "NO".
- Presión Máxima (sistólica) mmHg:** A text input field containing the number "120".
- Diabetes:** A button labeled "NO".
- Colesterol total (mg/dl):** A text input field containing the number "200".
- Calcular:** A dark blue button at the bottom left.

Fuente: <https://www.paho.org/cardioapp/web/>

The screenshot shows the "Heart Risk Calculator" interface. The title "Heart Risk Calculator" is at the top. The form contains several input fields and radio buttons:

- Age (years):** A text input field containing "40-79".
- Gender:** Radio buttons for "Male" (selected) and "Female".
- Race:** Radio buttons for "African American" and "Other" (selected).
- Total cholesterol (mg/dL):** A text input field containing "130-320".
- HDL cholesterol (mg/dL):** A text input field containing "20-100".
- Systolic blood pressure (mmHg):** A text input field containing "90-200".
- Diastolic blood pressure (mmHg):** A text input field containing "30-140".
- Treated for high blood pressure:** Radio buttons for "No" (selected) and "Yes".
- Diabetes:** Radio buttons for "No" (selected) and "Yes".
- Smoker:** Radio buttons for "No" (selected) and "Yes".
- Calculate:** A blue button at the bottom.

Fuente: <http://www.cvriskcalculator.com/>



## HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE

### INFORME MEDICO

FECHA: 01/12/2018

NOMBRES: .....

HCL: 14308 EDAD: 40 FN: 25/03/1948

Paciente Varón de 70 años, presenta angina de pecho dificultad para respirar, no tolera<sup>o</sup> de cubiter  
P/A: 170/90 mmHg

FKG: RS / SN / 160° / OS / 1008 / 043  
q: V4, V5, V6, II, III

DIAGNOSTICO:

CCC Ima Antero Esteno

HTA

MEDICO CARDIOL. 100  
CIP 4001 IPE 2745

FIRMA Y SELLO  
MEDICO CARDIOLOGO



# HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE

## INFORME MEDICO

FECHA: 04/12/2018

NOMBRES:.....

HCL: 88228 EDAD: 65 FN: 01/01/1954

Paciente Varón de 65 años, presenta F.C: 98x'  
deben precordial, no Tolerancia de cubito y  
P-A: 180/90 mmHg.  
EKG: Extrasístole Auricular, Taquicardia supraventricular

DIAGNOSTICO:

HTA  
TSPV

  
Médico CARDIOLOGO  
RNE 27465

FIRMA Y SELLO  
MEDICO CARDIOLOGO



# HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE

## INFORME MEDICO

FECHA: 27/12/2018

NOMBRES: .....

HCL: 7061 EDAD: 66 FN: 11/03/1953

Paciente de sexo masculino de 66 años  
acude a exámenes médico y chequeo cardiológico  
PA: 120/70 FC: 81 X'

EKG: RS/DLW

DIAGNOSTICO:

Sin Evidencia clínica de cardiopatía.  
Pcte. sano.

*[Firma]*  
Médico Cardiólogo  
C.O.P. 21465

FIRMA Y SELLO  
MEDICO CARDIOLOGO



# HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE

## INFORME MEDICO

FECHA: 17/12/2018

NOMBRES: .....

HCL: 3124 EDAD: 42

FN: 04/05/1977

Paciente de sexo mujer gestante de 42 años  
con P.A 120/70 FC: 91x' acude para riesgo  
quirúrgico por cesarea.

EKG. : RS / 75x / +60° / 012 / 008.

DIAGNOSTICO:

R. E. I (ano) cardiologamente sano.

  
MEDICO CARDIOLOGO  
CMP 43699 RNE 27465

FIRMA Y SELLO  
MEDICO CARDIOLOGO

## MATRÍZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: “COMPARACIÓN DEL RENDIMIENTO DE TRES ÍNDICES ATEROGENICOS PARA ESTIMAR RIESGO CARDIOVASCULAR EN ADULTOS ATENDIDOS EN EL HOSPITAL REZOLA DE CAÑETE, DICIEMBRE 2018”**

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>METODOLOGÍA</b>
<p><u>PROBLEMA PRINCIPAL</u></p> <p>¿Cuál es el rendimiento de tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018?</p>	<p><u>OBJETIVO GENERAL</u></p> <p>Estimar el rendimiento de tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018</p>	<p>Enfermedad cardiovascular</p>	<p>Alteración funcional de la evaluación ECG</p>	<p><u>TIPO DE INVESTIGACIÓN</u> Estudio no experimental (observacional), de corte transversal.</p>
<p><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los promedios obtenidos por los tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según grupos etarios?</li> <li>¿Cuáles son las proporciones obtenidas por los tres índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según sexo?</li> </ol>	<p><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Estimar los promedios obtenidos por los 3 índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según grupos etarios</li> <li>Estimar las proporciones obtenidos por los 3 índices aterogénicos utilizados para la estimación de riesgo cardiovascular en adultos atendidos en el Hospital San Rezola de Cañete, Diciembre 2018, según sexo</li> </ol>	<p>Índice de Castelli</p> <p>Índice OMS</p> <p>Índice AHA</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	<p>Valor numérico agrupado en categorías de riesgo</p>	<p><u>DISEÑO METODOLOGICO</u> Estudio cuantitativo transversal</p> <p><u>POBLACIÓN</u> La población estuvo constituida por 200 pacientes divididos en 2 grupos (100 con ECV y 100 sin ECV) que fueron atendidos en el Hospital Rezola de Cañete.</p> <p><u>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</u> Cálculo del AUC como parámetro de rendimiento y comparación de medias por t-student y de proporciones por chi-cuadrado de Pearson.</p>