



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CENTRO DE POSGRADOS**

Correlación entre calcio coronario por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular.
Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2016-2017.

Tesis previa a la obtención del título
de Especialista en Imagenología

AUTOR:

Md. Juan José Mariño Arévalo CI: 0104726427

DIRECTORA:

Md. Dorys Jackeline Maldonado Benalcázar CI: 0104375092

ASESOR:

Mgt. Md. José Patricio Beltrán Carreño CI: 0104375092

CUENCA-ECUADOR

2018



RESUMEN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte a nivel mundial y la aterosclerosis coronaria incrementa el riesgo de sufrirlas. Ecuador no es la excepción, con una tasa de 29,32% (INEC-2014); se ratifican como la primera causa de defunción en hombres y la segunda en mujeres.

Objetivos: determinar la correlación entre el calcio coronario medido por tomografía y la Escala de Framingham, en la estadificación del riesgo cardiovascular, en pacientes del Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, abril 2016- marzo 2017.

Metodología: estudio transversal y correlacional que identificó la presencia de calcio en las arterias coronarias por tomografía, a través del Índice de Agatston, y el riesgo cardiovascular, empleando la Escala de Framingham, y la correlación entre estos, en una muestra de 96 pacientes que acudieron al servicio de Radiología.

Resultados: La media de edad fue de 63,17 ($\pm 11,47$) años, los hombres representaron el 53%. El factor encontrado con más frecuencia en la población de estudio fue la hipertensión arterial, con un 70,83%. El 59,38% de pacientes presentaron un índice de Agatston de cero. El riesgo bajo de presentar enfermedad cardiovascular, según la Escala de Framingham, fue de 38,54%, el moderado de 29,17% y el alto de 32,29%. El Coeficiente de Correlación de Spearman fue de 0,249 ($p=0,015$).

Conclusión: existe una correlación positiva baja entre el índice de Agatston y la Escala de Framingham.

Palabras clave: TÉCNICAS DE DIAGNOSTICO CARDIOVASCULAR, ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES, SISTEMA CARDIOVASCULAR.



ABSTRACT

Cardiovascular diseases are the leading cause of death worldwide and coronary atherosclerosis increases the risk of suffering them. Ecuador is not the exception, with a rate of 29.32% (INEC-2014), are ratified as the first cause of death in men and the second in women.

Objectives: to determine the correlation between coronary calcium measured by tomography and the Framingham Scale, in the staging of cardiovascular risk in patients of José Carrasco Arteaga Hospital. Cuenca, April 2016- March 2017.

Methodology: cross-sectional and correlational study that identified the presence of calcium in the coronary arteries by tomography, through the Agatston Index, and cardiovascular risk, using the Framingham Scale, and the correlation between these, in a sample of 96 patients of the Radiology service during a year.

Results: The mean age was 63.17 (\pm 11.47) years, men represented 53%. The prevalent factor more frequently found in the population studied was arterial hypertension with 70.83%. 59.38% of patients presented an Agatston index of zero. The low risk of presenting cardiovascular disease, according to the Framingham scale, was 38.54%, moderate risk 29.17% and high 32.29%. The Spearman Correlation Coefficient was 0.249 ($p = 0.015$).

Conclusion: there is a low positive correlation between the Agatston index and the Framingham scale.

Key words: CARDIOVASCULAR DIAGNOSTIC TECHNIQUES, CARDIOVASCULAR DISEASES, CARDIOVASCULAR SYSTEM.



ÍNDICE

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	12
4. MARCO TEÓRICO	14
5. HIPÓTESIS.....	17
6. OBJETIVOS.....	18
7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
8. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS	19
9. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	21
10. ASPECTOS ÉTICOS.....	22
11. MÉTODOS Y MODELOS DE ANÁLISIS	22
12. RESULTADOS	23
13. DISCUSIÓN.....	29
14. CONCLUSIONES.....	36
15. RECOMENDACIONES	37
16. BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXOS.....	44
17. Anexo 1	44
18. Anexo 2	45
19. Anexo 3	46



Licencia y autorización para publicación en el repositorio institucional

Juan José Mariño Arévalo, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la Tesis “Correlación entre calcio coronario por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2016-2017.”, 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 fine estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de esta Tesis en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 13 de junio del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Juan José Mariño Arévalo".

.....
Juan José Mariño Arévalo

CI: 0104726427



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo Juan José Mariño Arévalo, autor de la Tesis “Correlación entre calcio coronario por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2016-2017.”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 13 de junio del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Juan José Mariño Arévalo".

.....
Juan José Mariño Arévalo

CI: 0104726427



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas y cada una de las personas que han aportado para la consecución de este trabajo de investigación, de manera muy especial a mi directora de tesis la Doctora Dorys Maldonado y a mi asesor de tesis el Doctor. Patricio Beltrán.

A mi familia que constituye los cimientos de mi desarrollo profesional y personal, a mi novia por su apoyo incondicional, a todos, mil gracias.

Gracias Dios por tantas bendiciones.



DEDICATORIA

La familia constituye la base en la cual construimos nuestro desarrollo profesional y personal, sin ustedes no lo habría logrado, son el motor, la fuerza, el apoyo y el amor que necesito para seguir adelante, por lo que este trabajo de investigación va dedicado a mis padres Nancy y Mauro, a mis hermanos Xavier, Sebastián, Cristina y a mi novia, Janina.

No podía olvidar a mi ángel que desde el cielo sigue guiando mis pasos y alumbrando mis senderos, abuelita Rosa lo logramos.



1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las principales causas de mortalidad en el Ecuador son las enfermedades isquémicas del corazón, con una tasa de 29,32% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos –INEC– 2014), por lo que es indispensable implementar un adecuado protocolo en el manejo de estas patologías, así como de sus factores de riesgo (1). Se deben establecer políticas de predicción y prevención para evitar el crecimiento de tasas de morbi-mortalidad en nuestro medio (4). Un diagnóstico temprano y oportuno mejorará la calidad y expectativa de vida en los ecuatorianos, constituyendo un desafío en la atención médica actual.

La necesidad de obtener diagnósticos a través de estudios no invasivos, ha permitido el desarrollo de métodos confiables para el cribado de pacientes, sean sintomáticos o asintomáticos. Si bien al realizar tomografía multicorte existe exposición a radiación, se han optimizado los recursos para disminuir su dosis, reduciendo el campo de visión (Field of View, FOV) y mejorando los parámetros técnicos al momento del escaneo como kilovoltaje (KVs) y miliamperaje (MAs) (3,8,10).

Mientras mayor cantidad de instrumentos diagnósticos manejemos, principalmente si son del tipo menos invasivo, menos costoso y de fácil aplicación, se podrá obtener una aproximación más exacta del cálculo de riesgo de enfermedad cardiovascular (4).



La medición del Índice de calcio coronario de Agatston es un marcador fiable de presencia de aterosclerosis y por defecto, un adecuado método de clasificación de riesgo cardiovascular (8).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las enfermedades cardiovasculares se consideran como una de las principales causas de muerte en la población mundial. En el Ecuador representan la primera causa de mortalidad, según datos obtenidos por el INEC, en hombres y la segunda en mujeres (1).

La tomografía es un estudio no invasivo para la valoración tridimensional de las arterias coronarias y estructuras cardíacas, logrando estimar la probabilidad en el desarrollo posterior de estenosis coronaria en un $\geq 50\%$ (2).

El estudio realizado a 39 pacientes en el 2014, en la ciudad de México, en el Hospital Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez, demostró que la prevalencia de calcificación coronaria fue del 71,1% y que la arteria coronaria más afectada fue la izquierda en un 27% (3). La American Heart Association estima que 71 millones de personas en Estados Unidos presentan enfermedades cardiovasculares, que son responsables del 30% de muertes, mientras que, en la población chilena constituye la primera causa de muerte con un 27,5% (3,4). La enfermedad isquémica cardíaca liderará las tasas de mortalidad hasta el 2020 (4).

Aproximadamente el 75% a 85% de los eventos cardiovasculares se producen en pacientes con una Escala de Framingham de riesgo bajo o riesgo intermedio, lo que



ocasiona conflictos al momento de tomar decisiones terapéuticas o preventivas (5), por lo que al asociarse con otros métodos diagnósticos predecirían de manera más efectiva el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La tomografía presenta una sensibilidad mayor al 95%, para determinar la presencia de calcio coronario, es decir aterosclerosis, con una especificidad menor al 75% (6).

En la Universidad de São Paulo, del 2011 al 2013, se estudió por medio de tomografía computarizada a 98 pacientes diabéticos, evidenciando la presencia de placa coronaria en un 44% de ellos. El 61% (n: 60) tuvieron una puntuación de calcio de 0, del 39% restante el 63% tenía puntuación de Agatston <100, y el 37% tuvo una puntuación de Agatston de 100 o mayor (7).

En el Hospital Central Sur de Alta Especialidad en el año 2010, se observó una correlación estadísticamente significativa entre la puntuación de calcio de Agatston y la Escala de Framingham, demostrando que pacientes con un valor de Framingham de 0-9% no se benefician de la realización de medición de calcio coronario de Agatston, en cambio pacientes con un índice entre 10-20% y >21%, se ven favorecidos, inclusive, pueden obtener una mayor estadificación de su riesgo cardiovascular al obtener una puntuación de calcio de Agatston >400 (8). Al incrementarse la edad existe un aumento de placas de ateroma calcificadas a nivel de las arterias coronarias, motivo por el cual no se recomienda realizar la medición de calcio coronario en pacientes jóvenes, quienes podrían tener placas blandas no calcificadas, los pacientes con una puntuación de calcio > de 100 pasaron de ser del 3% a los 45 años al 54% a los 82 años (9).



Por todo lo expuesto anteriormente, esta investigación se basa en la siguiente interrogante: ¿cuál es la correlación entre el calcio coronario medido por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular en los pacientes que acuden al servicio de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga?

3. JUSTIFICACIÓN

Al encontrarse las enfermedades cardiovasculares dentro de las primeras causas de mortalidad en el mundo, es necesario realizar un adecuado tamizaje en la población asintomática y sintomática, para poder reclasificar a los pacientes. Un Índice de calcio coronario Agatston elevado puede estar por encima de la Escala de Framingham de bajo riesgo, lo que modificaría completamente el manejo a futuro ya sea este clínico o intervencionista. Al ser un estudio relativamente nuevo, permitirá conocer la realidad en cuánto al riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares en la población. El estudio beneficiará a los pacientes con riesgo intermedio (10-20%) según la Escala de Framingham, modificando el tratamiento y medidas preventivas.

El presente trabajo de investigación valorará la relación existente entre el calcio coronario mediante la medición del Índice de Agatston y la Escala de Framingham, para una mejor estadificación del riesgo cardiovascular, con la finalidad de realizar o implantar un protocolo para la realización sistemática de score calcio en pacientes con riesgo leve o moderado.



Los datos se encontrarán en la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cuenca y servirán de base para futuras investigaciones, además se entregarán los resultados al Director del Hospital José Carrasco Arteaga para su oportuna difusión, a través de su publicación en revistas médicas indexadas.



4. MARCO TEÓRICO

La tomografía computarizada proporciona una evaluación no invasiva y tridimensional de la anatomía cardíaca, lo que otorga precisión en el diagnóstico de enfermedades cardiovasculares. Con la invención del tomógrafo en Londres en el año de 1.971 por Sir Godfrey Hounsfield y el Dr. Allan Cormack, se han desarrollado varios protocolos de exploración, pero últimamente se describen métodos para valoración cardíaca, como la puntuación de calcio y la angio-tomografía de coronarias (10).

La aterosclerosis constituye la principal causa de enfermedad cardiovascular, en la que intervienen varios factores como el endotelio vascular, lipoproteínas, diabetes (DM), hipertensión arterial (HTA), colesterol, tabaquismo. El desarrollo de placas de ateroma se puede dar en arterias coronarias, carótidas, cerebrales, aorta y en arterias periféricas, aumentando el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares. La calcificación aterosclerótica es un proceso activo, complejo y organizado, siendo comparado con la formación de hueso (13). Es un proceso indoloro, silencioso, que se desarrolla durante la vida adulta, debido a cambios en la regulación de las lipoproteínas, además de activación de células inmunes en puntos vulnerables dentro del sistema arterial. Debido a que no se experimentan síntomas clínicos, en más del 50% de pacientes, aproximadamente, no se diagnostica sino hasta su muerte (14).

El colesterol es un componente clave de las placas arteriales, estudios han demostrado que niveles elevados del tipo LDL (low density lipoproteins) y



apolipoproteína B, la cual es la proteína estructural principal de la LDL, se asocian directamente con el riesgo de eventos cardiovasculares ateroscleróticos (15).

La puntuación de calcio coronario fue descrita por Agatston en 1990, el método consistía en un cálculo basado en la zona de calcificación, así como en su densidad, debiendo tener una densidad superior a 130 UH y un área mínima de calcificación de 1 mm² (10). El calcio coronario es un predictor de morbi-mortalidad cardíaca, además sirve como un método no invasivo para el seguimiento del tratamiento hipolipemiante en la enfermedad arterial coronaria (11). La presencia de zonas de calcificación vascular comienza en la segunda década de la vida, presentando una etapa preclínica que puede durar varias décadas, sólo una pequeña cantidad de pacientes llegará a desarrollar síntomas clínicos. El calcio presente en las arterias coronarias demuestra estadios avanzados de aterosclerosis. El estudio MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis) concluyó que el puntaje de calcio coronario asociado a los factores de riesgo tradicionales, mejora la capacidad para predecir eventos coronarios adversos (16). El Índice de Agatston nos muestra la magnitud del calcio depositado en las arterias coronarias, siendo de gran relevancia en el ámbito epidemiológico y pronóstico (17).



Puntuación	Score Calcio valores	Probabilidad de enfermedad coronaria	Riesgo Cardiovascular	Recomendación
0	0	Bajo	Muy bajo	Tranquilizar al paciente
1	1-10	Muy poco probable	Bajo	Consejos para prevención de enfermedad
2	11-100	Posibilidad leve de Estenosis coronaria	Moderado	Modificación de factores de riesgo
3	101-400	Alta probabilidad	Moderado alto	Modificación de factores de riesgo. Ergometría.
4	400 o más	Alta probabilidad	Alto	Modificación de factores de riesgo. Ergometría. Intervención cardiovascular

Tomado de bibliografía (8)

La Escala de Framingham es un método clínico creado en el año 2000 (19) para predecir enfermedades cardíacas isquémicas en periodos de 2 a 10 años, en el cual se valoran parámetros como edad (35 a 74 años), sexo, HDL (high density lipoproteins) colesterol, colesterol total, presión arterial sistólica, tabaquismo, diabetes (8,12). El riesgo de desarrollar enfermedad coronaria incrementa con la edad, mayor de 45 años en hombres y mayor de 55 años en mujeres, la presencia



de una historia familiar de enfermedad cardíaca incluyendo padre o hermano con diagnóstico antes de los 55 años y madre o hermana con diagnóstico antes de los 65 años constituyen también un factor de riesgo (13). La hipertensión, diabetes mellitus, obesidad, tabaquismo, falta de actividad física, son considerados como factores de riesgo modificables (13). La Escala de Framingham es un predictor de infarto de miocardio, angina de pecho o insuficiencia coronaria en un lapso de 10 años (18). La Escala de riesgo de Framingham deriva del famoso estudio que inició en 1948, siendo el de tipo longitudinal más famoso en Cardiología (20).

Mendoza en su investigación menciona a Grenland quién Valoró el score de calcio coronario en combinación con la escala de Framingham utilizando ambas escalas solas o combinadas como predictores de enfermedad coronaria en individuos asintomáticos en una cohorte seguida por 8 años, verificando que la estratificación de riesgo mediante la escala de Framingham mejoró la predicción de forma importante en sujetos de estratos intermedios al combinarlo con el score calcio (8).

5. HIPÓTESIS

Hi: Existe correlación entre el calcio coronario (Índice de Agatston) medido por tomografía y la Escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular en los pacientes que acuden a los servicios de Cardiología y Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga.



6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar la correlación entre calcio coronario medido por tomografía y la Escala de Framingham, en la estadificación del riesgo cardiovascular en pacientes que acuden al servicio de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 6.2.1 Caracterizar a la población según edad y sexo.
- 6.2.2 Determinar el calcio coronario en los pacientes mediante el Índice de Agatston.
- 6.2.3 Medir el riesgo cardiovascular de los pacientes y la prevalencia de sus factores mediante la Escala de Framingham.
- 6.2.4 Establecer la correlación entre el calcio coronario medido por tomografía y la Escala de Framingham.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio: estudio transversal y correlacional, en el que se identificó la presencia de calcio en las arterias coronarias mediante el Índice de Agatston, la presencia de factores de riesgo cardiovascular utilizando la Escala de Framingham y la correlación entre estos, en los pacientes que acudieron al servicio de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga durante abril de 2016 a marzo de 2017.



7.2 Universo de estudio: estuvo constituido por todos los pacientes mayores de 30 años que acudieron al servicio de Radiología con solicitud de angio-tomografía para medición de calcio coronario.

7.3 Tamaño de la muestra: al contar con pocos estudios de score calcio anuales, ya que se realizan aproximadamente entre 3 a 4 estudios por semana, en nuestro proyecto de investigación se incluyeron a todos los pacientes que se sometieron a la realización de score calcio dentro del periodo de abril de 2016 a marzo de 2017, que en total fueron 96 pacientes.

7.4 Criterios de inclusión: pacientes mayores de 30 años que acudieron al servicio de radiología con solicitud de angio-tomografía para valoración de calcio coronario.

7.5 Criterios de exclusión: pacientes hemodinámicamente inestables. Pacientes con antecedentes de cirugía coronaria o con terapia endovascular y en los cuales se realizó estudio angio-tomográfico para valoración únicamente de morfología coronaria.

8. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS

El score calcio determina la presencia de placas ateroscleróticas calcificadas a nivel de las arterias coronarias mediante el Índice de Agatston, en el que 0 es “normal”, 1 a 10 “muy bajo”, 11 a 100 “moderado”, 101 a 400 “moderado alto” y >400 “alto” (24), siendo utilizado como predictor de enfermedad arterial coronaria, considerado de gran utilidad debido a su carácter no invasivo.



Se realizó la medición del calcio coronario mediante la aplicación del Índice de Agatston utilizando el software previamente instalado en la estación de trabajo Phillips, la misma que se encuentra dentro del servicio de Radiología del Hospital José Carrasco Arteaga.

La Escala de Framingham nos proporciona información del riesgo de enfermedad cardiovascular que se puede presentar en nuestros pacientes dentro de un periodo de 10 años, encontrando riesgo bajo (< 10%), riesgo moderado (10-20%) y riesgo alto (>20%) (26).

Además, se revisaron los antecedentes patológicos personales de cada uno, con el número de Historia Clínica en el sistema AS-400 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

La información fue recolectada mediante un formulario aplicado a todos los pacientes que se sometieron a la realización de score calcio tomográfico (Anexo 2).

Protocolo angio-tomográfico coronario: se utilizó un tomógrafo Philips CT Brilliance 64 with UDMS/TDMS, un monitor cardíaco IntelliVeú MP5 de Philips, además, un inyector de medio de contraste marca Mallinckrodt modelo OptiVantage DH. Durante todo el proceso de adquisición de la tomografía computarizada estuvieron presentes el Dr. Carlos Ortega, cardiólogo de la institución, además los licenciados en Imagenología, Lcdo. Leonardo Matute, Lcdo. Santiago Freire; se capacitó a la Médica General Janina Torres A. para completar los formularios. Se monitorizó a cada paciente con IntelliVeú MP5 de Philips, valorando que la frecuencia cardíaca, tensión arterial y electrocardiograma se encuentren dentro de



parámetros aceptables durante la realización del estudio. Se canalizó un acceso venoso periférico con catéter número 18 para administrar el medio de contraste a través de inyector Mallinckrodt modelo OptiVantage DH, con un caudal de 5 ml/s a una presión de 300-350 PCI, se introdujo un volumen de 120 cc de contraste optiray 350. Se colocaron dos parches de nitroglicerina 5 minutos antes de la realización del barrido tomográfico, con el fin de dilatar los trayectos arteriales coronarios.

Índice de Calcio Coronario: determinado a través de los siguientes parámetros: longitud de barrido tomográfico 125 mm, espesor de corte de 2,5 mm, kv 120 y 55 mAs. Se obtuvieron 50 imágenes, en un tiempo de 0,28 s, con una dosis de radiación total de 49,4 mGyxcm.

9. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta el momento de la entrevista	Temporal	Años cumplidos registrados en cédula de ciudadanía	Numérica
Sexo	Características fenotípicas expresadas en los caracteres sexuales secundarios.	Fenotípica	Caracteres sexuales secundarios mediante examen físico	Hombre Mujer
Índice calcio coronario. (Dependiente)	Medición de cantidad de calcio en arterias coronarias	Tomográfica	Resultado de la aplicación del Índice de Agatston calculado por software tomográfico.	0= Muy bajo 1-10= Bajo 11-100= Moderado 101-400= Moderado-alto >400= Alto



Riesgo cardiovascular	Es una característica biológica o estilo de vida que aumenta la probabilidad de padecer o de morir a causa de una enfermedad cardiovascular, dentro de los factores de riesgo tenemos a: HTA, tabaquismo, HDL; diabetes, colesterol.	Física, Bioquímica y de hábitos	Resultado de la aplicación de la Escala de Framingham	>20% Riesgo alto 10-20% Riesgo moderado <10% Bajo Riesgo
-----------------------	--	---------------------------------	---	--

10. ASPECTOS ÉTICOS

Previo a la realización de angio-tomografía coronaria, a cada paciente o representante legal, se entrega el consentimiento informado en donde se le explica los objetivos del estudio, el procedimiento que se va a realizar, así como los posibles riesgos, complicaciones y cuidados que se deben tener luego de la misma.

La recolección de los datos se realizó en un formulario (Anexo 2), por medio de las historias clínicas de los pacientes, las cuales se encuentran registradas en el sistema AS-400, para lo cual se cuenta con la autorización por parte del departamento de Docencia del Hospital José Carrasco Arteaga, mediante el oficio enviado (Anexo 1), quienes otorgaron el visto bueno para la realización de este proyecto de investigación. Se presenta el cronograma de investigación (Anexo 3).

11. MÉTODOS Y MODELOS DE ANÁLISIS

Los datos recolectados se los agrupará en cuadros estadísticos, el análisis será cuantitativo. Para esto se utilizará el programa IBM SPSS Statistics (versión 1.0.0-1875, gratuita) y Microsoft Office. Para caracterizar a la población, determinación de calcio coronario mediante índice de Agatston y el riesgo cardiovascular utilizando



índice de Framingham se utilizará estadística descriptiva presentada en tablas con frecuencias y porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión. Para correlacionar el calcio coronario medido por tomografía y la escala de Framingham se utilizara Pearson, Spearman y Tau de Kendall”s según corresponda.

12. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la presente investigación, basados en una muestra de 96 pacientes que se realizaron calcio coronario tomográfico, fueron:

Tabla N° 1

Características de la población de estudio según edad y sexo. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca- Ecuador 2017.

		n=96	%=100
Edad *	30 a 64 años	51	53,10
	65 años o más	45	46,90
Sexo	Hombre	52	54,20
	Mujer	44	45,80

*Media= 63,17 ($\pm 11,47$)

Fuente: Base de datos

Elaborado por: El Autor

Del total de la población estudiada (96 pacientes), el 53,1% corresponde a edades comprendidas entre los 30 a 64 años. Los hombres representaron el 54,2% (52 pacientes).



Tabla Nº 2

Determinación del calcio coronario medido tomográficamente. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca- Ecuador 2017.

Índice de Agatston		Normal n=57 (59,38%)	Muy Bajo n= 7 (7,29%)	Moderado n= 13 (%) 13,54)	Moderado Alto n= 10 (%) 10,42)	Alto n= 9 (%) 9,38)	p
Edad*	30 a 64 años	35 (36,46)	5 (5,21)	5 (5,21)	3 (3,13)	3 (3,13)	0,126
	65 años o más	22 (22,92)	2 (2,08)	8 (8,33)	7 (7,29)	6 (6,25)	
Sexo	Hombre	26 (27,08)	3 (3,13)	9 (9,38)	7 (7,29)	7 (7,29)	0,181
	Mujer	31 (32,29)	4 (4,17)	4 (4,17)	3 (3,13)	2 (2,08)	

*media= 63,17 (\pm 11,47)

Fuente: Base de datos

Elaborado por: El Autor

El 59,38% presenta un Índice de Agatston normal. El Score calcio tomográfico alterado estuvo presente en el 40,63% de los cuales moderado, moderado alto y alto corresponden al 33,34%.

Los pacientes menores de 65 años presentan un Índice de Agatston normal en el 36,46% y tan solo el 6,16% tuvo un riesgo moderadamente alto y alto. Los mayores de 65 años por su parte llegan al 13,54% con estos mismos riesgos. La diferencia entre estos 2 grupos no es significativa ($p= 0,126$).

El 32,29% de las mujeres presentan un Índice de Agatston normal, por otro lado, los hombres presentan algún tipo de riesgo en el 27,1% de los casos y solo el 27,08% no es predisponente, pero sin encontrar diferencias estadísticamente significativas ($p=0,181$).



Tabla Nº 3

Determinación del riesgo cardiovascular mediante la utilización del Índice de Framingham. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca- Ecuador 2017.

Índice de Framingham		Bajo Riesgo n=37 (% 38,54)		Riesgo Moderado n=28 (% 29,17)		Riesgo Alto n=31 (% 32,29)		P
Edad*	30 a 64 años	26	(27,08)	16	(16,67)	9	(9,38)	0,003
	65 años o mas	11	(11,46)	12	(12,50)	22	(22,92)	
Sexo	Hombre	8	(8,33)	18	(18,75)	26	(27,08)	0,000
	Mujer	29	(30,21)	10	(10,42)	5	(5,21)	

*media= 63,17 (\pm 11,47)

Fuente: Base de datos

Elaborado por: El Autor

El 32,29% de la población de estudio presentó un riesgo cardiovascular alto según la Escala de Framingham, siendo mayor en los hombres con el 27,08%.

El riesgo bajo según la escala de Framingham representó el 38,54%, de los cuales el 30,21% corresponde a las mujeres, siendo estadísticamente significativo ($p=0,000$).

El riesgo cardiovascular alto es más frecuente en pacientes mayores de 65 años con un 22,92%, mientras que el bajo riesgo cardiovascular, según la Escala de Framingham, se da en pacientes con edades comprendidas entre 30 a 64 años (21,08 %), la diferencia entre estos 2 grupos es significativa ($p=0,003$).

Tabla N ° 4
Determinación de la prevalencia de los factores presentes en la Escala de Framingham. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca- Ecuador 2017.

		n=96	100%
Antecedentes de Diabetes	Si	23	23,96
	No	73	76,04
Tratamiento Diabetes	Si	23	23,96
	No	73	76,04
Valor de Glucosa (mg/dl) *	< 126 mg/dl	81	84,38
	126 o más mg/dl	15	15,63
Tabaquismo	Si	28	29,17
	No	68	70,83
Antecedentes de HTA	Si	68	70,83
	No	28	29,17
Tratamiento de HTA	Si	66	68,75
	No	30	31,25
Valor de Tensión Arterial Sistólica(mmHg) **	< 140 mmHg	77	80,21
	140 o más mmHg	19	19,79
Valor de Tensión Arterial Diastólica(mmHg)***	< 90 mmHg	89	92,71
	90 o más mmHg	7	7,29
Antecedentes de alteración de Colesterol	Si	39	40,63
	No	57	59,38
Tratamiento hipolipemiantes	Si	27	28,13
	No	69	71,88
Valor de Colesterol ****	< 200 mg/dl	56	58,33
	200 o más mg/dl	40	41,67
Antecedentes de alteración de HDL	Si	21	21,88
	No	75	78,13
Valor de HDL *****	< 50 mg/dl	71	73,96
	50 o más mg/dl	25	26,04

* media = 111,36 (± 54,07)

** media = 122,61 (± 15,42)

*** media = 74,93 (± 8,96)

**** media = 194,07 (± 46,42)

***** media = 44,64 (± 13,28)

Fuente: Base de datos

Elaborado por: El Autor



El 23,96% de los pacientes estudiados presentaba antecedentes de diabetes mellitus tipo 2, al momento todos estaban bajo control farmacológico.

Valores de glucosa menores de 126 mg/dl fueron mayoritarios en la población de estudio, alcanzando un 84,38%. El 29,17% tenían antecedentes de consumo de cigarrillos. La HTA se presentó en el 70,83%, recibiendo tratamiento y control farmacológico el 68,75%.

Los valores de tensión arterial sistólica estuvieron dentro de parámetros normales en el 80,21%, mientras que la tensión arterial diastólica se encontraba normal en el 92,71%.

Los pacientes con antecedentes de valores elevados de colesterol representaron el 40,63%, pero únicamente el 28,13% recibió o recibía tratamiento regular.

Los valores normales de colesterol, menores a 200 mg/dl, estaban presentes en el 58,33% de casos, mientras que en el 41,67% existieron valores mayores a 200 mg/dl. El 21,88% tenía antecedentes de alteración de valores de HDL, mientras que el 73,96% valores menores a 50 mg/dl; lo que constituye un factor de riesgo dentro de la Escala de Framingham.



Tabla N ° 5

Correlación entre el calcio coronario medido por tomografía y el Índice de Framingham. Hospital José Carrasco Arteaga, Cuenca- Ecuador 2017.

Correlación de Spearman	Índice de Agatston	p
Escala de Framingham	0,249	0,015

Fuente: Base de datos

Elaborado por: El Autor

La correlación fue de (0,249) que representa una “positividad baja” entre el score calcio medido tomográficamente y la Escala de Framingham, existiendo una asociación estadísticamente significativa y los resultados no se deben al azar ($p=0,015$).



13. DISCUSIÓN

El score calcio medido por el índice de Agatston permite valorar de manera objetiva la presencia de placas de ateroma calcificadas en las arterias coronarias, mientras que la Escala de Framingham proporciona una evaluación clínica del probable riesgo de padecer enfermedad cardiovascular.

Un Índice de Agatston normal no modifica el comportamiento terapéutico de los pacientes con riesgo bajo, moderado o alto de Framingham, lo contrario ocurre al presentar un Índice de Agatston mayor a 400.

Al ser en el Ecuador las enfermedades cardiovasculares la primera causa de muerte en los hombres y la segunda en mujeres (1), podríamos establecer mejores programas de tamizaje utilizando score calcio tomográfico y la Escala de Framingham con la finalidad de tener una adecuada estatificación del riesgo cardiovascular de cada paciente y acorde a la necesidad individual.

En la presente investigación se realizó un estudio de score calcio medido por tomografía en 96 pacientes mayores de 30 años, con una media de edad de 63,17 ($\pm 11,47$), que acudieron al servicio de Radiología del hospital José Carrasco Arteaga. Del total, el 45,80% eran mujeres y el 54,20%, hombres. Estos valores son menores a los de estudios de calcio coronario realizados por Ferencik (21) en los cuales existe un porcentaje de 63,2% de hombres; y mayores al 46% obtenido por Yuichiro Yano (22).



El score calcio tomográfico fue realizado con mayor frecuencia en hombres, mismos que son utilizados para medir la predisposición a sufrir una enfermedad coronaria, la cual se expresa con mayor frecuencia en ellos.

El calcio coronario medido mediante el uso de tomografía puede alcanzar una mayor predicción en el desarrollo de enfermedad cardiovascular cuando se lo compara con Escalas como Framingham, que sólo predicen en un 60 a 65% el riesgo cardiovascular, como lo menciona Sierra Galán en su estudio realizado en el año 2015 en el Centro Médico ABC a 160 pacientes (23).

El 59,38% de los participantes de nuestra investigación presentaron un calcio coronario mediante el Índice de Agatston de 0 (normal), de estos, el 36,46% tenía edades comprendidas entre los 30 y 65 años, mayor que en el estudio realizado por Erriest (24), en el Hospital Italiano de la Plata, Argentina, en donde se encontró un 47% de pacientes con Índice de Agatston de 0. Se estableció en un 13,54% de personas un riesgo “moderado”, correspondiente a un Índice de Agatston entre 11 y 100 UA (unidades Agatston). Puntuaciones entre 11 y 400 UA representaron el 23,96 % que se interpreta como un riesgo “moderado y moderado alto”. El riesgo cardiovascular fue considerado “alto” cuando el valor de score calcio fue mayor a 400 y estuvo presente en el 7,29% de hombres incluidos en la investigación y en el 6,25% de personas mayores de 65 años (24).

Castillo en el Hospital Christus Muguerza Alta Especialidad, México en 2008, realizó un estudio en 150 pacientes, determinó que el 57% tuvo score por debajo de 10 UA,



20% presentó un score de 11-100 UA, 14% score calcio de 101-400 UA, 6% de 400-1000 y 3% por encima de 1,000 (31).

La Asociación Americana de Cardiología (AHA) sintetiza la prueba de score calcio en presencia o ausencia de calcio, lo que en un futuro disminuiría el seguimiento y los exámenes complementarios en pacientes con un índice normal (cero), debido a su valor predictivo negativo (24).

La presencia de Índice de Agatston con valor de cero disminuye el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, sin embargo, debemos considerar la presencia de placas de ateromas no calcificadas las cuales serían valoradas únicamente al complementar con estudio contrastado para determinar la permeabilidad de los vasos coronarios.

En este trabajo de investigación se concluyó que el 38,54% de pacientes tenía “bajo riesgo”; el 29,17% “moderado” y el 32,29% “alto”. El riesgo cardiovascular “alto” estuvo presente en el 27,08% de hombres y en relación con la edad, pues los de 65 años o más tuvieron una prevalencia del 22,92% ($p=0,003$).

Mauricio Muñoz en un ensayo realizado por la Universidad Javeriana en el Hospital San Ignacio de Bogotá, encontró, según la Escala de Framingham, un bajo riesgo de 49,4%; “moderado” de 44,7% y “alto” de 5,9%, (25), versus 38,54%, 29,17% y 32,29%, obtenidos respectivamente en este estudio.

La investigación realizada por Arboleda Carvajal en Sucúa (Morona Santiago), en el año 2016, a 246 pacientes, encontró valores de riesgo cardiovascular, según



Índice de Framingham, de 0,4% para riesgo alto, 2,8% para “moderado” y “bajo” en el 96,8% (26).

En el Centro de Ancianos Josefina Ugalde, Puntarenas, Costa Rica entre el 2012 y 2014, se estudió a 61 pacientes, en donde se identificó un 21,4% de pacientes con riesgo cardiovascular “bajo”, un 47,6% con riesgo “moderado” y el 31% con “alto” riesgo (27).

La Escala de Framingham al no estar adaptada a nuestro medio, podría subestimar o sobreestimar el riesgo real que presentan nuestros pacientes.

Entre los factores de Framingham, el más prevalente en nuestra investigación fue la hipertensión arterial (70,83%), el 68,75% de personas recibían tratamiento farmacológico; el tabaquismo se encontró en el 29,17%, la diabetes mellitus tipo 2 en el 23,96%, hipercolesterolemia en el 40,63%, los antecedentes de alteración de HDL en el 21,88%, y el HDL menor de 50 mg/dl, en 73,96%.

En Costa Rica, la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular fue: HTA con el 68%, DM con el 37%, tabaquismo con el 32% y HDL bajo con el 39% (27).

En Andalucía, España, hallaron cifras de diabetes mellitus de 16,3% y HTA de 43,9%, comparando con los datos presentados en toda España (12,5% y 39,9% respectivamente) (28).

En el Hospital San José de Bogotá, la prevalencia de dislipidemia fue de 17,5% y de tabaquismo del 10% (29).



En Colombia, Quindío utilizó el Framingham-Colombia, en donde la hipertensión arterial representa el 76,48%, la diabetes mellitus el 20,86% y el tabaquismo el 9,36% (30), siendo datos cercanos a los obtenidos en nuestro trabajo, exceptuando el valor correspondiente al tabaquismo.

Los resultados obtenidos se asemejan a los de otros estudios, en donde la hipertensión arterial fue el factor más frecuente en la Escala de Framingham.

Se utilizó la Correlación de Spearman entre el score calcio medido tomográficamente mediante el Índice de Agatston y factores de riesgo cardiovascular analizados por la Escala de Framingham, obteniendo una correlación positiva baja (0,249), encontrando una asociación estadísticamente significativa ($p=0,015$).

Rodríguez-Granillo determinó que existe una correlación significativa, aunque débil (0,39) entre los factores de riesgo y score calcio (32).

El grado de relación que encontró Morcillo entre el calcio coronario y la escala de Framingham (Task Force Europea) fue de 0,33 (33).

López Ramírez demostró en su población de estudio una Correlación de Pearson de 0,548, siendo estadísticamente significativa ($p=0,019$) (6).

La utilización de la combinación del Índice de Agatston y del Índice de Framingham, brinda una mejor estadificación del riesgo cardiovascular, modificando el actuar del médico referente.



Como se conoce, la Escala de Framingham proporciona información sobre el riesgo cardiovascular en un periodo de 10 años, en el que la población puede presentar predisposición a desarrollar algún tipo de enfermedad cardiovascular. Utiliza únicamente parámetros clínicos y de laboratorio, pudiendo subestimar o sobreestimar el estado de riesgo. Por lo expuesto anteriormente, es necesario mencionar que con el score calcio tomográfico se tiene una visión directa y cuantitativa de la presencia de calcificaciones e incluso, se puede determinar el grado de obstrucción arterial y definir la terapéutica adecuada para el paciente que acude a recibir atención médica.

Dentro de las limitaciones de este estudio se encuentra el no poder realizar un seguimiento adecuado a nuestros pacientes con la finalidad de determinar el verdadero riesgo cardiovascular, pues la Escala de Framingham se utiliza como predictor de enfermedad cardiovascular dentro de 10 años, con lo que sería conveniente realizar investigaciones de cohorte.

El no encontrar una correlación adecuada entre el Índice de Agatston y la Escala de Framingham fue otra limitación, probablemente por el corto periodo de tiempo de seguimiento a los participantes.

El consumo de tabaco podría haber sido un posible sesgo, ya que este dato fue tomado de las Historias Clínicas.

Los resultados presentados están cercanos a los obtenidos en estudios regionales y podrían aplicarse a poblaciones similares, debiendo tener en cuenta la necesidad del seguimiento a largo plazo de estos pacientes.



Los objetivos planteados al inicio de nuestra investigación se cumplieron, pese al no existir una correlación fuerte entre el Índice de Agatston y la Escala de Framingham, al no contar con muchos trabajos y al ser relativamente un método diagnóstico nuevo en nuestro medio, esperamos que el presente estudio sirva como base o punto de partida para nuevos métodos y modelos de investigación sobre este tema.



14. CONCLUSIONES

- La media de edad de los pacientes fue de 63,17 años ($\pm 11,47$). El 54,20% de la población fue masculina.
- El 59,38% presentó un Índice de Agatston normal de 0, de los cuales el 36,46% tenía edades entre los 30 a 64 años, siendo hombres el 27,08% y mujeres el 32,29%.
- La Escala de Framingham indicó que el riesgo cardiovascular alto estuvo presente en el 32,29%, presentándose el 22,92% en pacientes con 65 años o más, correspondiendo el 27,08% a hombres y el 5,21% a mujeres.
- Los factores de riesgo más prevalentes para desarrollar un riesgo cardiovascular son la HTA (70,83%) y los valores bajos de HDL (73,26%).
- La correlación existente entre el score calcio y la escala de Framingham fue positiva baja (0.249).
- Se acepta la hipótesis nula, ya que no se comprobó la correlación entre el Índice de Agatston con la Escala de Framingham.



15. RECOMENDACIONES

- Es necesario adaptar la Escala de Framingham a la realidad de nuestro país, para determinar el verdadero riesgo cardiovascular que puede presentar la población ecuatoriana.
- Ser el punto de partida para la generación de estudios de seguimiento a pacientes a largo plazo, para tener una visión real del riesgo cardiovascular y la prevalencia de la enfermedad coronaria.
- Generar políticas públicas que nos permitan, según el Índice de Agatston y la Escala de Framingham, realizar programas de educación en pacientes con edades comprendidas entre los 30 y 64 años, con el fin de modificar estilos de vida y reducir el riesgo de presentación de enfermedades cardiovasculares.
- Difundir los beneficios de la realización de score calcio tomográfico, para que los médicos lo consideren como un método complementario al momento de tratar a pacientes con riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.



16. BIBLIOGRAFÍA

1. INEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos [Internet]. Ecuador. 2014 [citado 2016 Feb 21]. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/vdatos/>.
2. Pugliese F, Hunink MGM, Meijboom WB, Gruszczynska K, Rengo M, Zou L, et al. Computed tomography segmental calcium score (SCS) to predict stenosis severity of calcified coronary lesions. *Int J Cardiovasc Imaging* [Internet]. 2015 Dic [citado 2016 Feb 21];31(8):1663–75. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10554-015-0750-7>
3. Iuit Rivera J. Medición del índice coronario de calcio por tomografía multidetector y su asociación con factores de riesgo demográficos en pacientes del hospital de especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez del centro médico nacional siglo XXI, IMSS. [Internet] México. Universidad Nacional Autónoma de México; TESIUNAM, 2014. [Citado 2016 Feb 21]. Disponible en: http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/CA4MMI9RNMRS77RTQUXXMPKBHBU381A4U5IX82VQE6IYU28F-20019?func=full-set-set&set_number=021619&set_entry=000001&format=999
4. Kunstmann FS, Lira CT, Icaza NG, Núñez FL, Renatta De Grazia K. Estratificación de riesgo cardiovascular en la población chilena. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2012 Sep [Citado 2016 Feb 21];23(6):657–65. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864012703656>
5. Siniawski DA, Masson W, Bluro I, Falconi M, Pérez De Arenaza D, De Stefano L, et al. Precisión diagnóstica del espesor íntima-media carotídeo para la detección de aterosclerosis coronaria: utilidad en la práctica clínica. *Rev. argent. cardiol.* [Internet]. 2013 Abr [citado 2016 Feb 21];81(2):136-46. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482013000200011&lng=es. <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v81.i2.2114>.
6. López Ramírez M, Ramírez ML, Martínez JP, Gorrín MG, Emperador CR, Pérez LM, et al. Valor pronóstico del puntaje de Calcio coronario determinado por Tomografía Multicorte. *Rev. cubana cardiol. cir. cardiovasc.* [Internet]. 2015 Dic [citado 2016 Feb 23];21(4). Disponible en: <http://www.revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/607>
7. Rassi CHRE, Churchill TW, Tavares CAF, Fahel MG, Rassi FPO, Uchida AH, et al. Use of imaging and clinical data to screen for cardiovascular disease in asymptomatic diabetics. *CardiovascDiabetol.* [Internet]. 2016 Feb [citado 2016 Feb 23];15:28. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4748642/>



8. Mendoza Carranza Á. Correlación del score calcio coronario medido con tomografía computada de 64 cortes y el índice de Framingham, en la estadificación del riesgo cardiovascular en pacientes del Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, de julio 2009 a enero 2010. [Tesis Digital] México. Universidad Nacional Autónoma de México; TESIUNAM 2010. [citado 2016 Feb 21]. Disponible en: http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/CA4MMI9RNMRRATS77RTQUXXMPKBHBU381A4U5IX82VQE6IYU28F-03924?func=full-set-set&set_number=021439&set_entry=000004&format=999
9. Tota-Maharaj R, Blaha MJ, Blankstein R, Silverman M, Eng J, Shaw LJ, et al. The Relationship of Coronary Artery Calcium to Coronary Heart Disease Events is Similar in Young and Elderly Participants in The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis: A Secondary Analysis of a Prospective Population-based Cohort. Mayo ClinProc. [Internet]. 2014 Oct [Citado 2016 Feb 28];89(10):1350-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4424047/>
10. McKavanagh P, Walls G, McCune C, Malloy J, Harbinson MT, Ball PA, et al. The Essentials of Cardiac Computerized Tomography. CardiolTher [Internet]. 2015 Dic [Citado 2016 Feb 28];4(2):117-29. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4675750/>
11. Rutten A, Isgum I, Prokop M. Coronary Calcification: Effect of Small Variation of Scan Starting Position on Agatston, Volume, and Mass Scores. Radiology. [Internet] 2008 Ene [Citado 2016 Feb 28];246(1):90-8. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2461070006>
12. Álvarez C. Las tablas de riesgo cardiovascular. Una revisión crítica. MEDIFAM [Internet]. 2001 Mar [Citado 2016 Feb 28];11(3):122-39 Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/medif/v11n3/revision.pdf>
13. Moradi M, Varasteh E. Coronary atherosclerosis evaluation among Iranian patients with zero coronary calcium score in computed tomography coronary angiography. AdvBiomed Res [Internet]. 2016 Feb [citado 2016 Mar 21];5:24. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4770603/>.
14. Tarkin JM, Dweck MR, Evans NR, Takx RAP, Brown AJ, Tawakol A, et al. Imaging Atherosclerosis. Circ Res [Internet]. 2016 Feb [citado 2016 Mar 21];118(4):750-69. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4756468/>.
15. Linton MF, Yancey PG, Davies SS, et al. The Role of Lipids and Lipoproteins in Atherosclerosis. Endotext [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000 [Citado 2016 Mar 21]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK343489/>.



16. De-la-Cruz-Avilés L, Coll-Muñoz Y, Jorrín-Román F, Navarro-López J, García-Cuesta D, Castillo-Fernández S. Presencia y severidad de calcio coronario: su relación con la aparición de eventos coronarios agudos. *Revista Finlay*. [Internet] 2012 [citado 2015 Abr 6];2(1): [aprox.7p.]. Disponible en: <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/101>
17. Hermosilla M K, Pivcevic C D, Alegria B J, Silva F C. Correlación entre score de calcio coronario, esteatosis hepática y síndrome metabólico. *Revista chilena de radiología*. [Internet] 2013 [citado 2015 Abr 6];19(2):64–8. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-93082013000200005
18. Muñoz O, Rodríguez N, 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.* [Internet]. 2014 Ago [citado 2016 Mar 22];21(4):202-12. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332014000400002&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2014.02.001>
19. Lister-Del Pino P, León-Amenero G, Leiva-Montejo A, Segura E. Concordance between Procama and Framingham cardiovascular risk scores among men receiving HIV treatment at a National Hospital in Lima, Peru 2013. *Revista peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. [Internet] 2015 [citado 2016 Mar 21];32(4):731-38. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400015&lng=en&nrm=iso&tlng=en
20. Murillo J. Estimación del riesgo cardiovascular en Colombia: ¿qué tan cerca estamos? *Rev. Colomb. Cardiol.* [Internet]. 2014 Ago [citado 2016 Mar 21];21(4):213-14. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332014000400003&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2014.06.001>
21. Ferencik M, Pencina KM, Liu T, Ghemigian K, Baltrusaitis K, Massaro JM, et al. Coronary artery calcium distribution is an independent predictor of incident major coronary heart disease events: results from the Framingham heart study. *Circ Cardiovasc Imaging*. [Internet] 2017 Oct [Citado 2017 Dic 10] 10(10). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28956774>
22. Yano Y, O'Donnell CJ, Kuller L, Kavousi M, Erbel R, Ning H, et al. Association of coronary artery calcium score vs age with cardiovascular risk in older adults: an analysis of pooled population-based studies. *JAMA Cardiol.* [Internet]. 2017 Sep [Citado 2017 Dic 10];2(9):986–94. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28746709>.
23. Sierra-Galán LM, Sauza-Sosa JC, Shveid-Gerson D, López-Guzmán JA, Baños-



- Araujo JA, Soto ME. Índice de calcificación coronaria como marcador de disfunción diastólica y «cardiopatía isquémica incipiente» en función sistólica conservada. *Anales médicos* (México, DF). [Internet] 2015 [Citado 2017 Dic 10] 60(3):177–84. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=61027>
24. Erriest J, Pollono P., Castro L., Redolatti M., Plastino L., Cartasegna L., et al. Prevalencia de la enfermedad coronaria en pacientes sin calcio detectable en las arterias coronarias utilizando tomografía cardíaca. *Rev Fed Arg Cardiol*. [Internet]. 2016 [citado 2017 Dic 11];45(4):180-1. Disponible en: <http://moodle.fac.org.ar/2/revista/16v45n4/originales/02/erriest.pdf>
25. Muñoz ÓM, Ruiz Morales Á, Mariño Correa A, Bustos Marlon M, Concordancia entre los modelos de SCORE y Framingham y las ecuaciones AHA/ACC como evaluadores de riesgo cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología*. [Internet]. 2017 Mar [Citado 2017 Dic 10];24(2):110–6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563316301048>
26. Arboleda Carvajal MS, García Yáñez AR. Riesgo cardiovascular: análisis basado en las tablas de Framingham en pacientes asistidos en la unidad ambulatoria 309, IESS - Sucúa. *rev.fac.med* [Internet]. 2017 Ene [citado 2017 Dic 10];25(1): 20-30. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-52562017000100003&lng=es. <http://dx.doi.org/10.18359/rmed.1949>.
27. Vásquez-Carrillo P, Castillo-Rivas J, Salazar-Nassar J, Silva de la Fuente S, Quirós-Meza G. Riesgo cardiovascular global en una población adulta mayor del área rural, Cantón de Garabito, Puntarenas. *Acta méd. costarric* [Internet]. 2015 Sep [Citado 2017 Dic 10];57(3):117-123. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022015000300004&lng=en
28. Valdés S, García-Torres F, Maldonado-Araque C, Goday A, Calle-Pascual A, Soriguer F, et al. Prevalence of obesity, diabetes and other cardiovascular risk factors in Andalucía (southern Spain). Comparison with national prevalence data. The Di@bet.es study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. [Internet]. 2014 Jun [Citado 2017 Dic 10];67(6):442–8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24863592>
29. Argotea A, Mora-Hernández O, Aponte LM, Barrera-Chaparro DI, Muñoz-Ruiz LM, Giraldo-Mordecay L, Camargo D. Factores de riesgo cardiovascular y grosor de la íntima media carotídea en una población colombiana con psoriasis. *Actas Dermo-Sifiliográficas*. [Internet] 2017 Oct [Citado 2017 Dic 10]; 108(8):738–45. Disponible en: <http://actasdermo.org/es/factores-riesgo-cardiovascular-grosor-intima/articulo/S0001731017302430/>
30. Álvarez-Ceballos JC, Álvarez-Muñoz AM, Carvajal-Gutiérrez W, González MM,



- Duque JL, Nieto-Cárdenas OA. Determinación del riesgo cardiovascular en una población. Rev. Colomb. Cardiol. [Internet]. 2017 Aug [citado 2017 Dic 15];24(4):334-341. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56332017000400334&lng=en. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2016.08.002>.
31. Castillo JO, Treviño Frutos R, Ortiz GO. Relación proporcional entre los factores de riesgo cardiovascular y el score de calcio. Anales de Radiología México. [Internet]. 2010 [citado 2017 Dic 15];9(2):80–4. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaradmex/arm-2010/arm102e.pdf>
32. Rodríguez-Granillo GA, Rosales MA, Madeo M, Diez E, Rodríguez AE. Factores de riesgo y extensión de la enfermedad coronaria evaluada por angiografía coronaria no invasiva. Rev. argent. cardiol. [Internet]. 2008 Abr [citado 2017 Dic 15];76(2):112-117. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482008000200007&lng=es.
33. Morcillo C, Valderas JM, Roca JM, Oliveró R, Núñez C, Sánchez M, et al. La determinación de calcio coronario con tomografía computarizada en la evaluación del riesgo cardiovascular: un estudio descriptivo. Rev Esp Cardiol. [Internet]. 2007 Mar [citado 2017 Dic 17];60(03):268–75. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/la-determinacion-calcio-coronario-con/articulo/13100278/>
34. Navarrete Briones C, Cartes-Velásquez R. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en comunidades pehuenches, Chile. Rev. Med. Electrón. [Internet]. 2014 Feb [Citado 2017 Dic 11];36(1):34-48. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242014000100005&lng=es.
35. Vicente-Herrero MT, Terradillos García MJ, Capdevila García LM, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, López-González ÁA. Riesgo cardiovascular en la población laboral: Impacto en aspectos preventivos. Rev. Mex. Cardiol [Internet]. 2014 Jun [Citado 2017 Dic 11];25(2):73-81. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982014000200002&lng=es.
36. De Paula EA, De Paula RB, Da Costa D, Basile Colugnati FA, Pereira E. Evaluación del riesgo cardiovascular en hipertensos. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2013 May [Citado 2017 Dic 17];21(3). Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v21n3/es_0104-1169-rlae-21-03-0820.pdf
37. Radovanovic A, Santos L, Carvalho M, Marcon S. Hipertensión arterial y otros factores de riesgo asociados a las enfermedades cardiovasculares en adultos. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. 2014 Jul [Citado 2017 Dic



- 17];22(4):547-53. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v22n4/es_0104-1169-rlae-22-04-00547.pdf
38. Pereira-Rodríguez J, Peñaranda-Florez D, Reyes-Saenz A, Cáceres-Arévalo K, Cañizarez-Pérez Y. Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en América Latina: una revisión de la evidencia publicada de 2010 a 2015. Rev. Mex. Cardiol [Internet]. 2015 Sep [Citado 2017 Dic 17];26(3):125-39. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982015000300004&lng=es.
39. Vega Abascal J, Guimará Mosqueda MR, Garcés Hernández Y, Vega Abascal LA, Rivas Estévez M. Predicción de riesgo coronario y cardiovascular global en la atención primaria de salud. ccm [Internet]. 2015 Jun [Citado 2017 Dic 17];19(2):202-11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812015000200003&lng=es.
40. Petermann F, Durán E, Labraña AM, Martínez MA, Leiva AM, Garrido-Méndez A et al. Factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial en Chile. Rev. méd. Chile [Internet]. 2017 Ago [citado 2017 Dic 20];145(8):996-1004. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872017000800996&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017000800996>.
41. Sánchez-Arias AG, Bobadilla-Serrano ME, Dimas-Altamirano B, Gómez-Ortega M, González-González G. Enfermedad cardiovascular: primera causa de morbilidad en un hospital de tercer nivel. Rev Mex Cardiol [Internet]. 2016 Feb [citado 2017 Dic 17];27(s3):s98-s102. Disponible en: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/cardio/h-2016/hs163a.pdf>



ANEXOS

17. Anexo 1



UNIVERSIDAD ESTATAL DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CENTRO DE POSGRADOS.

Cuenca, Día....Mes.... Año....

Dr. Juan Carlos Ortiz.

Departamento de Docencia Hospital José Carrasco Arteaga

Ciudad.

De mis consideraciones:

Yo Juan José Mariño estudiante de Posgrado de Imagenología de la Universidad de Cuenca, tengo el agrado de saludarle y desearle éxitos en la labor que desempeña, me encuentro realizando el protocolo que lleva por nombre: "Correlación entre calcio coronario por tomografía y la escala de Framingham, en estadificación del riesgo cardiovascular. Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca, 2016-2017". Para lo cual solicito de la manera más comedida se pueda autorizar la realización del mismo. Es necesario contar con la participación y el compromiso del Departamento de Docencia para poder llevar a cabo este estudio de investigación. Se realizará la medición de calcio coronario por tomografía, la cual se realiza en el departamento de Radiología de este Hospital.

La información obtenida de la investigación estará disponible en la biblioteca de la Facultad de Medicina.

Seguro de que nuestra petición será favorablemente atendida, anticipo mis agradecimientos por la molestia brindada.

Atentamente,

Juan José Mariño A.

Residente de Posgrado de Imagenología.



18. Anexo 2



FORMULARIO N° _____

Edad: _____ años

Sexo:

Hombre	<input type="checkbox"/>	Mujer	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	-------	--------------------------

Escala de Framingham

Diabetes: Tratamiento	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tabaquismo	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
Valor: _____ mg/dl					
HTA: Tratamiento de HTA: Valor: ____/____ mmHg	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Colesterol: Valor: _____ mg/dl	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
HDL colesterol: Valor: _____ mg/dl	Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Tratamiento hipolipemiantes: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		

Score calcio. Índice de Agatston

0 (0)	<input type="checkbox"/>	¿Presenta alguna otra enfermedad? Si No Especifique: _____
1 (1-10)	<input type="checkbox"/>	
2 (11-100)	<input type="checkbox"/>	
3 (101-400)	<input type="checkbox"/>	
4 (>400)	<input type="checkbox"/>	

Elaborado por el autor.

