



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**CARRERA DE MEDICINA**

Concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en  
pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco  
Arteaga 2016

Proyecto de Investigación previa a la  
obtención del título de Médico

**Autores:**

Katherine Estefanía Auquilla Pauta C.I: 0104886940

Adriana Jackeline Cabrera Capelo C.I: 0150049401

**Director:**

Md. Adrián Marcelo Sacoto Molina C.I: 0301557633

Cuenca - Ecuador

2019



## RESUMEN

**Antecedentes:** las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM son modelos bien conocidos y utilizados en el mundo, pero a pesar de su amplia aceptación se ha visto que no son aplicables en todas las poblaciones. En la actualidad existen diversos estudios de concordancia entre dichos modelos con una gran variabilidad en los resultados.

**Objetivo General:** determinar la concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM a pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016.

**Metodología:** estudio descriptivo de correlación; se analizaron 500 historias clínicas de pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga durante el periodo enero-diciembre 2016. Se recolectó información sobre: edad, sexo, diabetes mellitus, tabaquismo, antecedentes familiares de enfermedad cardiovascular precoz, presión arterial sistólica y diastólica, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos. El método empleado fue la observación indirecta, la técnica utilizada fue la aplicación de las escalas de riesgo cardiovascular. La información fue tabulada y computada en los softwares: Excel 2013, PSPP 0.10.1 y Epidat 4.1. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, las variables cuantitativas en medias y medidas de dispersión. Para analizar la concordancia se utilizó el índice kappa de Cohen y el método de Bland y Altman.

**Resultados:** el índice Kappa de Cohen fue moderado (Kappa 0,5246;  $p < 0,0001$ ).

**Conclusiones:** la concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular PROCAM y Framingham es moderada, esta disminuye conforme aumenta el riesgo cardiovascular.

**Palabras Clave:** ESCALAS, ESTIMACION DE RIESGO DE SALUD, ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.



## ABSTRACT

**Background:** Framingham and PROCAM cardiovascular risk scales are well known and used in the world, but even though their wide acceptance, they are not applicable in all populations. At present, there are several concordance studies between these models, in these studies a great variability in the results is observed.

**General Objective:** determine the concordance of Framingham and PROCAM cardiovascular risk scales for outpatients of internal medicine at Hospital José Carrasco Arteaga 2016.

**Methodology:** descriptive correlation study; we analyzed 500 clinical records of outpatients of internal medicine at Hospital José Carrasco Arteaga during the period January-December 2016. Information was collected on: age, sex, diabetes mellitus, smoking, family history of early cardiovascular disease, systolic blood pressure and diastolic, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol and triglycerides. The method used was indirect observation, the technique was the application of cardiovascular risk scales. The information was computed in the software: Excel 2013, PSP 0.10.1 and Epidat 4.1. The qualitative variables were expressed in frequencies and percentages, the quantitative variables in means and dispersed measures. To analyze the concordance with Cohen's kappa index and the Bland and Altman method.

**Results:** Cohen's Kappa index was moderate (Kappa 0.5246,  $p < 0.0001$ ).

**Conclusions:** The agreement between the cardiovascular risk scales PROCAM and Framingham is moderate, this decreases with increasing cardiovascular risk.

**Keywords:** SCALES, ESTIMATION OF HEALTH RISK, CARDIOVASCULAR DISEASES.



**ÍNDICE**

RESUMEN ..... 2

ABSTRACT ..... 3

DEDICATORIA..... 10

AGRADECIMIENTO..... 12

CAPÍTULO I ..... 13

    1.1 INTRODUCCIÓN ..... 13

    1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 15

CAPÍTULO II ..... 18

FUNDAMENTO TEÓRICO..... 18

    2.1 Escala Framingham ..... 18

        2.1.1 Algoritmo de Framingham..... 19

        2.1.2 Ajustes regionales de Framingham ..... 20

    2.2 Escala PROCAM ..... 21

        2.2.1 Creación del Algoritmo PROCAM..... 22

        2.2.2 Ajustes regionales de PROCAM..... 23

    2.3 Calibración y validación de Framingham y PROCAM en Colombia ..... 23

    2.4 Concordancia entre PROCAM y Framingham ..... 24

CAPÍTULO III ..... 28

    3.1 HIPÓTESIS..... 28

    3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 28

        3.2.1 Objetivo general..... 28

        3.2.2 Objetivos específicos ..... 28

CAPÍTULO IV ..... 29

DISEÑO METODOLÓGICO ..... 29

    4.1 Tipo de estudio ..... 29

    4.2 Área de estudio..... 29



UNIVERSIDAD DE CUENCA

4.3 Universo y Muestra .....	29
4.4 Criterios de inclusión y exclusión .....	29
4.5 Operacionalización de las variables (ver anexo 1).....	30
4.6 Métodos e instrumentos.....	30
4.7 Procedimientos .....	31
4.8 Plan de tabulación y análisis.....	31
4.9 Aspectos éticos.....	32
CAPÍTULO V.....	33
RESULTADOS.....	33
5.1 Diagrama de flujo sobre la población de estudio .....	33
5.2 Características demográficas.....	34
5.2 Riesgo cardiovascular según las escalas Framingham y PROCAM.....	35
5.3 Concordancia entre las escalas Framingham y PROCAM.....	37
CAPÍTULO VI.....	39
DISCUSIÓN .....	39
7.1 CONCLUSIONES .....	42
7.2 RECOMENDACIONES .....	43
CAPÍTULO VIII.....	44
8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44
8.2 BIBLIOGRAFÍA GENERAL .....	50
CAPÍTULO IX.....	56
ANEXOS .....	56
9.1 Anexo 1: Operacionalización de variables .....	56
9.2 Anexo 2: Formulario.....	58
9.3 Anexo 3: Tabla complementaria .....	59
9.3 Anexo 4: Autorización Hospital José Carrasco Arteaga.....	60



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Katherine Estefanía Auquilla Pauta, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “Concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación del proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica De Educación Superior.

Cuenca, 2 de febrero de 2019

---

Katherine Estefanía Auquilla Pauta

C.I: 0104886940



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Adriana Jackeline Cabrera Capelo, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “Concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación del proyecto de investigación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica De Educación Superior.

Cuenca, 2 de febrero de 2019

---

Adriana Jackeline Cabrera Capelo

C.I: 0150049401



### Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Katherine Estefanía Auquilla Pauta, autora del proyecto de investigación “Concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 2 de febrero de 2019

---

Katherine Estefanía Auquilla Pauta

C.I: 0104886940



Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Adriana Jackeline Cabrera Capelo, autora del proyecto de investigación “Concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 2 de febrero de 2019

---

Adriana Jackeline Cabrera Capelo

C.I: 0150049401



## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis queridos padres Edgar y Julia que son pilar fundamental de mi vida, que me han apoyado y acompañado en cada paso que he dado, son mi motivación para esforzarme y tratar de mejorar cada día.

A mi hermana Paula por estar siempre presente y ser paciente en los momentos más difíciles.

Katherine Auquilla



## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis padres, quienes con sacrificio y esfuerzo me han permitido cumplir mis metas y sueños; gracias por su apoyo incondicional, cariño y paciencia.

A mis amigas y amigos, quienes me han acompañado y apoyado durante la carrera universitaria.

Adriana Cabrera



## AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todas las personas que de cualquier manera han contribuido a la elaboración de este proyecto.

De manera especial queremos agradecer a nuestro director de tesis, Md. Adrián Sacoto Molina, que nos ha orientado durante todo este proceso.

A nuestra familia que ha sido el soporte fundamental en el camino.

Autoras



## CAPÍTULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en todo el mundo. Se calcula que en el año 2015 murieron 15 millones de personas por esa razón. De esas muertes 8,76 millones se debieron a cardiopatía isquémica y 6,24 millones a ataques cerebrovasculares (1).

El riesgo cardiovascular es la probabilidad de sufrir un evento cardiovascular en un periodo de tiempo determinado que normalmente es de 5 a 10 años (2). Para calcular este riesgo se han creado múltiples sistemas como la escala de Framingham que es muy utilizada en el medio, aunque se basa en una población estadounidense (3)(4) y la escala PROCAM (Prospective Cardiovascular Münster) que es ampliamente difundida en Europa, ya que se basa en una población alemana (5)(4). Según la escala utilizada los individuos son catalogados en distintos riesgos, en base a los cuales se asignan los tratamientos preventivos (6)(7), por esta razón en este trabajo se planteó encontrar la concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM.

Varias publicaciones han estudiado la relación entre estas escalas, como es el caso del trabajo realizado en el año 2007 en Barcelona por Knobel y colaboradores. Esta publicación mostró la concordancia y diferencias de las estimaciones de riesgo cardiovascular entre los algoritmos de Framingham, SCORE, y PROCAM (8). Estudios similares se han realizado en Latinoamérica como el publicado en Brasil por Nery y colaboradores en el año 2013, en el cual se realiza una comparación entre Framingham, PROCAM y DAD (9). En Perú, durante el año 2013, Patricia Lister del Pino y sus colaboradores publicaron el estudio de concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular PROCAM y Framingham en varones que reciben tratamiento antirretroviral en un hospital nacional de Lima (10). En el país no se cuenta con estudios previos que evalúen la concordancia entre estos modelos.

La presente investigación es un estudio descriptivo de correlación sobre la concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM. Se utilizaron las historias clínicas de pacientes atendidos en el área de consulta externa

UNIVERSIDAD DE CUENCA



de medicina Interna del Hospital José Carrasco Arteaga durante el año 2016. Con los datos obtenidos se calculó el riesgo cardiovascular de los pacientes y se realizó el análisis estadístico para valorar la concordancia entre ambas escalas. Finalmente en base a esos resultados se pudo concluir si su uso es adecuado en este medio.



## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades crónicas no transmisibles, de ellas las enfermedades cardiovasculares se encuentran entre las principales causas de muerte en Latinoamérica (11). Según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), en el año 2013 ocuparon las principales causas de mortalidad: la diabetes mellitus, las enfermedades hipertensivas, la influenza, la neumonía y las enfermedades cerebrovasculares. En el año 2014 se reportaron 4430 muertes por enfermedades isquémicas del corazón, y 3777 muertes por enfermedades cerebrovasculares (12).

En varias investigaciones se ha visto que el riesgo cardiovascular varía de acuerdo a la población en estudio, por las diferencias genéticas, comportamientos de salud y factores sociales propios de cada localidad (13)(14). En la ciudad de Cuenca una tesis realizada en el año 2014 sobre prevalencia de infarto agudo de miocardio y factores asociados en el Hospital José Carrasco Arteaga, en el periodo 2008-2013, se encontró que los principales factores de riesgo para infarto agudo de miocardio fueron: tabaquismo 27,9%; hipertensión arterial 30,2%; dislipidemia 22,2%; y obesidad 19,6% (15). Debido a que existen diferentes factores de riesgo dependientes de la población en estudio, se han creado numerosas escalas de riesgo cardiovascular como los modelos de Framingham y de PROCAM (16)(17). Estas escalas tienen una amplia aceptación pero no son aplicables de manera directa en todas las poblaciones; por esta razón es necesario realizar la validación de las escalas en cada país (18).

En el estudio de Muñoz et al. sobre validación de los modelos de predicción de Framingham y PROCAM, realizado en el año 2014 en una población colombiana, se encontró que la escala de Framingham debería usarse con precaución en la población de riesgo bajo e intermedio dado que sobrestima el riesgo, además tiene baja capacidad de discriminación, por otra parte se sugiere el uso de la función de riesgo PROCAM ajustada por el sexo como una mejor opción para estimar el riesgo cardiovascular. Asimismo, se concluye que las escalas Framingham y PROCAM deben ser recalibradas para ser utilizadas, observándose que la recalibración más adecuada para dicha población es multiplicar la estimación obtenida en Framingham



por 0,75 y en PROCAM por 0,93 (18). Igualmente otro estudio realizado en Colombia por Muñoz et al. en el año 2016, al determinar el riesgo cardiovascular según las escalas de Framingham, Framingham ajustado, PROCAM y PROCAM ajustado encontró que las escalas más adecuadas para medir el riesgo cardiovascular en esa población fueron las escalas PROCAM y PROCAM ajustado, porque identifican casi todas las variables de manera significativa (19).

Gracias a los estudios de validación estas escalas son muy utilizadas en la práctica médica, pero en algunas circunstancias no es posible aplicarlas por la falta de datos, por lo que se han realizado múltiples trabajos de concordancia entre Framingham y PROCAM (19). En la actualidad existen diversos estudios de concordancia entre estos modelos observándose una gran variabilidad en los resultados. Es así que en el estudio “Riesgo cardiovascular global en pacientes con VIH: concordancia y diferencias entre las tres ecuaciones de riesgo Framingham, SCORE y PROCAM”, realizado por Knobel et al. en España durante el año 2002, se analizaron la concordancia entre Framingham y PROCAM encontrándose que esta es aceptable (8). En otra investigación sobre la “Evaluación del riesgo de enfermedad coronaria en pacientes VIH: una comparación entre Framingham, PROCAM Y SCORE”, realizada por Moreira et al. en Brasil en el año 2010; se encontró que la concordancia es moderada, siendo necesario identificar un método óptimo en pacientes con dicha patología (20). En otro estudio sobre “Comparación entre Framingham y PROCAM para la evaluación de riesgos de enfermedad coronaria en pacientes VIH seropositivos”, también ejecutado en Brasil por Barros et al, en el año 2010, la concordancia fue buena entre las dos escalas, pero para los pacientes con síndrome metabólico, esta fue moderada (21). En un trabajo realizado por Pino et al. en Perú durante el año 2013 sobre “Concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular PROCAM Y Framingham en varones que reciben tratamiento antirretroviral en el Hospital Nacional de Lima”, se observó que si bien existe una fuerte correlación entre ambas escalas, la concordancia va disminuyendo conforme incrementa el riesgo, concluyendo que las escalas no tienen el suficiente grado de acuerdo y sobretodo éste es menor en los grupos de alto riesgo en donde se necesita mayor precisión predictiva (10). Debido a las diversas conclusiones de los estudios nace la importancia de realizar investigaciones en la población ecuatoriana.



### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de muerte a nivel mundial, causando gran impacto en la calidad de vida de las personas, principalmente debido a sus catastróficas consecuencias (22). En la práctica médica se utilizan múltiples escalas de riesgo cardiovascular, por lo que las personas son clasificadas de diferente forma según la escala aplicada, y de igual manera el número de individuos que necesitan tratamiento va a ser distinto, por ello, en este estudio se pretende encontrar la concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM, además es difícil encontrar estudios de concordancia entre dichas escalas en Ecuador, siendo de esta forma un aporte valioso en el país.

La utilidad de este trabajo dependería del resultado encontrado, puesto que si se hallara una buena concordancia entre las dos escalas, se podría utilizar cualquiera de estas dependiendo de los datos obtenidos en la anamnesis y exámenes de laboratorio, existiendo de esta manera una uniformidad en la detección de personas con riesgo cardiovascular; además todas las personas que lo necesiten tendrían el tratamiento adecuado. En caso de que la concordancia sea baja se incentivaría a realizar estudios posteriores para encontrar una escala adecuada en este medio.

Este estudio beneficiaría a los médicos o estudiantes de medicina, ya que serviría como una guía para detectar adecuadamente personas de riesgo. Por otra parte los pacientes también se beneficiarían al recibir el tratamiento adecuado, según sus necesidades y estilos de vida. Este trabajo estará disponible en el repositorio digital de la Universidad de Cuenca.



## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 Escala Framingham

A partir del estudio de Framingham han cobrado importancia las tablas de valoración de riesgo. Se denomina riesgo cardiovascular global a la probabilidad de presentar enfermedad de este tipo en un periodo determinado, generalmente de 5 o 10 años. Para valorar dicha probabilidad se usan tablas o calculadoras que emplean programas informáticos (23).

Los algoritmos de Framingham mediante funciones matemáticas permiten valorar la probabilidad de presentar eventos clínicos de enfermedad cardiovascular, en personas que no las han padecido previamente (24). La investigación se inició en 1948, en Massachusetts, Estados Unidos. Esta contó con 5209 pacientes entre 30 y 62 años. Su objetivo fue establecer los factores de riesgo de enfermedad durante un periodo de tiempo. En la actualidad, los participantes constituyen la tercera generación de los iniciales. En 1971, se incluyó a la segunda generación y en 2002 a la tercera (25)(26).

A partir de la investigación iniciada en 1948, se hicieron revisiones periódicas cada dos años. Se recogió información de los pacientes sobre: presión arterial, química sanguínea; además se les realizó un electrocardiograma, una historia clínica de rutina y un examen físico para obtener posteriormente una evaluación cardiovascular. Los participantes no debían presentar enfermedad coronaria, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad cerebrovascular, claudicación intermitente y enfermedad reumática del corazón (27)(28).

En 1957, en un análisis inicial luego de 4 años de seguimiento se identificaron tres factores de riesgo modificables, los cuales fueron: presión arterial, sobrepeso y colesterol. Posteriormente en 1961, se encontró la asociación con factores como edad, sexo masculino, hipertensión, colesterol elevado, diabetes e hipertrofia ventricular izquierda diagnosticada por electrocardiograma. Las relaciones entre estas variables permitieron introducir el concepto de riesgo multivariable; ello condujo a la aparición de algoritmos para estimar la probabilidad de presentar enfermedad.



Además, se encontraron en revisiones otros factores de riesgo relacionados con el estilo de vida como el consumo de cigarrillo y el sobrepeso, que constituyen un factor de riesgo independiente (29)(30).

### **2.1.1 Algoritmo de Framingham**

En una revisión realizada en 1976, se observó que la forma más eficiente y sensible de evaluar el riesgo se obtuvo a través de una escala compuesta, que incluía la mayoría de los factores contribuyentes a la enfermedad cardiovascular. En este algoritmo se usaron el nivel real de cada uno de los factores, sus coeficientes de regresión y constantes para las intersecciones. A este se le conoce como “función de riesgo”; que usa un modelo de regresión logística, mediante el cual se puede estimar la probabilidad de que aparezca una enfermedad en un periodo de tiempo específico. La estimación se realiza por el método de Walter Duncan. De esta manera nació el primer perfil de riesgo (27).

El puntaje de estas tablas permitía identificar a personas con alto riesgo de presentar enfermedad coronaria, infarto cerebral aterotrombótico, enfermedad arterial periférica oclusiva e insuficiencia cardíaca congestiva. Dicha escala utilizó las siguientes variables: colesterol sérico, presión arterial sistólica, tolerancia a la glucosa, evidencia de hipertrofia ventricular izquierda, hábito tabáquico, edad y sexo (27).

Por otra parte, la escala de Framingham clásica está basada en una población con una probabilidad mayor de presentar enfermedad cardiovascular, y por esta razón puede sobreestimar el riesgo en otras poblaciones (23). Por ello en 1994, se incluyó en la investigación lo que se conoce como cohorte “OMNI”, en el que participaron también americanos, africanos, hispanos, asiáticos, hindúes, personas pertenecientes a las islas del Pacífico y descendientes de nativos americanos. Un segundo cohorte “OMNI” se dio en 2003 (29)(31).

En 1998 se publicaron las tablas de Framingham por categorías y fueron recomendadas por la American Heart Association (AHA) y la American College of Cardiology (ACC). En estas ya no se considera la variable de hipertrofia ventricular izquierda diagnosticada por electrocardiograma, dado que dicho factor no aportó cambios significativos. Posteriormente nuevas funciones fueron publicadas por la



American Heart Journal, en las cuales se observan distintas variables de acuerdo al sexo, además existen otras escalas para prevención primaria y secundaria que pueden calcular la probabilidad de enfermedad en periodos cortos de hasta dos años (23).

Más tarde, las funciones de riesgo para enfermedad cardiovascular sexo-específicas se derivaron del estudio realizado en 2439 hombres y 2812 mujeres entre 34 a 74 años. Se utilizaron factores de riesgo tales como: sexo, edad, presión arterial, colesterol total, lipoproteínas de baja densidad, lipoproteínas de alta densidad, hábito tabáquico y estado de diabetes. Doce años de seguimiento fueron necesarios para el desarrollo de los algoritmos de eventos cardiovasculares “duros”; los cuales son definidos como muerte coronaria e infarto del miocardio. Para su validación realizada en 2001, también se identificaron 6 cohortes No-Framingham, con lo cual se podía calibrar la función de acuerdo a las características de otras poblaciones (24).

En 2008, se crea una escala de riesgo multivariable que permite predecir la probabilidad global de desarrollar enfermedad cardiovascular y el riesgo de enfermedad cardiovascular individual como: enfermedad coronaria, cerebrovascular, arteriopatía periférica e insuficiencia cardíaca. Estas tablas son específicas para sexo, edad, colesterol total, lipoproteína de alta densidad, presión arterial sistólica, tratamiento para la hipertensión, tabaquismo y diabetes. Además, en esta revisión se observó que usar los valores de colesterol de lipoproteínas de baja densidad no mejoraba la función. Al evaluar estos algoritmos específicos por sexo se encontró un buen desempeño (32) (33).

### **2.1.2 Ajustes regionales de Framingham**

En 2001, al realizar la validación de Framingham se observó que estas funciones para valorar la probabilidad de enfermedad cardiovascular tenían un buen desempeño cuando se aplicaban a poblaciones blancas y negras; sin embargo en otras poblaciones podían ser usadas aplicando una recalibración. Los ajustes de estas funciones se realizan basándose en la prevalencia de factores de riesgo y la tasa de eventos cardiovasculares de la población que se desee estudiar (24).



Las tablas de Framingham se han calibrado en algunas poblaciones tales como: británicas, chinas, francesas, danesas y holandesas. También, en 2003 se han adaptado para poblaciones españolas, con el estudio REGICOR (grupo del REGistre Glroní del COR), que a su vez ha realizado la única calibración validada (2007) en este país para pacientes entre 35 y 74 años (34)(35). Este método de adaptación es útil para poblaciones distintas a las de Framingham; es decir, con factores de riesgo y características diferentes, permitiendo así una mejor estimación del riesgo (36).

## 2.2 Escala PROCAM

Debido a que la enfermedad cardiovascular aterosclerótica era considerada como la principal causa de muerte y de invalidez en Alemania y en el resto de Europa, se consideró efectuar una investigación con el fin de identificar la prevalencia de los factores de riesgo de enfermedad coronaria, mejorar la predicción y la detección temprana de dicha patología y establecer recomendaciones para la prevención primaria de enfermedades cardiovasculares (37).

El estudio Prospectivo Cardiovascular Münster (PROCAM), se inició en 1978 y se completó en 1995. Durante este tiempo se reclutó a 26975 personas de 52 empresas y autoridades del gobierno local de Münster – Alemania. Se incluyeron a 18460 hombres y 8515 mujeres, entre las edades de 20 y 78 años, que carecían de antecedentes de infarto agudo de miocardio, accidente cerebrovascular y cardiopatía isquémica (5). A los voluntarios se les solicitó completar un cuestionario estandarizado sobre el estilo de vida, la actividad física, el consumo de tabaco y alcohol, antecedentes personales y familiares. Se midió la presión arterial, el peso y la talla, se registró un electrocardiograma en reposo y se obtuvo una muestra de sangre de 12 horas de ayuno para la determinación de más de 20 parámetros de laboratorio, incluyendo colesterol, triglicéridos y glucosa (37). El seguimiento se realizó cada dos años, y los eventos cardiovasculares y las muertes de los participantes se confirmaron mediante los registros hospitalarios y/o informes de testigos (38).

El escrito reconoce que ningún factor actúa aisladamente, a lo contrario, intervienen en conjunto, presentando un efecto multiplicativo cuando se asocian varios factores. Los análisis también revelaron que el colesterol total, el colesterol HDL, el



colesterol LDL y los triglicéridos adquirirían una asociación significativa con la incidencia de eventos coronarios agudos (38).

### 2.2.1 Creación del Algoritmo PROCAM

La calculadora PROCAM se basa en un sistema de puntaje para los factores de riesgo derivados de los datos de seguimiento de 10 años del estudio. El algoritmo fue desarrollado y validado en una cohorte de 5389 hombres, entre los 35 y 65 años de edad (37). De los participantes, 325 desarrollaron eventos coronarios mayores, es decir, muerte súbita de causa cardíaca o infarto de miocardio fatal o no fatal, identificado por electrocardiograma y/o elevación de enzimas cardíacas (39).

La calculadora inicialmente se expresó como un esquema de puntuación simple y se utilizó un modelo de riesgos proporcionales de Cox, este modelo tiene varias ventajas sobre otras técnicas tales como la regresión logística, que trata de explicar y predecir la ocurrencia de enfermedad coronaria y el tiempo de aparición de dicho evento (39). El modelo Cox sólo permite calcular el riesgo relativo de desarrollar enfermedad coronaria dura, es decir, infarto de miocardio fatal, no fatal y muerte súbita por enfermedad coronaria en los próximos 10 años (40)(41).

La escala PROCAM fue muy difundida en Europa a pesar de que presentaba una serie de limitaciones, puesto que la cohorte PROCAM se basaba principalmente en hombres de mediana edad, y no valoraba adecuadamente el riesgo en la población femenina y en personas mayores de 65 años (5).

Con el fin de superar dichas limitaciones, en el año 2007 se desarrolló una puntuación fundamentada en la función de Weibull. Esta función elimina la restricción estadística que previamente limitó a la escala, ya que permite incorporar los datos de los participantes de todas las edades (5). La estratificación para el sexo se logró mediante el cálculo de funciones de riesgo separadas para hombres y mujeres. Sin embargo, los coeficientes de factores de riesgo se calcularon utilizando el conjunto de datos, incluyendo un término de interacción entre el sexo y la presencia de diabetes mellitus. Siendo necesario multiplicar un factor corrector de 0,25 en pacientes femeninas no diabéticas (18).



Por otra parte la versión de la calculadora PROCAM modelo Weibull-Cox permite también estimar el riesgo de accidente cerebrovascular. La puntuación se estableció a partir de la cohorte de 5906 hombres y 2224 mujeres entre 35 a 65 años de edad, que tenían por lo menos 10 años de seguimiento ininterrumpido (5). Esta calculadora estima el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria dura mediante la función de Weibull, y a su vez valora el riesgo de sufrir eventos cerebrovasculares isquémicos fatales y no fatales, utilizando la función de Cox. Además su principal aplicación es en el curso de un tratamiento, ya que nos ayuda a estimar su reducción (42).

La calculadora utiliza las variables edad, sexo, presencia o ausencia de diabetes mellitus o niveles de glucosa mayores o igual a 120mg/dl, tabaquismo, antecedentes familiares de infarto agudo de miocardio precoz (antes de los 60 años de edad), presión arterial sistólica, colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL y triglicéridos (43)(44).

### **2.2.2 Ajustes regionales de PROCAM**

Debido a que el riesgo cardiovascular obtenido a través de la escala PROCAM es dependiente de la población en donde se desarrolló el algoritmo, se han creado diversas versiones de dicha escala, que incluyen un factor de corrección, siendo este diferente tanto para hombres como para mujeres (40). En el 2003, la International Task Force for Prevention of Coronary Heart Disease y la International Atherosclerosis Society al intentar adaptarla a diferentes poblaciones, propusieron el empleo de factores de ajuste regionales por sexos en los datos de varios países basados en el estudio MONICA (Monitoring of Trends in Cardiovascular Disease). Este factor se multiplica por el riesgo estimado PROCAM, obteniéndose así el adaptado a una determinada región. También se han creado métodos de cálculo más precisos pero complejos, como el cálculo de Fagam, sin embargo, los resultados de ambas correcciones brindan resultados similares (42).

### **2.3 Calibración y validación de Framingham y PROCAM en Colombia**

En Colombia durante el año 2014, se desarrolló una validación y calibración de los modelos Framingham y PROCAM; para ello se analizaron a 1013 pacientes, entre 30 y 74 años, durante 1984 a 1996. Los pacientes no debían sufrir enfermedad coronaria



al inicio del programa. Se recolectaron datos como la edad, sexo, tabaquismo, antecedentes familiares, uso de hipoglucemiantes y/o antihipertensivos; se midió la presión arterial sistólica, diastólica; índice de masa corporal; glucosa en ayunas; colesterol total, colesterol LDL, colesterol HDL y triglicéridos. Con base en estos datos se calculó el riesgo de presentar enfermedad coronaria total o enfermedad coronaria dura, de acuerdo con los algoritmos de Framingham y PROCAM respectivamente (18).

Para evaluar la calibración se generaron cinco subgrupos de riesgo y en el interior de cada uno se compararon los eventos esperados con los realmente observados. La decisión de si el modelo estaba ajustado de manera correcta se basó en una resolución clínica. Se observó que la calibración más adecuada para la población colombiana es multiplicar la estimación obtenida en Framingham por 0,75 y en PROCAM por 0,93 (18)(45).

Se consideraron modelos con adecuada capacidad de discriminación aquellos que presentaron un área bajo la curva ROC mayor a 0,7. La capacidad de discriminación de los algoritmos iniciales no es óptima (Framingham 0,77 y PROCAM 0,82), pero a pesar de la correcta calibración en la población colombiana, esta se encontró muy por debajo del valor observado en la población en la que se desarrolló el original (Framingham 0,65 y PROCAM 0,58) (18).

Para los pacientes de la categoría de alto riesgo se vio que el modelo no estaba calibrado en ambas escalas dada la gran diferencia absoluta entre eventos esperados y observados; debido a la poca cantidad de pacientes en esta categoría (18).

## **2.4 Concordancia entre PROCAM y Framingham**

Knobel et al. en su estudio sobre: “Riesgo cardiovascular global en pacientes con VIH: concordancia y diferencias entre las tres ecuaciones de riesgo Framingham, SCORE y PROCAM”, realizado en España durante el año 2002. Investigó a 760 pacientes; de los cuales 89 no recibían tratamiento antirretroviral, 89 lo habían interrumpido y 618 sí lo recibían (8).

A partir del grupo estudiado con la escala de Framingham se obtuvieron los siguientes resultados: 76,6% con riesgo bajo; 15,1% con moderado y 8,3% con alto. Por otra



parte, con PROCAM se observó un 90% con riesgo bajo, un 4,9% con moderado y un 5% con alto. Se consideraron directamente con riesgo alto aquellas personas con enfermedad coronaria, enfermedades ateroscleróticas y diabetes mellitus. En este estudio se concluye que la concordancia entre los modelos de Framingham y PROCAM es aceptable ( $\kappa$  0,36;  $p < 0,0001$ ). Además, se observa que con Framingham, un mayor porcentaje es catalogado como riesgo moderado y un menor porcentaje como riesgo bajo comparado con PROCAM (8).

En el estudio “PROCAM y Framingham por categorías, ¿miden igual riesgo?”, realizado por Álvarez et al. en Asturias durante el año 2002. Se analizaron a 402 pacientes de sexo masculino entre 45 y 65 años de edad sin enfermedad cardiovascular previa. Se recolectaron datos sobre la edad, antecedentes familiares de enfermedad coronaria precoz, antecedentes personales de patología cardiovascular, presión arterial sistólica y diastólica, diabetes mellitus, hábito tabáquico y perfil lipídico completo (46).

Se encontró que el 8,7% de los pacientes presentaban riesgo alto, y el 91,3% intermedio-bajo, según la escala PROCAM. Mientras que el 12,2% de los pacientes correspondían a riesgo alto y el 87,8% a intermedio-bajo, según la escala Framingham. Se calculó la correlación de Pearson (0,859;  $p < 0,001$ ), y el índice Kappa de Cohen (0,71;  $p < 0,000001$ ), interpretándose como una correlación buena a excelente y una concordancia buena para los dos métodos empleados. Además se utilizó el gráfico de Bland y Altman, en donde se puede observar una gran variabilidad entre las escalas, sobre todo cuando aumenta el riesgo. En este artículo se concluye que el modelo PROCAM en riesgos bajos, infravalora el riesgo, y en riesgos altos los sobrevalora al compararlo con Framingham por categorías. Además se señala que a pesar de que los dos métodos son muy parecidos no miden lo mismo, por lo tanto pueden tener repercusiones importantes a la hora de tomar decisiones terapéuticas (46).

En el estudio “Evaluación del riesgo de enfermedad coronaria en pacientes VIH: una comparación entre Framingham, PROCAM Y SCORE”. Realizada por Moreira et al. en Brasil durante el año 2010, se compararon las escalas de riesgo cardiovascular, para ello se analizaron a 220 pacientes infectados por VIH mayores a 18 años, sin enfermedad cardiovascular, dislipidemia, diabetes mellitus, enfermedad hepática,



enfermedad renal y enfermedad tiroidea. Se recolectó información sobre la edad, sexo, tabaquismo, antecedentes personales y familiares. Se midió la presión arterial y se recolectó una muestra de sangre para medir niveles de glucosa, colesterol total, HDL, LDL y triglicéridos (20).

Según Framingham, el 75,9% de los participantes fueron clasificados como riesgo bajo, el 20,4% como intermedio y el 3,7% como alto. Según PROCAM, el 90,9% de los participantes fueron clasificados como riesgo bajo, el 6,6% como intermedio y el 2,5% como alto. Además se observó que el grado de concordancia entre los modelos de Framingham y PROCAM era moderado ( $\kappa = 0,433$ ;  $p < 0,001$ ). Concluyendo que existen diferencias en la evaluación del riesgo cardiovascular entre las distintas escalas, por lo que estudios longitudinales son necesarios para identificar el método óptimo en pacientes infectados por VIH (20).

En otro estudio sobre “Comparación entre Framingham y PROCAM para la evaluación de riesgos de enfermedad coronaria en pacientes VIH seropositivos”, también ejecutado en Brasil por Barros et al, en el año 2010; se estudiaron a 395 personas entre 34 y 65 años de edad; con cuestionario de Rose negativo; ausencia de enfermedad cardiovascular previa, enfermedad hepática, enfermedad oportunista y/o hospitalización en los últimos 3 meses. Se recolectaron datos como la edad, sexo, presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedad cardiovascular previa, antecedentes familiares, tabaquismo, antecedentes de infección por VIH, recuento de linfocitos CD4 y tratamiento. Después de 12 horas de ayuno, se recogió una muestra de sangre para análisis de laboratorio. Se midió la presión arterial, la circunferencia abdominal, el peso y la estatura, y se calculó el índice de masa corporal (21).

Se encontró que la prevalencia de riesgo bajo, moderado y alto fue de 78,7%; 13,5% y 7,8% respectivamente según Framingham y de 88,5%; 4,3% y 7,2% según PROCAM. La concordancia fue buena entre las dos escalas ( $\kappa = 0,64$ ;  $p \leq 0,0001$ ); pero al calcular la asociación en pacientes con síndrome metabólico, evaluados por los criterios de la Federación Internacional de Diabetes (IDF) y del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol (NCEP), se encontró que esta era moderada ( $\kappa = 0,5192$ (IDF) -  $0,5969$ (NCEP);  $p \leq 0,0001$ ). Concluyendo que existe una buena



concordancia entre las escalas, pero Framingham fue capaz de identificar más personas con riesgo moderado a alto que PROCAM (21).

En la investigación publicada en el año 2015 y realizada por Pino et al. sobre la concordancia entre las escalas Framingham y PROCAM en el hospital nacional de Lima; participaron 111 varones receptores de tratamiento antirretroviral por un mínimo de un año, que acudieron a consulta externa en el 2013. Se excluyeron a personas con antecedentes de angina de pecho, historia de infarto agudo de miocardio, enfermedad cerebrovascular y enfermedades que alteran el perfil lipídico como hipotiroidismo, síndrome nefrótico, cirrosis y pancreatitis (10).

Se encontró con Framingham al 71,2% en riesgo bajo; al 25,25% en moderado y al 3,6% en bajo. Utilizando PROCAM, se observó un 81,2% con riesgo bajo; 13,6% con moderado y un 5,41% con alto. Con base en los resultados se puede ver un mayor riesgo determinado por la escala PROCAM, es decir, sobreestima los resultados. El método gráfico de Bland y Altman permitió ver que existe concordancia en los niveles bajos, sin embargo, esta se pierde cuando el riesgo cardiovascular incrementa. El coeficiente Kappa fue de 0,56 representando una concordancia moderada y el coeficiente rho de Pearson fue de 0,87; lo que indica una fuerte correlación. Lo anteriormente mencionado estableció que estos algoritmos no son lo suficientemente concordantes, por lo que no pueden ser usadas indistintamente. Además, es importante recalcar que la concordancia es menor en aquellos grupos de alto riesgo, en los cuales las acciones preventivas cobran mayor relevancia (10).



## CAPÍTULO III

### 3.1 HIPÓTESIS

Las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM tienen una concordancia moderada.

### 3.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.2.1 Objetivo general

Determinar la concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM a pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016.

#### 3.2.2 Objetivos específicos

3.2.1 Caracterizar el grupo de estudio según edad, sexo, estado civil, y residencia.

3.2.2 Identificar el riesgo cardiovascular según las escalas Framingham y PROCAM aplicando el ajuste de Colombia, en la población total y por sexo.

3.2.3 Determinar la concordancia entre las escalas Framingham y PROCAM en el grupo de estudio.

3.2.4 Determinar la concordancia entre las escalas Framingham y PROCAM de acuerdo al sexo.



## CAPÍTULO IV

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### 4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo descriptivo de correlación.

#### 4.2 Área de estudio

Esta investigación se desarrolló en el Hospital José Carrasco Arteaga, ubicado entre las calles Popayán y Pacto Andino, Camino a Rayoloma.

#### 4.3 Universo y Muestra

**Universo:** el universo de estudio estuvo constituido por las 14333 historias clínicas de los pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga que acudieron a consulta durante el periodo comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre 2016.

#### Tamaño de Muestra:

Kappa esperado:	0,360		
Observación 1:	23,400%		
Observación 2:	9,900%		
Nivel de confianza:	95,0%		
		Precisión	Tamaño de la muestra
		0,098	496

**Técnica de muestreo:** Se escogieron por conveniencia 500 historias clínicas de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión.

#### 4.4 Criterios de inclusión y exclusión

**Criterios de inclusión:** en esta investigación se incluyeron las historias clínicas de pacientes entre 35 y 65 años de edad, que presentaron las variables necesarias para aplicar las escalas: edad, sexo, diabetes mellitus, tabaquismo, antecedentes



familiares de enfermedad cardiovascular precoz, presión arterial sistólica y diastólica, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos.

**Criterios de exclusión:** se excluyeron las historias clínicas a las que el sistema no permitía acceder por pérdida de información u otra causa y aquellas con datos incompletos.

#### 4.5 Operacionalización de las variables (ver anexo 1)

#### 4.6 Métodos e instrumentos

Para la recopilación de los datos se utilizó como método la observación indirecta. La técnica empleada fue la aplicación de las escalas usando los datos de la historia clínica digital de los pacientes, y los instrumentos fueron las calculadoras de riesgo cardiovascular. Para la escala de Framingham se utilizó la calculadora basada en el estudio Wilson, Prediction of Coronary Heart Disease Using Risk Factor Categories, aplicada en pacientes entre 30 y 74 años de edad. Esta calculadora utiliza las variables edad, sexo, tabaquismo, diabetes mellitus, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, colesterol total, y colesterol HDL (47). El puntaje del riesgo cardiovascular se clasifica como: Bajo: cuando es inferior al 10%. Intermedio: cuando es entre 10% y 20%. Alto: cuando es mayor al 20% (48). El sistema estima el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria total como muerte de origen coronario, infarto de miocardio, angina de pecho o insuficiencia coronaria en los próximos 10 años (18). La capacidad de discriminación del modelo que genera un gráfico de características operativas del receptor. El área bajo la curva es de 0,77(10). La sensibilidad y especificidad de dicha escala es de 53,4% y 78,9% respectivamente (49). (Acceder por <http://www.medcalc.com/heartrisk.html>). Para la escala PROCAM se utilizó el algoritmo basado en el modelo de riesgos proporcionales de COX aplicado en la cohorte PROCAM, compuesta por hombres de entre 35 y 65 años. Esta calculadora utiliza las variables edad, sexo, menopausia, presencia o ausencia de diabetes mellitus o niveles de glucosa mayores o igual a 120mg/dl, tabaquismo, antecedentes familiares de infarto agudo de miocardio precoz (antes de los 60 años de edad), presión arterial sistólica, colesterol LDL, colesterol HDL y triglicéridos (2)(18). El puntaje del riesgo cardiovascular se clasifica como: Bajo: cuando el puntaje es inferior al 10%. Intermedio: cuando es entre 10% y 20%. Alto: cuando es mayor al 20% (50).



El sistema estima el riesgo de desarrollar enfermedad coronaria dura, es decir, infarto de miocardio fatal o no fatal o una muerte súbita por enfermedad coronaria en los próximos 10 años. El resultado depende del sexo ya que si este es femenino se obtiene un porcentaje de los hombres corregidos por un factor de reducción de 0,25 si no existe diabetes mellitus; en caso de ser masculino el resultado es el original. Tiene una capacidad de discriminación con área bajo la curva ROC de 0,8 (10). En esta calculadora es posible realizar las adaptaciones de la escala según la población en estudio (42). (Acceder en: [http://www.kardiolab.ch/MONICA-PROCAM3\\_RA1.html](http://www.kardiolab.ch/MONICA-PROCAM3_RA1.html)). Los valores obtenidos en cada calculadora fueron corregidos según el ajuste de Colombia (Framingham por 0,75 y en PROCAM por 0,93) (18). (Anexo No 2).

#### **4.7 Procedimientos**

Para llevar a cabo la presente investigación, se realizó una extensa revisión bibliográfica acerca de los factores de riesgo cardiovascular, las escalas Framingham, PROCAM y la concordancia entre dichos modelos en diferentes países y grupos de estudio. La tesis fue supervisada por el Md. Adrián Sacoto Molina, docente de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. El protocolo fue entregado a la Comisión de Proyectos de Investigación, donde fue aprobado por el comité de Bioética y por el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca. Posteriormente se obtuvo la autorización por parte del Coordinador General de Investigación del Hospital José Carrasco Arteaga (Anexo No 3). Ulterior a ello se accedió a una base de datos con información de los pacientes atendidos en consulta externa de medicina interna durante el periodo enero-diciembre 2016. Las historias clínicas fueron revisadas en el sistema AS400 y registradas en los formularios. Los datos fueron tabulados y analizados. A la postre se realizó el informe final.

#### **4.8 Plan de tabulación y análisis**

La información fue recogida, tabulada y computada en los softwares: Excel 2013, PSPF Free Software Foundation, Inc. versión 1.0.1-g818227 y Epidat 4.1. Las variables cualitativas se expresaron en frecuencias y porcentajes, las variables



cuantitativas en medias y medidas de dispersión. Para determinar la concordancia se utilizó el índice kappa de Cohen y el método de Bland y Altman.

#### **4.9 Aspectos éticos**

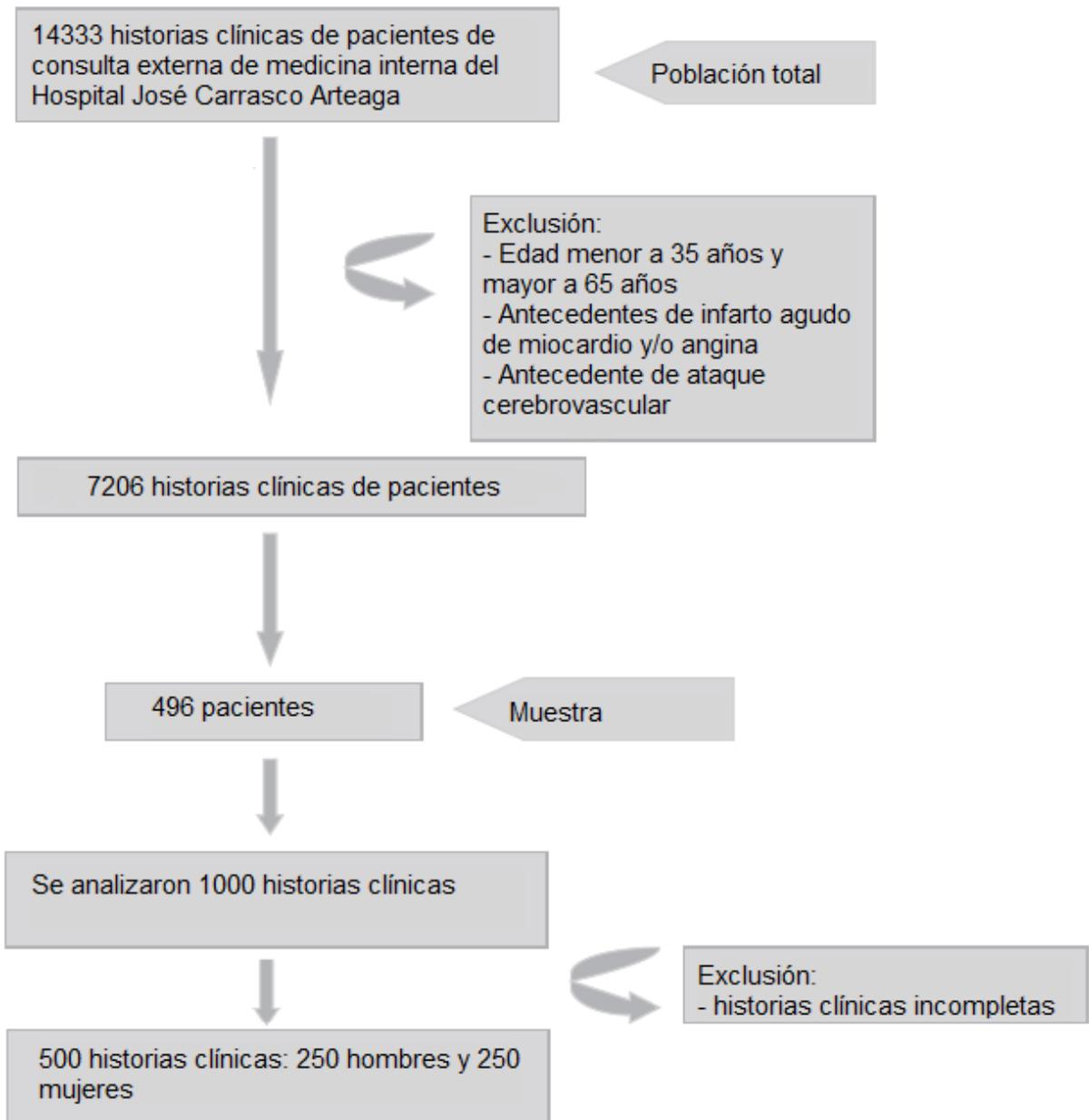
El tema de esta tesis fue aprobada por la comisión de bioética. Toda la información recolectada se guardó con absoluta confidencialidad, para ello se manejó en los formularios el número de historia clínica de los pacientes. Los datos se usaron únicamente para este estudio. Se faculta a quien crea conveniente la verificación de los datos.



## CAPÍTULO V

### RESULTADOS

#### 5.1 Diagrama de flujo sobre la población de estudio





## 5.2 Características demográficas

Tabla 1. Distribución de la población de estudio según características demográficas. Cuenca. 2018

Características	Frecuencia	Porcentaje	
Edad (años)*	35-39	8	1,6%
	40-44	29	5,8%
	45-49	29	5,8%
	50-54	64	12,8%
	55-59	97	19,4%
	60-65	273	54,6%
Sexo	Masculino	250	50%
	Femenino	250	50%
Estado civil	Casado	403	80,6%
	Soltero	34	6,8%
	Divorciado	36	7,2%
	Viudo	18	3,6%
	Unión libre	9	1,8%
Residencia	Cuenca	418	83,6
	Machala	21	4,2%
	Azogues	13	2,6%
	Otros	48	9,6%

\*Media: 54,80. Desvío estándar: 7,746

**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** el 54,6% de la población se encuentra entre los 60 y 65 años de edad. El 50% corresponde a participantes masculinos. El 80,6% están casados y el 83,6% de la población pertenece a Cuenca.



## 5.2 Riesgo cardiovascular según las escalas Framingham y PROCAM

Tabla 2. Distribución de la población de estudio según el riesgo cardiovascular, aplicando las escalas Framingham y PROCAM ajustadas. Cuenca. 2018

		PROCAM			Total	
		Alto	Intermedio	Bajo		
Framingham	Alto	n	14	13	1	28
		%	2,8%	2,6%	0,2%	5,6%
	Intermedio	n	28	69	40	137
		%	5,6%	13,8%	8%	27,4%
	Bajo	n	2	28	305	335
		%	0,4%	5,6%	61%	67%
<b>Total</b>		n	44	110	346	500
		%	8,8%	22%	69,2%	100%

**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** en la última fila de la tabla se observa que el 8,8% de la población pertenece a riesgo alto; el 22% a riesgo intermedio y el 69,2% a riesgo bajo, según la escala PROCAM. Mientras con Framingham (última columna) se encuentra el 5,6% de la población en riesgo alto; el 27,4% en riesgo moderado y el 67% en riesgo bajo. También se identifica que el 2,8% de la población estudiada tiene riesgo alto; el 13,8% riesgo intermedio y el 61% riesgo bajo, al aplicar las dos escalas simultáneamente.



Tabla 3. Distribución de la población de estudio según riesgo cardiovascular y sexo, aplicando las escalas Framingham y PROCAM ajustadas. Cuenca. 2018

Sexo			PROCAM			Total
			Alto	Intermedio	Bajo	
Masculino	Framingham	Alto	n 8	6	0	14
			% 3,2%	2,4%	0%	5,6%
		Intermedio	n 18	40	19	77
		% 7,2%	16%	7,6%	30,8%	
	Bajo	n 1	9	149	159	
		% 0,4%	3,6%	59,6%	63,6%	
	<b>Total</b>	n 27	55	168	250	
		% 10,8%	22%	67,2%	100%	
Femenino	Framingham	Alto	n 6	7	1	14
			% 2,4%	2,8%	0,4%	5,6%
		Intermedio	n 10	29	21	60
		% 4,0%	11,6%	8,4%	24%	
	Bajo	n 1	19	156	176	
		% 0,4%	7,6%	62,4%	70,4%	
	<b>Total</b>	n 17	55	178	250	
		% 6,8%	22%	71,2%	100%	

**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** en la cuarta fila se observa que de acuerdo a PROCAM la población masculina se clasifica en riesgo alto a un 10,8%, riesgo intermedio a un 22% y riesgo bajo a un 67,2%; mientras con Framingham (última columna) se encuentra con riesgo alto a un 5,6%, riesgo intermedio a un 30,8% y riesgo bajo a un 63,3%. En la población femenina como se observa en la última fila con PROCAM se clasifica con riesgo alto a un 6,8%, con riesgo intermedio a un 22% y con riesgo bajo a un 71,2%; mientras que con Framingham (última columna) se muestra con riesgo alto a un 5,6%, riesgo intermedio a un 24% y riesgo bajo a un 70,4%. Por otra parte, la tabla demuestra que al aplicar las dos escalas de riesgo cardiovascular a la vez, el 59,6% de la población masculina se encuentra en riesgo bajo; el 16% en riesgo intermedio, y el 3,2% en riesgo alto. de los pacientes. Mientras que en la población femenina coincidieron en riesgo bajo el 62,4%; en riesgo intermedio el 11,6% y en riesgo alto el 2,4%.



### 5.3 Concordancia entre las escalas Framingham y PROCAM

Tabla 4. Concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM ajustadas, utilizando el índice Kappa de Cohen. Cuenca. 2018

	Valor	Error estándar	Valor de P
<b>Kappa</b>	0,5246	0,0340	P < 0,0001

**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** el valor de Kappa obtenido es de 0,52; lo que se interpreta como un grado de acuerdo moderado entre los modelos, según la escala de Landis y Koch (0,41-0,60 moderado) (51).

Tabla 5. Concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM ajustadas, utilizando el índice Kappa de Cohen, según sexo. Cuenca. 2018

Sexo		Valor	Error estándar	Valor de P
Masculino	Kappa	0,5750	0,0455	P < 0,0001
Femenino	Kappa	0,4662	0,0533	P < 0,0001

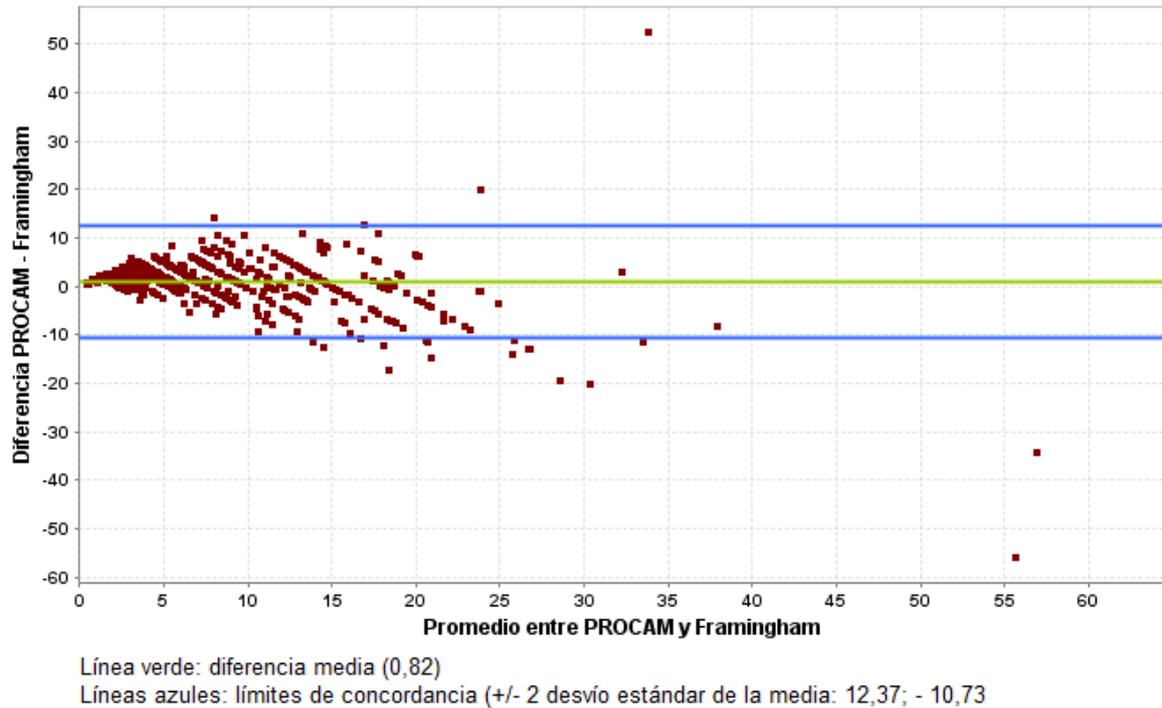
**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** en la población masculina el Kappa es de 0,57 y en la población femenina es 0,4662; viéndose en la población masculina un valor mayor; sin embargo, se interpreta como un grado de acuerdo moderado en ambos casos, según la escala de Landis y Koch (51).



Figura 1. Concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM ajustadas, de acuerdo al método de Bland y Altman



**Fuente:** Base de datos

**Autoras:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** este gráfico demuestra que existe concordancia entre las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en los pacientes con riesgo bajo; sin embargo, los riesgos obtenidos son menos concordantes en los pacientes clasificados con riesgo intermedio y alto, siendo aún menor la concordancia en este último grupo.



## CAPÍTULO VI

### DISCUSIÓN

Las enfermedades cardiovasculares representan una de las principales causas de muerte a nivel mundial como nacional, por lo que es importante una detección precoz de los factores de riesgo para evitar la presentación de la enfermedad. Para ello se han creado diversos algoritmos que pretenden estimar el riesgo cardiovascular, entre estos Framingham y PROCAM. Al ser muy conocidos, se utilizan en diferentes poblaciones, por esa razón los estudios de concordancia tienen como objetivo valorar si dichas escalas se pueden utilizar indistintamente en la práctica médica.

El presente estudio confirma que existe una concordancia moderada entre Framingham y PROCAM. Se analizaron a 500 pacientes, encontrándose el 8,8% con riesgo alto, el 22% con riesgo intermedio y el 69,2% con riesgo bajo, según PROCAM; mientras que con la escala de Framingham el 5,6% correspondía a riesgo alto; el 27,4% a riesgo intermedio y el 67% a riesgo bajo. El índice Kappa de Cohen observado fue moderado ( $\kappa = 0,5246$ ;  $p < 0,0001$ ). De acuerdo al gráfico de Bland y Altman la concordancia disminuyó cuando el riesgo cardiovascular se incrementó. Al calcular la concordancia según el sexo, se encontró que ésta es moderada tanto para el sexo femenino como para el masculino ( $\kappa = 0,4662$  y  $0,5750$  respectivamente).

Según Knobel et al.(8) en su publicación del año 2007 en Barcelona, la concordancia entre los modelos es aceptable ( $\kappa = 0,36$ ), siendo la misma inferior a la de este trabajo. Las discrepancias encontradas entre estos estudios posiblemente se deben a que las poblaciones en donde se aplicaron las calculadoras Framingham y PROCAM son muy diferentes al grupo de estudio. La población mediterránea por su estilo de vida adquiere factores protectores contra las enfermedades cardiovasculares, por tal razón Framingham sobreestimó más en dicha localidad, resultando en un índice kappa inferior a la observada en esta tesis.

Moreira et al. (20) en su publicación realizada en Brasil en el año 2010 encuentra que la concordancia entre PROCAM y Framingham es moderada ( $\kappa = 0,433$ ), similar a la observada en este trabajo. En otra investigación realizada también en Brasil en el



año 2010 por Barros et al. (21), el índice kappa encontrado fue bueno (kappa 0,66 - 0,71) en pacientes sin síndrome metabólico; pero al buscar la concordancia en pacientes con esta patología, la asociación disminuía a moderada (kappa 0,51 - 0,59), resultando muy similar a la encontrada en este estudio, ya que los pacientes con síndrome metabólico no fueron excluidos en esta tesis.

Por otra parte se debe recordar que en el estudio realizado por Muñoz et al. (18) en Colombia en 2014 las escalas de PROCAM y Framingham no fueron calibradas para riesgos altos, por lo que en el presente estudio la concordancia será menor.

Por otro lado al comparar los resultados de ésta tesis con la investigación realizada por Álvarez et al.(46) en el Hospital Central de Asturias en 2002, en donde se analizaron solamente a la población masculina, encontramos que las concordancias son diferentes, ya que en este trabajo se obtuvo un índice kappa de 0,71; siendo un acuerdo bueno entre PROCAM y Framingham. Se puede atribuir esta diferencia a que el algoritmo PROCAM se desarrolló inicialmente en una población masculina y europea, por lo que tiene una mejor capacidad de discriminación en poblaciones parecidas. Además es importante mencionar que en dicho artículo se clasificó al riesgo cardiovascular en bajo-moderado y alto, mejorando de esta manera la concordancia, al unir las dos categorías con el mayor número de pacientes.

Pino et al.(10) en Lima durante el año 2013 tras estudiar a pacientes masculinos, encontró una concordancia moderada (kappa 0,56), obteniéndose un resultado equivalente al encontrado en población masculina de este estudio. Así mismo al utilizar el método de Bland y Altman se concluye que la concordancia va disminuyendo cuando aumenta el riesgo cardiovascular a intermedio y alto.

Adicionalmente se encontró un contraste entre las concordancias obtenidas en hombres y mujeres; posiblemente esto se debe a que PROCAM se basó en una población masculina, por lo que no consigue clasificar con exactitud el riesgo del sexo femenino, a pesar de que la escala fue modificada para que sea aplicable en mujeres.

Entre las limitaciones de nuestro trabajo es preciso mencionar que la información no fue recolectada directamente de los pacientes, sino a través de historias clínicas previamente elaboradas.



A pesar de que se ha realizado una búsqueda exhaustiva, la bibliografía es escasa, especialmente en Ecuador no se encontraron estudios previos sobre la temática. De los estudios de concordancia casi en su totalidad son realizados en pacientes VIH y algunos de ellos se limitan a estudiar poblaciones masculinas.

En cuanto a las escalas de riesgo cardiovascular PROCAM y Framingham, a pesar de que son conocidas, ninguna ha sido validada en el país. Los estudios de validación más cercanos son los realizados en Colombia, por esta razón en esta tesis se aplica los ajustes correspondientes a la población colombiana (0,93 para PROCAM y 0,75 para Framingham) (18).



## CAPÍTULO VII

### 7.1 CONCLUSIONES

- La mayoría de la población fue catalogada en riesgo bajo tanto para PROCAM como para Framingham (69,2% y 67% respectivamente).
- La escala de riesgo cardiovascular PROCAM infravalora el riesgo en riesgos bajos y sobrevalora en riesgos altos, comparando con Framingham por categorías (69,2% vs 67%; 8,8% vs 5,6%).
- La concordancia entre los modelos PROCAM y Framingham es moderada ( $\kappa$  0,5246), esto se explica por el hecho de que Framingham fue creada a partir de una población estadounidense, en la cual el riesgo cardiovascular es más elevado, mientras que PROCAM se realizó en una población europea, que también tiene diferentes características poblacionales.
- La concordancia disminuye conforme aumenta el riesgo cardiovascular, debido a que los ajustes usados en la presente tesis son los que se aplican en la población colombiana, en la cual tampoco existe una calibración para el riesgo alto ya que constituye un porcentaje muy pequeño de la población.
- La concordancia es más alta en la población masculina ( $\kappa$ : 0,575 vs 0,466) debido a que inicialmente PROCAM fue diseñada para hombres.
- Las escalas de riesgo cardiovascular no deben ser utilizadas indistintamente, a pesar de que las variables empleadas son muy parecidas, ya que como se demostró en esta investigación, no se logró una buena concordancia.



## 7.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de validación entre las escalas de riesgo cardiovascular PROCAM y Framingham en Ecuador para catalogar con mayor precisión a los pacientes.
- Considerando que las enfermedades cardiovasculares se encuentran entre las principales causas de muerte en el país es necesario incentivar el uso de estas escalas para cuantificar el riesgo de todos los pacientes.
- Es recomendable utilizar las escalas con los ajustes de Colombia en el país, por ser la población más cercana en la que dichos algoritmos han sido validados y calibrados.



## CAPÍTULO VIII

### 8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización mundial de la salud. OMS | Las 10 principales causas de defunción [Internet]. WHO. 2017 [citado el 10 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>
2. Linares JMM, García JM. Comparación de las calculadoras online de riesgo cardiovascular. *Enferm Cardiol*. 2016;66–70.
3. About the Framingham Heart Study [Internet]. [citado el 8 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.framinghamheartstudy.org/about-fhs/index.php>
4. Muñoz OM, García ÁA, Fernández-Ávila D, Higuera A, Ruiz ÁJ, Aschner P, et al. Guía de práctica clínica para la prevención, detección temprana, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las dislipidemias: evaluación del riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol*. noviembre de 2015;22(6):263–9.
5. Assmann G, Schulte H, Cullen P, Seedorf U. Assessing risk of myocardial infarction and stroke: new data from the Prospective Cardiovascular Münster (PROCAM) study. *Eur J Clin Invest*. diciembre de 2007;37(12):925–32.
6. Ahn CH, Choi SH. New Drugs for Treating Dyslipidemia: Beyond Statins. *Diabetes Metab J*. 2015;39(2):87.
7. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology guidelines for management of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. *Endocr Pract*. abril de 2017;23(Supplement 2):1–87.
8. Knobel H, Jericó C, Montero M, Sorli ML, Velat M, Guelar A, et al. Global Cardiovascular Risk in Patients with HIV Infection: Concordance and Differences in Estimates According to Three Risk Equations (Framingham, SCORE, and PROCAM). *AIDS Patient Care STDs*. julio de 2007;21(7):452–7.



9. Nery MW, Martelli CMT, Aparecida Silveira E, Sousa CA de, Falco M de O, Castro A de CO de, et al. Cardiovascular Risk Assessment: A Comparison of the Framingham, PROCAM, and DAD Equations in HIV-Infected Persons. *Sci World J.* 2013;2013:1–9.
10. Lister-Del Pino P, León-Amenero G, Leiva-Montejo A, Segura ER. [Concordance between Procam and Framingham cardiovascular risk scores among men receiving HIV treatment at a National Hospital in Lima, Peru 2013]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica.* octubre de 2015;32(4):731–8.
5. Infografía: Principales causas de mortalidad en las Américas | PAHO Branding [Internet]. [citado el 8 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.paho.org/pahobranding/?p=561&lang=es>
12. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador INEC. Anuario de estadísticas vitales nacimientos y defunciones. [Internet]. Ecuador en cifras. 2014. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2014.pdf)
13. Wallace ML, Ricco JA, Barrett B. Screening Strategies for Cardiovascular Disease in Asymptomatic Adults. *Prim Care.* junio de 2014;41(2):371–97.
14. Nery MW, Martelli CMT, Aparecida Silveira E, Sousa CA de, Falco M de O, Castro A de CO de, et al. Cardiovascular risk assessment: A comparison of the Framingham, PROCAM, and DAD equations in HIV-infected persons. *Sci World J.* 2013;2013:1–9.
15. Sánchez M, Padilla C, Paredes D. Prevalencia de infarto agudo de miocardio y factores asociados en el hospital José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca, en el periodo 2008 – 2013. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2014.
16. Hata J, Nagai A, Hirata M, Kamatani Y, Tamakoshi A, Yamagata Z, et al. Risk prediction models for mortality in patients with cardiovascular disease: The BioBank Japan project. *J Epidemiol.* marzo de 2017;27(3):71–6.



17. Desgraz B, Collet T-H, Rodondi N, Cornuz J, Clair C. Comparison of self-perceived cardiovascular disease risk among smokers with Framingham and PROCAM scores: a cross-sectional analysis of baseline data from a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2017;7(1):1–7.
18. Muñoz OM, Rodríguez NI, Ruiz Á, Rondón M. Validación de los modelos de predicción de Framingham y PROCAM como estimadores del riesgo cardiovascular en una población colombiana. *Rev Colomb Cardiol*. julio de 2014;21(4):202–12.
10. Álvarez-Ceballos JC, Alvarez-Múñoz AM, Carvajal-Gutiérrez W, González MM, Duque JL, Nieto-Cárdenas OA. Determinación del riesgo cardiovascular en una población. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. octubre de 2016 [citado el 14 de marzo de 2018]; Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563316301395>
20. Moreira Guimarães MM, Bartolomeu Greco D, Ingles Garces á. H, de Oliveira AR, Bastos Fóscolo R, de Campos Machado LJ. Coronary heart disease risk assessment in HIV-infected patients: a comparison of Framingham, PROCAM and SCORE risk assessment functions. *Int J Clin Pract*. mayo de 2010;64(6):739–45.
21. Barros ZM, de Alencar Ximenes RA, Miranda-Filho DB, de Albuquerque M de FPM, Melo HRL, Carvalho ÉH, et al. Comparison Between the Framingham and Prospective Cardiovascular of Münster Scores for Risk Assessment of Coronary Heart Disease in Human Immunodeficiency Virus–Positive Patients in Pernambuco, Brazil. *Metab Syndr Relat Disord*. diciembre de 2010;8(6):489–97.
22. OMS. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
23. Álvarez Cosmea A. Las tablas de riesgo cardiovascular: Una revisión crítica. *Medifam*. 2001;11(3):20–51.



24. D'Agostino Sr RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P, Group CRP. Validation of the Framingham coronary heart disease prediction scores: results of a multiple ethnic groups investigation. *Jama*. 2001;286(2):180–187.
25. Hajar R. Framingham Contribution to Cardiovascular Disease. *Heart Views Off J Gulf Heart Assoc*. 2016;17(2):78–81.
26. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet*. marzo de 2014;383(9921):999–1008.
27. Kannel WB, McGee D, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: the Framingham Study. *Am J Cardiol*. 1976;38(1):46–51.
28. Aparicio HJ, Himali JJ, Beiser AS, Davis-Plourde KL, Vasan RS, Kase CS, et al. Overweight, Obesity, and Survival After Stroke in the Framingham Heart Study. *J Am Heart Assoc*. el 1 de junio de 2017;6(6):e004721.
29. Tsao CW, Vasan RS. Cohort Profile: The Framingham Heart Study (FHS): overview of milestones in cardiovascular epidemiology. *Int J Epidemiol*. diciembre de 2015;44(6):1800–13.
30. Dawber TR, Moore FE, Mann GV. II. Coronary Heart Disease in the Framingham Study. *Int J Epidemiol*. el 1 de diciembre de 2015;44(6):1767–80.
31. James P, Seward MW, James O'Malley A, Subramanian S, Block JP. Changes in the food environment over time: examining 40 years of data in the Framingham Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act*. el 24 de junio de 2017;14:84.
32. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care. *Circulation*. el 12 de febrero de 2008;117(6):743–53.
33. Chia YC, Gray SYW, Ching SM, Lim HM, Chinna K. Validation of the Framingham general cardiovascular risk score in a multiethnic Asian population: a retrospective cohort study. *BMJ Open*. el 1 de mayo de 2015;5(5):e007324.



34. Cabrera de León A, Sánchez A, J J, Pérez R, C M, Castillo-Rodríguez JC del, et al. En la población Canaria, la función de Framingham estima mejor el riesgo de mortalidad cardiovascular que la función SCORE. *Gac Sanit.* junio de 2009;23(3):216–21.
35. Marrugat J, Solanas P, D¿Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cordón F, et al. Coronary Risk Estimation in Spain Using a Calibrated Framingham Function. *Rev Esp Cardiol.* el 1 de marzo de 2003;56(03):253–61.
36. Marrugat J, Subirana I, Comín E, Cabezas C, Vila J, Elosua R, et al. Validity of an adaptation of the Framingham cardiovascular risk function: the VERIFICA study. *J Epidemiol Community Health.* enero de 2007;61(1):40–7.
37. Assmann G, Schulte H. The Prospective Cardiovascular Münster (PROCAM) study: prevalence of hyperlipidemia in persons with hypertension and/or diabetes mellitus and the relationship to coronary heart disease. *Am Heart J.* 1988;116(6):1713–1724.
38. International Chair on Cardiometabolic Risk. PROCAM. [myhealthywaist.org](http://www.myhealthywaist.org) [Internet]. 2017; Disponible en: <http://www.myhealthywaist.org/evaluating-cmr/assessing-cvd-risk-traditional-approaches/procam/page/3/print.html>
39. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Münster (PROCAM) study. *Circulation.* 2002;105(3):310–315.
40. Coronary Heart Disease, International Task Force for Prevention of. Pocket Guide to Prevention of Coronary Heart Disease [Internet]. Alemania: Börm Bruckmeier Verlag GmbH; 2003 [citado el 8 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://www.sisalombardia.it/pdfs/pocket\\_guide\\_engl.pdf](http://www.sisalombardia.it/pdfs/pocket_guide_engl.pdf)
41. Schuster AK, Fischer JE, Thayer JF, Mauss D, Jarczok MN. Decreased heart rate variability correlates to increased cardiovascular risk. *Int J Cardiol.* 2016;203:728–730.



42. Ruiz JS. Modelos europeos: PROCAM y SCORE. En: Control Global del Riesgo Cardiometabólico La disfunción endotelial como diana preferencial. Madrid: Díaz de Santos; 2012.
43. Alim M, Sahay RK, Hafiz N, Prabhakar B, Ibrahim M. Cardiovascular disease risk assessment in diabetes and metabolic syndrome patients with and without non-alcoholic fatty liver disease. *Int J Clin Trials*. el 22 de noviembre de 2015;2(4):91.
44. Bayındır Çevik A, Özcan Ş, Satman İ. Sensitivity of FRAMINGHAM, PROCAM and SCORE models in Turkish people with Type 2 diabetes: comparison of three cardiovascular risk calculations. *Contemp Nurse*. el 4 de mayo de 2015;50(2–3):183–95.
45. Muñoz V OM, Ruiz Morales ÁJ, Mariño Correa A, Bustos C. MM. Concordancia entre los modelos de SCORE y Framingham y las ecuaciones AHA/ACC como evaluadores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol*. marzo de 2017;24(2):110–6.
46. Álvarez A, López V, Prieto M, Díaz L, Herrero P, Vázquez J, et al. PROCAM y Framingham por categorías: ¿miden igual riesgo? *MEDIFAM*. 2002;12:260–5.
47. Wilson PW, D’Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998;97(18):1837–1847.
48. D’Agostino RB, Russell MW, Huse DM, Ellison RC, Silbershatz H, Wilson PW, et al. Primary and subsequent coronary risk appraisal: new results from the Framingham study. *Am Heart J*. 2000;139(2):272–281.
49. Comín E, Solanas P, Cabezas C, Subirana I, Ramos R, Gené-Badía J, et al. Rendimiento de la estimación del riesgo cardiovascular en España mediante la utilización de distintas funciones. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(7):693–702.
50. Tolunay H, Kurmus O. Comparison of coronary risk scoring systems to predict the severity of coronary artery disease using the SYNTAX score. *Cardiol J*. el 26 de febrero de 2016;23(1):51–6.



51. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. marzo de 1977;33(1):159.

## 8.2 BIBLIOGRAFÍA GENERAL

1. About the Framingham Heart Study [Internet]. [citado el 8 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.framinghamheartstudy.org/about-fhs/index.php>
2. Ahn CH, Choi SH. New Drugs for Treating Dyslipidemia: Beyond Statins. *Diabetes Metab J*. 2015;39(2):87.
3. Alim M, Sahay RK, Hafiz N, Prabhakar B, Ibrahim M. Cardiovascular disease risk assessment in diabetes and metabolic syndrome patients with and without non-alcoholic fatty liver disease. *Int J Clin Trials*. el 22 de noviembre de 2015;2(4):91.
4. Álvarez A, López V, Prieto M, Díaz L, Herrero P, Vázquez J, et al. PROCAM y Framingham por categorías: ¿miden igual riesgo? *MEDIFAM*. 2002;12:260–5.
5. Álvarez Cosmea A. Las tablas de riesgo cardiovascular: Una revisión crítica. *Medifam*. 2001;11(3):20–51.
6. Álvarez-Ceballos JC, Alvarez-Muñoz AM, Carvajal-Gutiérrez W, González MM, Duque JL, Nieto-Cárdenas OA. Determinación del riesgo cardiovascular en una población. *Rev Colomb Cardiol* [Internet]. octubre de 2016 [citado el 14 de marzo de 2018]; Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0120563316301395>
7. Aparicio HJ, Himali JJ, Beiser AS, Davis-Plourde KL, Vasan RS, Kase CS, et al. Overweight, Obesity, and Survival After Stroke in the Framingham Heart Study. *J Am Heart Assoc*. el 1 de junio de 2017;6(6):e004721.
8. Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective cardiovascular Münster (PROCAM) study. *Circulation*. 2002;105(3):310–315.
9. Assmann G, Schulte H, Cullen P, Seedorf U. Assessing risk of myocardial infarction and stroke: new data from the Prospective Cardiovascular Münster (PROCAM) study. *Eur J Clin Invest*. diciembre de 2007;37(12):925–32.
10. Assmann G, Schulte H. The Prospective Cardiovascular Münster (PROCAM) study: prevalence of hyperlipidemia in persons with hypertension and/or diabetes mellitus and the relationship to coronary heart disease. *Am Heart J*. 1988;116(6):1713–1724.



11. Barros ZM, de Alencar Ximenes RA, Miranda-Filho DB, de Albuquerque M de FPM, Melo HRL, Carvalho ÉH, et al. Comparison Between the Framingham and Prospective Cardiovascular of Münster Scores for Risk Assessment of Coronary Heart Disease in Human Immunodeficiency Virus–Positive Patients in Pernambuco, Brazil. *Metab Syndr Relat Disord*. diciembre de 2010;8(6):489–97.
12. Bayındır Çevik A, Özcan Ş, Satman İ. Sensitivity of FRAMINGHAM, PROCAM and SCORE models in Turkish people with Type 2 diabetes: comparison of three cardiovascular risk calculations. *Contemp Nurse*. el 4 de mayo de 2015;50(2-3):183-95.
13. Cabrera de León A, Sánchez A, J J, Pérez R, C M, Castillo-Rodríguez JC del, et al. En la población Canaria, la función de Framingham estima mejor el riesgo de mortalidad cardiovascular que la función SCORE. *Gac Sanit*. junio de 2009;23(3):216–21.
14. Chia YC, Gray SYW, Ching SM, Lim HM, Chinna K. Validation of the Framingham general cardiovascular risk score in a multiethnic Asian population: a retrospective cohort study. *BMJ Open*. el 1 de mayo de 2015;5(5):e007324.
15. Comín E, Solanas P, Cabezas C, Subirana I, Ramos R, Gené-Badía J, et al. Rendimiento de la estimación del riesgo cardiovascular en España mediante la utilización de distintas funciones. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(7):693–702.
16. Coronary Heart Disease, International Task Force for Prevention of. Pocket Guide to Prevention of Coronary Heart Disease [Internet]. Alemania: Börm Bruckmeier Verlag GmbH; 2003 [citado el 8 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://www.sisalombardia.it/pdfs/pocket\\_guide\\_engl.pdf](http://www.sisalombardia.it/pdfs/pocket_guide_engl.pdf)
17. D’Agostino RB, Russell MW, Huse DM, Ellison RC, Silbershatz H, Wilson PW, et al. Primary and subsequent coronary risk appraisal: new results from the Framingham study. *Am Heart J*. 2000;139(2):272–281.
18. D’Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care. *Circulation*. el 12 de febrero de 2008;117(6):743–53.
19. D’Agostino Sr RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P, Group CRP. Validation of the Framingham coronary heart disease prediction scores: results of a multiple ethnic groups investigation. *Jama*. 2001;286(2):180–187.



20. Dawber TR, Moore FE, Mann GV. II. Coronary Heart Disease in the Framingham Study. *Int J Epidemiol.* el 1 de diciembre de 2015;44(6):1767–80.
21. Desgraz B, Collet T-H, Rodondi N, Cornuz J, Clair C. Comparison of self-perceived cardiovascular disease risk among smokers with Framingham and PROCAM scores: a cross-sectional analysis of baseline data from a randomised controlled trial. *BMJ Open.* 2017;7(1):1–7.
22. Hajar R. Framingham Contribution to Cardiovascular Disease. *Heart Views Off J Gulf Heart Assoc.* 2016;17(2):78–81.
23. Hata J, Nagai A, Hirata M, Kamatani Y, Tamakoshi A, Yamagata Z, et al. Risk prediction models for mortality in patients with cardiovascular disease: The BioBank Japan project. *J Epidemiol.* marzo de 2017;27(3):71–6.
24. Infografía: Principales causas de mortalidad en las Américas | PAHO Branding [Internet]. [citado el 8 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.paho.org/pahobranding/?p=561&lang=es>
25. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador INEC. Anuario de estadísticas vitales nacimientos y defunciones. [Internet]. Ecuador en cifras. 2014. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2014.pdf)
26. International Chair on Cardiometabolic Risk. PROCAM. [myhealthywaist.org](http://www.myhealthywaist.org) [Internet]. 2017; Disponible en: <http://www.myhealthywaist.org/evaluating-cmr/assessing-cvd-risk-traditional-approaches/procam/page/3/print.html>
27. James P, Seward MW, James O'Malley A, Subramanian S, Block JP. Changes in the food environment over time: examining 40 years of data in the Framingham Heart Study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* el 24 de junio de 2017;14:84.
28. Jellinger PS, Handelsman Y, Rosenblit PD, Bloomgarden ZT, Fonseca VA, Garber AJ, et al. American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology guidelines for management of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease. *Endocr Pract.* abril de 2017;23(Supplement 2):1–87.
29. Kannel WB, McGee D, Gordon T. A general cardiovascular risk profile: the Framingham Study. *Am J Cardiol.* 1976;38(1):46–51.
30. Knobel H, Jericó C, Montero M, Sorli ML, Velat M, Guelar A, et al. Global Cardiovascular Risk in Patients with HIV Infection: Concordance and Differences in



Estimates According to Three Risk Equations (Framingham, SCORE, and PROCAM). *AIDS Patient Care STDs*. julio de 2007;21(7):452–7.

31. Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. marzo de 1977;33(1):159.
32. Linares JMM, García JM. Comparación de las calculadoras online de riesgo cardiovascular. *Enferm Cardiol*. 2016;66–70.
33. Lister-Del Pino P, León-Amenero G, Leiva-Montejo A, Segura ER. [Concordance between Procram and Framingham cardiovascular risk scores among men receiving HIV treatment at a National Hospital in Lima, Peru 2013]. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. octubre de 2015;32(4):731–8.
34. Mahmood SS, Levy D, Vasan RS, Wang TJ. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The Lancet*. marzo de 2014;383(9921):999–1008.
35. Marrugat J, Solanas P, D¿Agostino R, Sullivan L, Ordovas J, Cordón F, et al. Coronary Risk Estimation in Spain Using a Calibrated Framingham Function. *Rev Esp Cardiol*. el 1 de marzo de 2003;56(03):253–61.
36. Marrugat J, Subirana I, Comín E, Cabezas C, Vila J, Elosua R, et al. Validity of an adaptation of the Framingham cardiovascular risk function: the VERIFICA study. *J Epidemiol Community Health*. enero de 2007;61(1):40–7.
37. Moreira Guimarães MM, Bartolomeu Greco D, Ingles Garces á. H, de Oliveira AR, Bastos Fóscolo R, de Campos Machado LJ. Coronary heart disease risk assessment in HIV-infected patients: a comparison of Framingham, PROCAM and SCORE risk assessment functions. *Int J Clin Pract*. mayo de 2010;64(6):739–45.
38. Muñoz OM, García ÁA, Fernández-Ávila D, Higuera A, Ruiz ÁJ, Aschner P, et al. Guía de práctica clínica para la prevención, detección temprana, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las dislipidemias: evaluación del riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol*. noviembre de 2015;22(6):263–9.
39. Muñoz OM, Rodríguez NI, Ruiz Á, Rondón M. Validación de los modelos de predicción de Framingham y PROCAM como estimadores del riesgo cardiovascular en una población colombiana. *Rev Colomb Cardiol*. julio de 2014;21(4):202–12.
40. Muñoz V OM, Ruiz Morales ÁJ, Mariño Correa A, Bustos C. MM. Concordancia entre los modelos de SCORE y Framingham y las ecuaciones AHA/ACC como



evaluadores de riesgo cardiovascular. *Rev Colomb Cardiol.* marzo de 2017;24(2):110–6.

41. Nery MW, Martelli CMT, Aparecida Silveira E, Sousa CA de, Falco M de O, Castro A de CO de, et al. Cardiovascular Risk Assessment: A Comparison of the Framingham, PROCAM, and DAD Equations in HIV-Infected Persons. *Sci World J.* 2013;2013:1–9.

42. Nery MW, Martelli CMT, Aparecida Silveira E, Sousa CA de, Falco M de O, Castro A de CO de, et al. Cardiovascular risk assessment: A comparison of the Framingham, PROCAM, and DAD equations in HIV-infected persons. *Sci World J.* 2013;2013:1–9.

43. OMS. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2015. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>

44. Organización mundial de la salud. OMS | Las 10 principales causas de defunción [Internet]. WHO. 2017 [citado el 10 de abril de 2018]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/>

45. Ruiz JS. Modelos europeos: PROCAM y SCORE. En: *Control Global del Riesgo Cardiometabólico La disfunción endotelial como diana preferencial*. Madrid: Díaz de Santos; 2012.

46. Sánchez M, Padilla C, Paredes D. Prevalencia de infarto agudo de miocardio y factores asociados en el hospital José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca, en el periodo 2008 – 2013. [Ecuador]: Universidad de Cuenca; 2014.

47. Schuster AK, Fischer JE, Thayer JF, Mauss D, Jarczok MN. Decreased heart rate variability correlates to increased cardiovascular risk. *Int J Cardiol.* 2016;203:728–730.

48. Tolunay H, Kurmus O. Comparison of coronary risk scoring systems to predict the severity of coronary artery disease using the SYNTAX score. *Cardiol J.* el 26 de febrero de 2016;23(1):51–6.

49. Tsao CW, Vasan RS. Cohort Profile: The Framingham Heart Study (FHS): overview of milestones in cardiovascular epidemiology. *Int J Epidemiol.* diciembre de 2015;44(6):1800–13.

50. Wallace ML, Ricco JA, Barrett B. Screening Strategies for Cardiovascular Disease in Asymptomatic Adults. *Prim Care.* junio de 2014;41(2):371–97.



51. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998;97(18):1837–1847.



## CAPÍTULO IX

## ANEXOS

## 9.1 Anexo 1: Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo de vida en años cumplidos de la persona.	Años	Años Cumplidos	Numérico
Sexo	Conjunto de características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos, que los definen como hombre o mujer.	Fenotipo	Información obtenida de la historia clínica	Femenino = (1) Masculino = (2)
Residencia	Localidad donde habita una persona.	Ciudad de residencia	Información obtenida de la historia clínica	Nominal
Estado Civil	Condición de una persona según el registro civil, en función de si tiene o no pareja y su situación legal respecto a esto.	Situación legal	Información obtenida de la historia clínica	Casado = (1) Soltero = (2) Divorciado = (3) Viudo = (4) Unión Libre = (5)
Riesgo cardiovascular escala PROCAM	Es una escala de riesgo cardiovascular que permite estimar el riesgo de sufrir enfermedad coronaria dura dentro de los próximos 10 años.	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Menopausia</li> <li>- Tabaquismo</li> <li>- Presión arterial sistólica</li> <li>- Diabetes Mellitus</li> <li>- Colesterol- LDL</li> <li>- Colesterol- HDL</li> <li>- Triglicéridos</li> <li>- Antecedente familiar de infarto agudo de miocardio en</li> </ul>	Riesgo Bajo: menor al 10%  Riesgo Intermedio: entre 10% y 20%.  Riesgo Alto: mayor al 20%.



			menores de 60 años.	
Riesgo cardiovascular escala Framingham	Es una escala de riesgo cardiovascular que permite estimar el riesgo de sufrir enfermedad coronaria total a los 10 años.	Clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edad</li> <li>- Sexo</li> <li>- Tabaquismo</li> <li>- Presión arterial sistólica</li> <li>- Presión arterial diastólica</li> <li>- Diabetes Mellitus</li> <li>- Colesterol total</li> <li>- Colesterol-HDL</li> </ul>	<p>Riesgo Bajo: menor al 10%.</p> <p>Riesgo Intermedio: entre 10% y 20%.</p> <p>Riesgo Alto: mayor al 20%.</p>



9.2 Anexo 2: Formulario

**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA**

**CONCORDANCIA DE LAS ESCALAS DE RIESGO CARDIOVASCULAR  
FRAMINGHAM Y PROCAM EN PACIENTES DE CONSULTA EXTERNA DE  
MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA 2016**

**Objetivo General:** Determinar la concordancia de las escalas de riesgo cardiovascular Framingham y PROCAM en pacientes de consulta externa de medicina interna del Hospital José Carrasco Arteaga 2016.

**Formulario N°....**

**Sexo:** Masculino:  Femenino:       **Edad:** .....

**Residencia:** .....

**Estado civil:** Casado  Soltero  Divorciado  Viudo  Unión libre

**1. Escala Framingham**

- a) Edad: .....
- b) Sexo: Masculino ; Femenino
- c) Tabaquismo: Sí ; No
- d) Diabetes Mellitus: Sí ; No
- e) Presión arterial sistólica: ..... mmHg
- f) Presión arterial diastólica: ..... mmHg
- g) Colesterol total: ..... mg/dl
- h) Colesterol- HDL: ..... mg/dl

-Riesgo cardiovascular: .....

-Riesgo bajo: ; Riesgo intermedio: ; Riesgo alto:

**2. Escala PROCAM**

- a) Edad: .....
- b) Sexo: Masculino ; Femenino (no menopausia) ; Femenino (menopausia)
- c) Antecedente familiar de infarto agudo de miocardio en menores de 60 años: Sí ; No
- d) Tabaquismo: Sí ; No
- e) Diabetes Mellitus: Sí ; No
- f) Presión arterial sistólica: ..... mmHg
- g) Colesterol- LDL: .....mg/dl
- h) Colesterol- HDL: .....mg/dl
- i) Triglicéridos: .....mg/dl

-Riesgo cardiovascular: .....

-Riesgo bajo: ; Riesgo intermedio: ; Riesgo alto:

**Fecha:** ...../...../.....

**Responsable:** .....



### 9.3 Anexo 3: Tabla complementaria

Tabla 6. Distribución de la población de estudio según características generales. Cuenca. 2018

Característica		Frecuencia	Porcentaje	Medida tendencia central/dispersión	
Antecedente familiar de infarto agudo de miocardio precoz	Sí	5	1%		
	No	495	99%		
Tabaquismo	Sí	29	5,80%		
	No	471	94,20%		
Diabetes mellitus	Sí	234	46,80%		
	No	266	53,20%		
Presión arterial sistólica (mmHg)	≥140	413	82,60%	$\bar{X}$ : 125,06	DE: 13,90
	<140	87	17,40%	Med: 120	
Presión arterial diastólica (mmHg)	≥90	431	86,20%	$\bar{X}$ : 76,86	DE: 9,39
	<90	69	13,80%	Med: 80	
Colesterol total (mg/dl)	>200	218	43,60%	$\bar{X}$ : 198,55	DE: 43,62
	≤200	282	56,40%	Med: 195	
Colesterol HDL (mg/dl)	≥40	195	39%	$\bar{X}$ : 44,86	DE: 13,15
	<40	305	61%	Med: 42,75	
Colesterol LDL (mg/dl)	≥160	424	84,80%	$\bar{X}$ : 121,53	DE: 38,57
	<160	76	15,20%	Med: 118	
Triglicéridos (mg/dl)	>150	256	51,20%	$\bar{X}$ : 181,93	DE: 109,43
	≤150	244	48,80%	Med: 152,5	

$\bar{X}$ : Media. Med: Mediana. DE: Desviación estándar

**Fuente:** Base de datos

**Autor:** Adriana Cabrera y Katherine Auquilla

**Interpretación:** en esta tabla podemos observar que solo el 1% de la población presenta antecedente familiar de infarto agudo de miocardio precoz y el 5,80% de tabaquismo. El 46,80% presenta diagnóstico de diabetes mellitus y más del 80% del grupo estudiado tienen hipertensión arterial. En cuanto a valores de laboratorio, se evidencian valores elevados de colesterol total en el 43,60%, colesterol LDL en el 84,8% y de triglicéridos en el 51,20% de los pacientes. Mientras tienen valores disminuidos de colesterol HDL el 61%.



### 9.3 Anexo 4: Autorización Hospital José Carrasco Arteaga

