



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA  
SECCIÓN DE POSGRADO

**USO DEL SCORE DE FRAMINGHAM COMO INDICADOR DE  
LOS FACTORES DE RIESGO DE LAS ENFERMEDADES  
CARDIOVASCULARES EN LA POBLACIÓN PERUANA**

PRESENTADA POR  
**CARLOS ENRIQUE RUIZ MORI**

TESIS PARA OPTAR GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR  
EN GESTIÓN EN SALUD

LIMA – PERÚ

2012



**Reconocimiento - No comercial - Sin obra derivada  
CC BY-NC-ND**

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



**USMP**  
UNIVERSIDAD DE  
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**SECCIÓN DE POST GRADO**

**USO DEL SCORE DE FRAMINGHAM COMO INDICADOR DE  
LOS FACTORES DE RIESGO DE LAS ENFERMEDADES  
CARDIOVASCULARES EN LA POBLACIÓN PERUANA**

**TESIS**

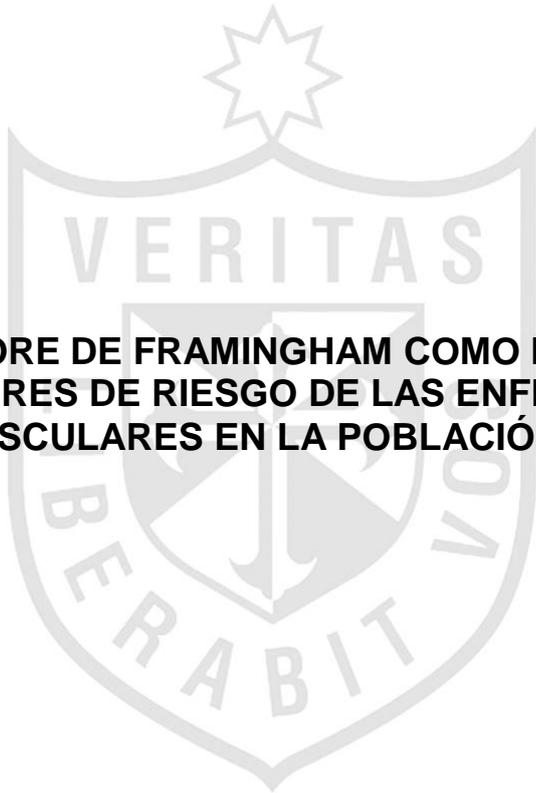
**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR  
EN GESTIÓN EN SALUD**

**PRESENTADO POR**

**CARLOS ENRIQUE RUIZ MORI**

**LIMA – PERÚ**

**2012**



**USO DEL SCORE DE FRAMINGHAM COMO INDICADOR DE  
LOS FACTORES DE RIESGO DE LAS ENFERMEDADES  
CARDIOVASCULARES EN LA POBLACIÓN PERUANA**

## ÍNDICE

	Págs.
RESUMEN	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN	8
MATERIAL Y MÉTODO	15
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	38
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
ANEXOS	
Anexo 01: Ficha registral	53
Anexo 02: Ficha de resultados	54
Anexo 03: Tablas de Framingham (Hombres)	55
Anexo 04: Tablas de Framingham (Mujeres)	56

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

	<b>Págs.</b>
<b>Tabla 1.</b> Distribución de la población por género y Estudios.	20
<b>Tabla 2.</b> Edad promedio por género y Estudios.	21
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la población por región natural y Estudio.	22
<b>Tabla 4.</b> Distribución de la población por nivel educativo, grupo social y Estudios.	23
<b>Tabla 5.</b> Distribución de los factores de riesgo del score de Framingham.	24
<b>Tabla 6.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y género.	26
<b>Tabla 7.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y región natural.	27
<b>Tabla 8.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y ciudades.	30
<b>Tabla 9.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y nivel educativo.	33
<b>Tabla 10.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y grupo socio-económico.	34
<b>Tabla 11.</b> Promedio de edad vascular según Estudios y género.	35
<b>Tabla 12.</b> Promedio de edad vascular según Estudios y edad.	35
<b>Tabla 13.</b> Promedio de edad vascular según Estudios y región natural.	36
<b>Tabla 14.</b> Promedio de edad vascular según Estudios y ciudad.	37

	<b>Págs.</b>
<b>Figura 1.</b> Distribución de la población por grupos de edad y Estudios.	21
<b>Figura 2.</b> Distribución de las ciudades encuestadas en el Perú.	22
<b>Figura 3.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios.	25
<b>Figura 4.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y regiones naturales.	27
<b>Figura 5.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según el Estudio TORNASOL I y las ciudades.	28
<b>Figura 6.</b> Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según el Estudio TORNASOL II y las ciudades.	29
<b>Figura 7.</b> Prevalencia del riesgo alto en 10 años según Estudios y ciudades.	31
<b>Figura 8.</b> Prevalencia del riesgo intermedio en 10 años según Estudios y ciudades.	31
<b>Figura 9.</b> Prevalencia del riesgo bajo en 10 años según Estudios y ciudades.	32

## RESUMEN

**Objetivo:** Establecer y analizar el score de Framingham como indicador de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la población peruana, para poder diseñar, desarrollar y aplicar estrategias preventivo-promocionales que reduzcan las afecciones cardíacas.

**Material y Método:** En los estudios Tornasol I (T-I) y Tornasol II (T-II) se aplicó el score de Framingham 2008 a la población que cumplían los criterios de inclusión, para determinar su riesgo cardiovascular y calcular su edad vascular.

**Resultados:** Participaron 7011 personas del T-I y 7920 del T-II. En T-I el bajo riesgo predominó en 63,3% y en T-II 59,8%, el alto riesgo se incrementó de 17,8% a 20,7%. En la costa predominó el alto riesgo en 22,2% en T-I y 26,0% en T-II. La ciudad que mostró tener la mayor prevalencia de alto riesgo en los dos estudios fue el Callao (29,2% y 32,6% respectivamente). El alto riesgo predominaba en la población con menor nivel educativo (20,7% en T-I y 22,9% en T-II) y en el grupo socioeconómico catalogado como grupo social alto (20,4% en T-I y 26,8% en T-II). La edad vascular fue mayor que la biológica, en 5,4 años en los dos estudios, siendo la diferencia mayor en los hombres, así como en los habitantes de la costa. La ciudad con mayor edad vascular fue el Callao.

**Conclusión:** La población estudiada principalmente es de bajo riesgo cardiovascular; pero el alto riesgo se ha incrementado sobre todo en hombres, quienes viven en las ciudades con mayor desarrollo económico. La edad vascular es mayor en hombres, principalmente procedentes de la costa.

**Palabras clave:** *Framingham, Riesgo Cardiovascular, Prevención de estilos de vida, Edad vascular.*

## ABSTRACT

**Objective:** To establish and analyze the Framingham score as an indicator of the risk factors of cardiovascular diseases in the Peruvian population, in order to design, develop and apply preventive-promotional strategies that reduce heart disease.

**Material and Method:** To the population who met the inclusion criteria of the Tornasol I (TI) and Tornasol II (T-II) studies, we applied the 2008 Framingham score for to estimate the cardiovascular risk, and to estimate the vascular age.

**Results:** 7011 persons from the T-I and 7920 from the T-II were included. The low risk predominated in T-I (63.3%) and T-II (59.8%), high risk increased from 17.8% to 20.7%. On the coast dominated the high risk (22.2% in T-I and 26.0% in T-II). The city that was shown to have the highest prevalence of high risk in both studies was Callao (29.2% and 32.6% respectively). Predominated in the high risk population with less education (20.7% in T-I and 22.9% in T-II) and socioeconomic group classified as high social group (20.4% in T-I and 26.8% in T-II). The vascular age was greater than the biological age, in 5.4 years in both studies, the difference being greater in men, as well as the population of the coast. Callao was the oldest vascular age city.

**Conclusion:** The research showed that the studied population is frequently low in cardiovascular risk; however the high risk has increased especially in men, who lives in the more economically developed cities. The vascular age is higher in men, mainly from the coast.

**Key words:** *Framingham, Cardiovascular Risk, Lifestyle intervention, Age vascular.*

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de muerte en adultos no sólo en los países desarrollados sino también en todos aquellos países que buscan o alcanzan el desarrollo y la prosperidad, convirtiéndose en una epidemia mundial (1,2). Esto es producto de asimilar las reglas y normas que regulan el crecimiento de los pueblos así como también adquirir sus estilos de vida que frecuentemente son desfavorables a la salud, y dentro de ella al bienestar cardiovascular. El cambio del ritmo de vida, las actividades estresantes, el sedentarismo, además de trocar el hábito alimenticio tradicional por novedades de comida “chatarra” y el tabaco, son factores que generan en la población altas tasas de hipertensión arterial, dislipidemia, obesidad, diabetes, entre otros; lo que condiciona la aparición y desarrollo de la aterosclerosis y sus complicaciones aterotrombóticas, como son la enfermedad coronaria isquémica, la cerebrovascular y las vasculares periféricas.

Clásicamente las enfermedades han sido divididas en enfermedades transmisibles (ET) y en enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), siendo las primeras la principal causa de muerte de la población infantil (incluye a las neumonías, diarreas, septicemias, entre otras). En el segundo grupo se ubican las enfermedades que se caracterizan por su larga duración y generalmente lenta progresión, la enfermedad coronaria isquémica, el cáncer o la diabetes son clásicos ejemplos de ellas (3).

En los países desarrollados las ET han sido controladas y su mayor preocupación en el momento actual son las ECNT, debido a que ellas, sobre todo la

enfermedad coronaria isquémica, son la principal causa de muerte de su población adulta. En el año 2008 estas causaron a nivel mundial más del 60% de muertes (36 millones de fallecidos) y de ellos más del 80% ocurrieron en países de ingresos per capita medios y bajos, y para el año 2015 se pronostica que alrededor de 41 millones de personas morirán por enfermedades crónicas si no hay acciones de control ni de prevención (4). Según Alleyne, en América Latina y el Caribe, en el reporte del año 1997 las ECNT generaron una mortalidad del 57,9%, aproximadamente 3,3 millones de muertes por año (5); mientras que en 1985 por cada 10 defunciones debido a una enfermedad transmisible ocurrían 15 por ECNT, en el año 2000 aumentó a 34 y se estima que para el año 2015 habrán 70 muertes por causas no transmisibles (6). En el Perú hay una transición demográfica y epidemiológica, producto del crecimiento económico de los últimos años y de la mejora en las condiciones generales de vida; con ello, las principales causas de mortalidad y morbilidad en el país también han ido cambiando, ubicando a las enfermedades crónicas como las principales causas de muerte y generadoras de la mayor carga de enfermedad (58,5%)(7).

En el grupo de las ECNT ocupa el primer lugar la enfermedad coronaria isquémica que incluye al infarto de miocardio agudo, la angina inestable y la angina estable, como las responsables del mayor número de muertes prematuras de la población mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó en el 2004 alrededor de 17,3 millones de defunciones por enfermedad cardiovascular, cifra que representa el 30% de todas las muertes registradas en el mundo, y de ellas 7,3 millones de fallecidos fueron por enfermedad coronaria isquémica y 6,2 millones por enfermedad cerebro-vascular. Se estima que si no se realizan

cambios en los programas sanitarios para el 2030 la mortalidad por enfermedad cardiovascular y cerebro-vascular alcanzará la cifra de 23,6 millones de muertes prematuras (8).

Actualmente en EEUU un ataque cardiaco ocurre aproximadamente cada 25 segundos, cada año 1'200,000 estadounidenses tienen un nuevo (700,000) o recurrente (500,000) evento cardiovascular y 40% mueren como consecuencia de ello (9). En Chile en el año 2008, las enfermedades cardiovasculares representaron el 27,5% del total de defunciones, y dentro de ellas la enfermedad isquémica del corazón fue la primera causa de muerte con 7,667 casos (con una tasa de 45,7 por 100 mil)(10). En otro país de la región como Colombia, las enfermedades cardiovasculares también constituyen la primera causa de muerte, mientras que en el año 2000 generaba una tasa de mortalidad de 55 casos por 100 mil habitantes, en el 2008 ésta se incrementaba a 64 casos (28,650 muertes)(11). Un análisis de la mortalidad según causas específicas en el Perú, muestra que en el año 1987 la primera causa de mortalidad eran las infecciones respiratorias agudas con una tasa de 209,3 muertes por 100 mil habitantes, y en el año 2007 producto de diversos programas de salud, en donde la educación a la población es de suma trascendencia, se redujo a 111,6. En cambio las enfermedades isquémicas del corazón (donde se incluye al infarto agudo de miocardio) que se ubicaba en el año 1987 en el cuarto lugar (con una tasa de 46,6 muertes por 100 mil habitantes), veinte años después se ubicó en el segundo lugar (con una tasa de 44,8), mostrando las nuevas tendencias y la importancia futura de estas enfermedades (12).

La enfermedad coronaria isquémica es fundamentalmente producto de la aterosclerosis. El origen de la aterosclerosis es multifactorial y fue un gran avance para su prevención la identificación mensurable de los denominados “Factores de Riesgo Cardiovascular”, entendiéndose como tales a las características que tienen una relación causal con un aumento de frecuencia de una enfermedad y constituye un factor predictivo independiente y significativo del riesgo de presentar la enfermedad de interés. Estos pueden ser agrupados como factores modificables (hipertensión arterial, hipercolesterolemia, tabaco, diabetes, obesidad, sedentarismo, entre otros) y no modificables (edad, género, historia familiar)(13), y al parecer, controlando dichos factores, se podría evitar el desarrollo de la enfermedad cardiovascular. La mayor evidencia científica demuestra que la reducción de la mortalidad por enfermedad coronaria en los Estados Unidos en el período 1980-2000 es consecuencia del control de los factores de riesgo coronario en un 44%, mientras que un 47% es producto de mejoras en el tratamiento médico (14).

Hasta la fecha hay algunos trabajos en el país sobre factores de riesgo cardiovascular en grupos poblacionales pequeños y han sido los estudios Tornasol I y II, realizados por la Sociedad Peruana de Cardiología, los que han brindado la mayor información a nivel nacional al cubrir una población de más de 14,000 personas de las 24 capitales de provincia evaluadas en ambos estudios, que han mostrado la prevalencia nacional de la hipertensión arterial (23,7%), de la hipercolesterolemia (10,0%), del tabaquismo (26,1%), entre otros factores de riesgo coronario en forma individual (15,16).

Sin embargo hay que considerar que la población en general se caracteriza por no tener sólo un factor de riesgo, sino por el contrario tiene varios, los cuales interactúan unos con otros generando no una suma de efectos, sino más bien una potenciación en el resultado final. En el año 2006 la Sociedad Peruana de Cardiología realizó el primer registro a nivel nacional sobre infarto de miocardio agudo (RENIMA), donde se reportaron 995 casos y se observó que el 47% de los pacientes tenían entre dos y tres factores de riesgo cardiovascular (17), cinco años después se realizó un segundo "Registro" en el que se consignaron 1,609 casos de IMA, mostrando que un 49,3% de su población tenía dos a tres factores de riesgo cardiovascular (18). Como consecuencia de la presencia de más de un factor de riesgo en las diversas poblaciones, se ha tenido que establecer escalas para determinar el riesgo cardiovascular en relación a la combinación de dichos factores formulándose los diversos sistemas de valoración como el Framingham en USA, el PROCAM de Münster, el SCORE de Europa, el REGICOR de España (19-22). De ellos, el score de Framingham es el más difundido y utilizado en el continente americano, y permite desarrollar modelos predictivos matemáticos, conocidos como funciones de estimación de riesgo de salud, que relacionan los factores de riesgo cardiovascular medidos entre individuos libres de enfermedad con aquellos que tienen la probabilidad de desarrollarla (23-26).

En 1990 Anderson publicó la primera versión del score de Framingham (27) de mucha trascendencia epidemiológica en el campo cardiológico, y en 1998 (28) presentó la segunda versión, ellas han tenido diversas calibraciones y adaptaciones para brindar una mejor información de acuerdo a las realidades de algunos países, siendo uno de los últimos el propuesto por D'Agostino en el año

2008 (29) de predicción a 10 años del primer evento cardiovascular en individuos sin evidencia clínica de enfermedad cardíaca; y este score es el mejor validado para la población hispano-americana. El nivel de riesgo cardiovascular que se obtiene al utilizar este score de Framingham indica la magnitud necesaria en la intervención a través de programas preventivo-promocionales sobre los factores de riesgo cardiovascular con el fin de evitar un evento clínico coronario (30-32).

El proyecto de Karelia del Norte (PKN) que se inició en 1972 en Finlandia, fue la primera intervención de salud comunitaria. Dicha comunidad tenía la mortalidad más alta del mundo por enfermedades cardiovasculares y el nivel socio-económico más bajo de cualquier provincia finlandesa, el principal objetivo del programa fue reducir los principales factores de riesgo cardiovascular mediante cambios en el estilo de vida y promoción de la prevención secundaria, luego de 25 años el proyecto logró alcanzar sus objetivos de manera muy satisfactoria, la mortalidad descendió a 68% y la mortalidad por cardiopatía isquémica a 73% (paralelamente el tabaquismo, la hipertensión arterial y la dislipidemia se redujeron significativamente)(33). Posteriormente la oficina regional de la OMS para Europa inició el Programa Nacional Integrado de Intervención contra Enfermedades No Transmisibles (CINDI) entre 1985 y 1992 en diversos países con el objetivo de reducir los factores de riesgo comunes y simultáneamente lograr el mejoramiento de la salud, con una reducción en la mortalidad y morbilidad causadas por estas enfermedades (34,35). En 1996 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) propició apoyar los programas integrados de prevención de las Enfermedades No Transmisibles en las Américas, para lo cual elaboró el Proyecto CARMEN (Conjunto de Acciones para la Reducción Multifactorial de Enfermedades No

transmisibles)(36), proponiéndose como objetivo general mejorar el estado de salud de las poblaciones blanco, mediante la reducción de los factores de riesgo comunes a las ECNT. En el año 2002 el Perú solicitó formar parte de la red CARMEN y en el 2003 inició su implementación (37), que hasta la fecha ha tenido poca difusión. En junio del 2010 se emitió en el país el Plan Multisectorial para la intervención frente a los daños No Transmisibles (2011-2020) en el cual se menciona que en los lineamientos del Ministerio de Salud 2007-2020 se ha priorizado la vigilancia, prevención y control de la enfermedades transmisibles y No transmisibles, pero para el éxito de dicho plan es necesario conocer antes la realidad nacional sobre los factores de riesgo cardiovascular (38).

Hasta la fecha no se ha establecido ni se ha utilizado el score de Framingham en el país para poder diseñar, desarrollar y aplicar un programa preventivo-promocional en enfermedad coronaria. Por ello para enfrentar este reto en la salud cardiovascular es necesario establecer la utilidad del score de Framingham como un instrumento en la medición de los factores de riesgo de dicha enfermedad, analizar dicho score en las diferentes ciudades y regiones del país, compararlo según grupo etario, nivel educativo y grupo socio-económico; a fin de tratar de determinar las estrategias integradas necesarias que propicien y/o reduzcan las afecciones cardíacas.

## **MATERIAL Y MÉTODO**

### **Diseño Metodológico.**

El presente trabajo de investigación es un estudio analítico, observacional, tipo retrospectivo, longitudinal, comparativo; que analizó la base de datos de la población que participó en los estudios Tornasol I y Tornasol II que fueron realizados el año 2004 y 2011 respectivamente, y a quienes se les aplicó el score de Framingham 2008 (Anexo 3 y 4) para estratificarlos en bajo riesgo, riesgo intermedio o alto riesgo cardiovascular y conocer la edad vascular (29,39).

### **Población de estudio.**

Estuvo constituida por las personas que participaron en el estudio Tornasol I y II, de 25 ciudades del país (incluyó a todas las capitales de los 24 Departamentos y la Provincia Constitucional del Callao) y que cumplían con los criterios de inclusión.

### **Criterios de inclusión.**

Se incluyeron a mayores de 30 años, residentes por más de un año en el lugar, sin antecedentes de enfermedad coronaria y con deseo de participación voluntaria.

### **Criterios de exclusión.**

Se excluyeron a las personas con evidente deterioro mental, alcoholismo, drogadicción o que no mostraran seriedad para responder a las preguntas.

### **Operacionalización de las variables.**

Se realizaron encuestas en que se consignaron las siguientes variables:

Edad, sexo, tabaco, diabetes, grado de instrucción (primaria, secundaria, superior o ninguno) y situación socio económica. Así mismo se realizó la toma y registro de la presión arterial, así como el cálculo del índice masa corporal (IMC).

La presión arterial se catalogó según el JNC 7 (40), como

	PAS (mmHg)		PAD (mmHg)
Normal	< 120	y	< 80
Prehipertensión	120 - 139	y/ o	80 - 89
Hipertensión:			
- Estadio 1	140 - 159	y/o	90 - 99
- Estadio 2	≥ 160	y/o	≥ 100

Se determinó peso y talla para el cálculo del índice de masa corporal (41), según la fórmula:  $IMC = \text{Peso en Kg.} / \text{Estatura}^2$  (en metros).

Considerando:

Peso normal:	IMC ≤ 25
Sobrepeso:	IMC >25 a 29.9
Obesidad:	IMC 30 a 34.9
Obesidad mórbida:	IMC > 35

En relación al tabaco se dividió en:

- Fumador: es la persona que ha fumado por lo menos un cigarrillo en los últimos 6 meses.
- Ex fumador: es la persona que habiendo sido fumador se ha mantenido en abstinencia al menos en los últimos 6 meses.
- No fumador: es la persona que nunca ha fumado o ha fumado menos de 100 cigarrillos en toda su vida (42).

Se estimó como diabético a la persona que recibía tratamiento o sabía por el diagnóstico médico.

Del punto de vista de la situación socio-económica la población se dividió en tres grupos “sociales”:

- a) Grupo social alto cuando el sujeto tenía casa y automóvil.
- b) Grupo social medio cuando el sujeto solamente tenía casa o automóvil.
- c) Grupo social bajo cuando carecía de ambas propiedades.

El modelo de riesgo de Framingham utilizado para establecer el riesgo de desarrollar un evento coronario en 10 años fue el de D'Agostino (2008)(29,39), para ello se asigna una puntuación según los valores de las categorías de edad, sexo, presión arterial sistólica, Índice de Masa Corporal, tabaquismo y diabetes mellitus. Luego mediante las ecuaciones originales utilizando la función de sintaxis del programa SPSS-16 se estableció el nivel de riesgo cardiovascular según las tablas de Framingham 2008 (Anexo 3 y 4) en:

Bajo riesgo (cuando el riesgo de un evento cardiovascular en 10 años es < al 10%): -5 a 8 puntos en hombres o -02 a 12 puntos en mujeres.

Riesgo intermedio (cuando el riesgo de un evento cardiovascular en 10 años es entre 10 al 20%): 9 a 12 puntos en hombres o 13 a 17 puntos en mujeres.

Alto riesgo (cuando el riesgo de un evento cardiovascular en 10 años es > al 20%): 13 puntos a más en hombres o 18 puntos a más en mujeres.

#### **Técnicas de recolección de datos.**

Se estructuró el mismo cuestionario en los estudios Tornasol I y Tornasol II, para obtener los datos sobre los factores de riesgo cardiovascular. Participaron encuestadores entrenados, como "A" para llenar el formato de la encuesta y el "B" para medir la circunferencia de la cintura, la frecuencia cardiaca y tomar la presión arterial en posición sentada con el brazo apoyado. Se utilizaron los mismos manómetros de mercurio calibrados y de la misma fabricación en todas las ciudades en las que se realizó el estudio.

Las encuestas se efectuaron en lugares de acceso público, distante de los centros hospitalarios u otros centros de salud; en sectores predeterminados de la ciudad, similares en ambos estudios, según el criterio del investigador de la localidad. Los

encuestadores no usaron uniformes médicos, tenían la misión de elegir a los participantes aleatoriamente y no ser abordados por ellos.

En cada sede o ciudad se debía conseguir no menos de 500 encuestas, dimensión de muestra necesaria para los cálculos de prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular. Se designó a dos monitoras con experiencia en investigación de estudios clínicos para incluirse, desde la víspera de la fecha del ensayo, en cada ciudad y así asegurar que la investigación fuera realizada de acuerdo al manual de procedimientos del protocolo y obtener la documentación apropiada.

Las monitoras se apersonaron a cada ciudad para verificar el correcto entrenamiento de los encuestadores, en recepción, en uso y en la devolución de las encuestas, de los 20 manómetros de mercurio y otros elementos utilizados. Hubo una reunión previa de investigadores principales en Lima para unificar la conducción apropiada del ensayo. Como control de calidad se retiraron las encuestas mal calificadas en el momento de su recepción como durante el ingreso de la data. Por razones de conveniencia y homogeneidad se eligió los sábados como día de la encuesta.

Se diseñaron dos instrumentos de investigación:

- La ficha registral de los factores de riesgo para aplicar el score de Framingham (Anexo 1).
- La ficha de resultados del score de Framingham por ciudad, región y resultado nacional, tanto para el estudio Tornasol I como para el Tornasol II (Anexo 2).

Estos instrumentos han sido validados por una prueba muestral.

### **Técnicas para el procesamiento de la información.**

Se utilizó el paquete R versión 2.13.0 para Windows. Las variables cualitativas se describen como frecuencia o porcentaje y las variables cuantitativas por medidas de resumen (promedio, error estándar) presentado en tablas y figuras. Los análisis de tendencias (estratificado) se evalúan con los métodos estadísticos de

Mantel-Haenzsel y prueba de homogeneidad de estratos de Breslow Day. Se consideran significativo valores de  $p < 0,05$ .

### **Aspectos Éticos.**

El estudio Tornasol fue aprobado por el Comité de Ética de la Sociedad Peruana de Cardiología.

Las consideraciones éticas de este estudio aseguraron la participación enteramente voluntaria e informada de la persona.

Los datos obtenidos se almacenaron manteniendo la confidencialidad necesaria y se mantienen en los archivos de la sede central de la Sociedad Peruana de Cardiología.



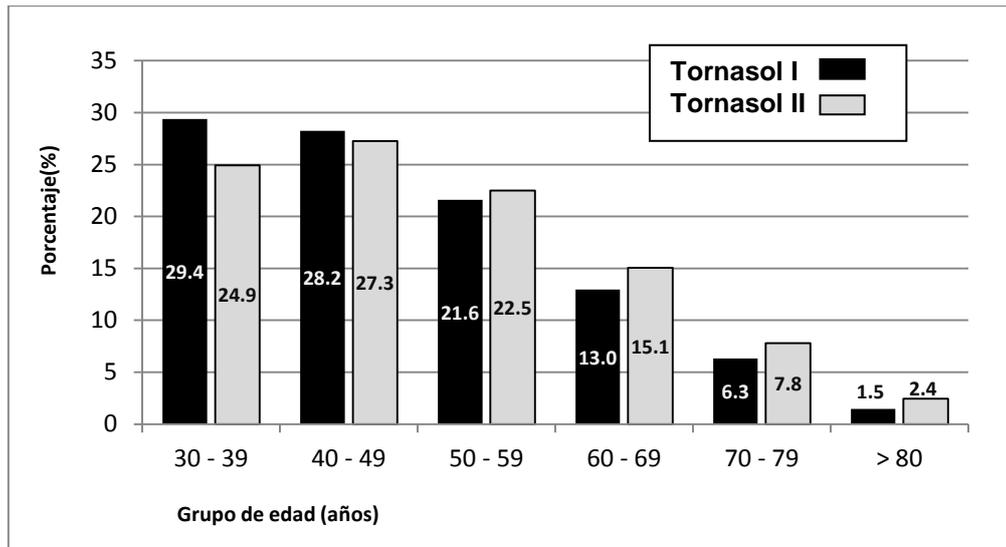
## RESULTADOS

En el estudio TORNASOL I (T-I) se evaluaron 14,256 personas y en el TORNASOL II (T-II) 14,508, de ellos la población que cumplió con los criterios de inclusión para el presente trabajo fueron 7,011 en el T-I mientras que en el T-II fueron 7,920 sujetos. En relación al género en ambos estudios se observa una mayor proporción de varones, así en el T-I 4,102 fueron varones (58,5%) y 2,909 mujeres (41,5%), y en el estudio T-II 4,281 eran de sexo masculino (54,1%) y 3,639 de sexo femenino (45,9%)(Tabla 1).

**Tabla 1.** Distribución de la población por género y Estudios

<b>Género</b>	<b>Tornasol I</b>		<b>Tornasol II</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Varones</b>	4102	58,5	42,81	54,1
<b>Mujeres</b>	2909	41,5	3639	45,9
<b>Promedio</b>	<b>7011</b>	<b>100,0</b>	<b>7920</b>	<b>100,0</b>

En la figura 1 se muestra la distribución de la población por grupos de edad y se observa que el grupo más frecuente en el T-I fue el de 30 a 39 años (29,4%) y en el T-II fue el de 40 a 49 años (27,3%), mientras que el grupo etario menos frecuente en ambos estudios fue el de mayor de 80 años (en el T-I se registró 1,5% y en el T-II 2,4%). También se observa que hay una mayor proporción de sujetos con edades menores de 50 años en ambos estudios, en T-I fue de 57,6% y en T-II de 52,2%.



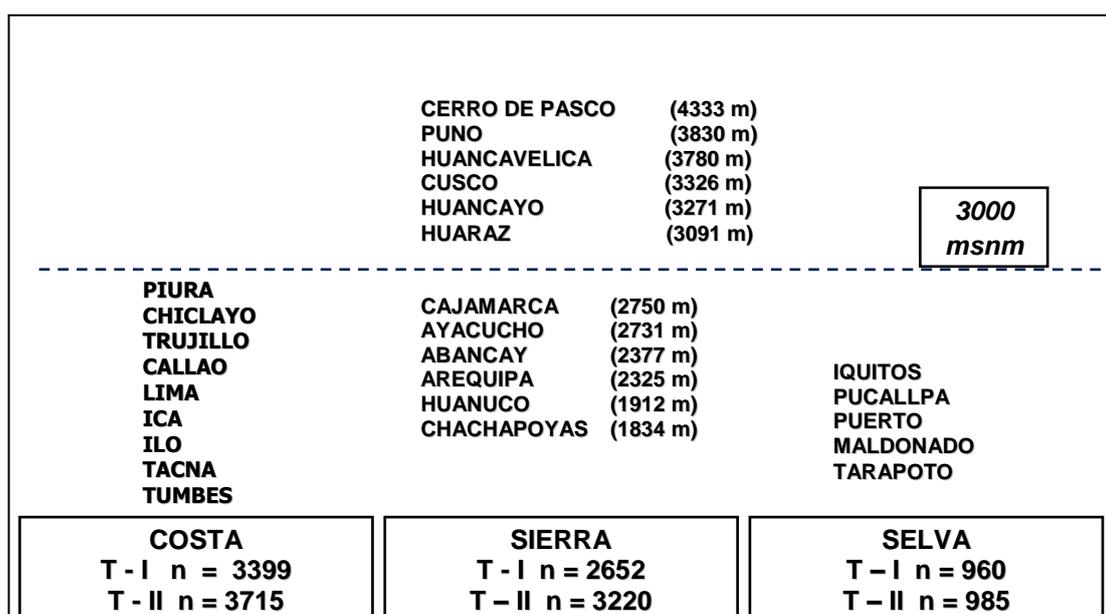
**Figura 1.** Distribución de la población por grupos de edad y Estudios.

En la tabla 2 se puede observar que la edad promedio entre el estudio T-I y T-II tiene un incremento de 1,8 años; existiendo una edad mayor en los varones (49,8 en el T-I y 51,8 en el T-II) comparado con el grupo de mujeres.

**Tabla 2.** Edad promedio por género y Estudios

Género	Tornasol I		Tornasol II	
	Promedio (años)	E.E.	Promedio (años)	E.E.
Varones	49,8	0,21	51,8	0,21
Mujeres	46,5	0,22	48,4	0,21
<b>Promedio</b>	<b>48,4</b>	<b>0,15</b>	<b>50,2</b>	<b>0,15</b>

En los dos estudios la población procedía con mayor frecuencia de la región de la costa (48,5% en el T-I y 46,9% en el T-II), y el grupo menos frecuente fue el procedente de la región de la selva (13,7% en el T-I y 12,4% en el T-II); porcentajes que han tratado de representar la distribución nacional de la población (50% de la costa, 38% de la sierra y 12% de la selva, según censo del 2007)(Figura 2 y Tabla 3 ).



**Figura 2.** Distribución de las ciudades encuestadas en el Perú.

**Tabla 3.** Distribución de la población por región natural y Estudios

Región	Tornasol I		Tornasol II	
	n	%	n	%
<b>Natural</b>				
<b>Costa</b>	3399	48,5	3715	46,9
<b>Sierra</b>	2652	37,8	3220	40,7
<b>Selva</b>	960	13,7	985	12,4
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>100,0</b>	<b>7920</b>	<b>100,0</b>

En relación al nivel educativo de los participantes se observa en la Tabla 4, que en ambos estudios el grupo de educación superior era ligeramente el más numeroso (40,8% en el T-I y 38,8% en el T-II), a continuación se encontraban los de educación secundaria, 38,5% en el T-I y 38,1% en el T-II, y en tercer lugar se ubicaban los que tenían educación primaria. De acuerdo a las características socio-económicas que describen el grupo social, en ambos estudios la mayor frecuencia fue del grupo social medio, 61,2% en el T-I y 63,0% en el T-II; mientras que el menos frecuente fue el del grupo social alto.

**Tabla 4.** Distribución de la población por nivel educativo, grupo social y Estudios

	Tornasol I		Tornasol II	
	n	%	n	%
<b>Nivel educativo</b>				
Ninguno	111	1,6	179	2,3
Primaria	1339	19,1	1658	20,9
Secundaria	2702	38,5	3014	38,1
Superior	2859	40,8	3069	38,8
<b>Grupo Social</b>				
Bajo	1697	24,2	2122	26,8
Medio	4294	61,2	4992	63,0
Alto	1020	14,5	806	10,2
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>100,0</b>	<b>7920</b>	<b>100,0</b>

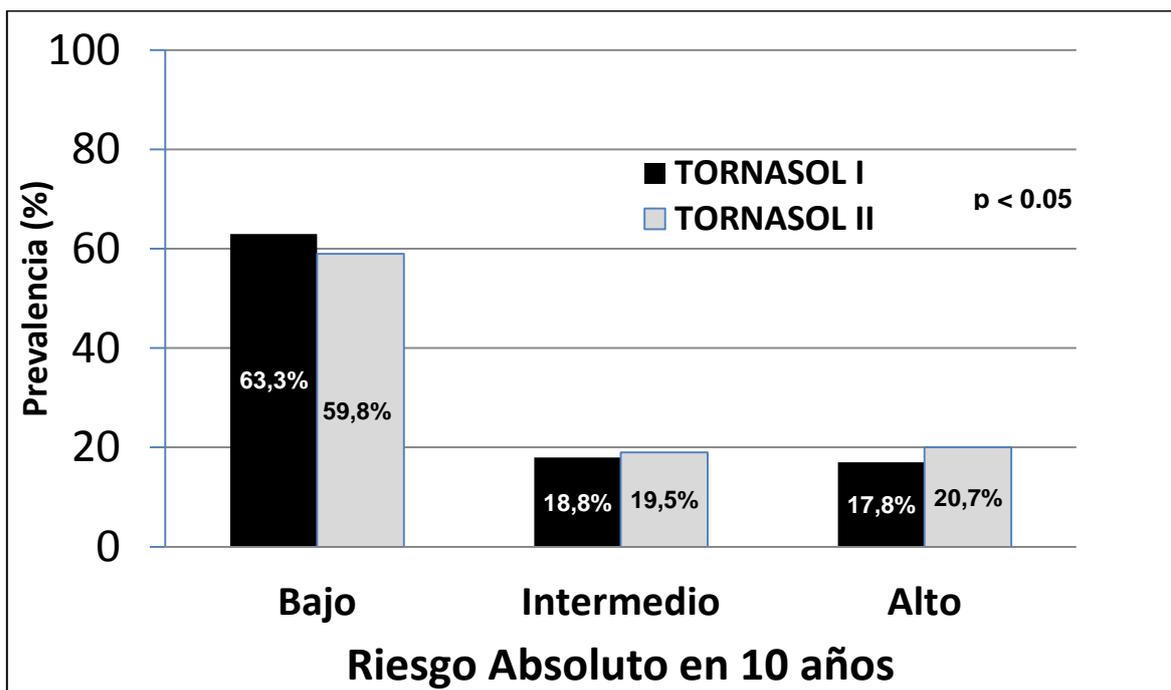
En la Tabla 5 se observan los resultados promedios de los parámetros a utilizar en el score de Framingham 2008, destacando que el valor de la presión arterial sistólica promedio que en T-I era de 118,6 mmHg y en T-II 118,9 mmHg; y el IMC era en T-I 26,0 mientras que en T-II fue 26,5. En relación al tabaquismo, es claro la reducción en su prevalencia de 25,8% en el T-I a 21,2% en el T-II, aunque se siga evidenciando que los hombres siguen fumando más que las mujeres.

**Tabla 5.** Distribución de los Factores de Riesgo del Score de Framingham

<b>Factores de Riesgo</b>	<b>Tornasol I</b>			<b>Tornasol II</b>		
	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
<b>Presión Sistólica(mmHg)</b>	120,8	115,6	118,6	121,2	116,2	118,9
<b>Presión Diastólica(mmHg)</b>	79,6	76,1	78,1	79,2	75,7	77,6
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	26,0	26,0	26,0	26,4	26,6	26,5
<b>Diabetes (%)</b>	4,6	4,2	4,4	5,6	5,8	5,7
<b>Tabaquismo (%)</b>	35,2	12,5	25,8	30,5	10,2	21,2

Aplicando el score de Framingham a la población estudiada se encontró que el mayor porcentaje de la población peruana es de bajo riesgo para enfermedad cardiovascular con un 63,3% en el T-I y 59,8% en el T-II, observándose en estos grupos una reducción del riesgo de un 3,5% en el período de tiempo 2004-2011.

En el grupo de riesgo intermedio hubo un ligero y no significativo incremento, en el T-I fue de 18,8% y 19,5% en el T-II, mientras que el grupo de alto riesgo mostró un incremento del 2,9% (17,8% en el T-I y 20,7% en el T-II), existiendo significancia estadística ( $p < 0,05$ )(Figura 3).



**Figura 3.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios.

De acuerdo al score de Framingham en ambos géneros hubo asociación del riesgo con el estudio ( $p < 0.05$ ). Se aprecia en el T-I que las mujeres son de bajo riesgo en un 85% y en el T-II disminuye a un 81,2%. En varones, hubo una mayor proporción de sujetos con alto riesgo, así en el T-I fue de 27,2% y en el T-II la cifra aumentó a 33,1% (Tabla 6).

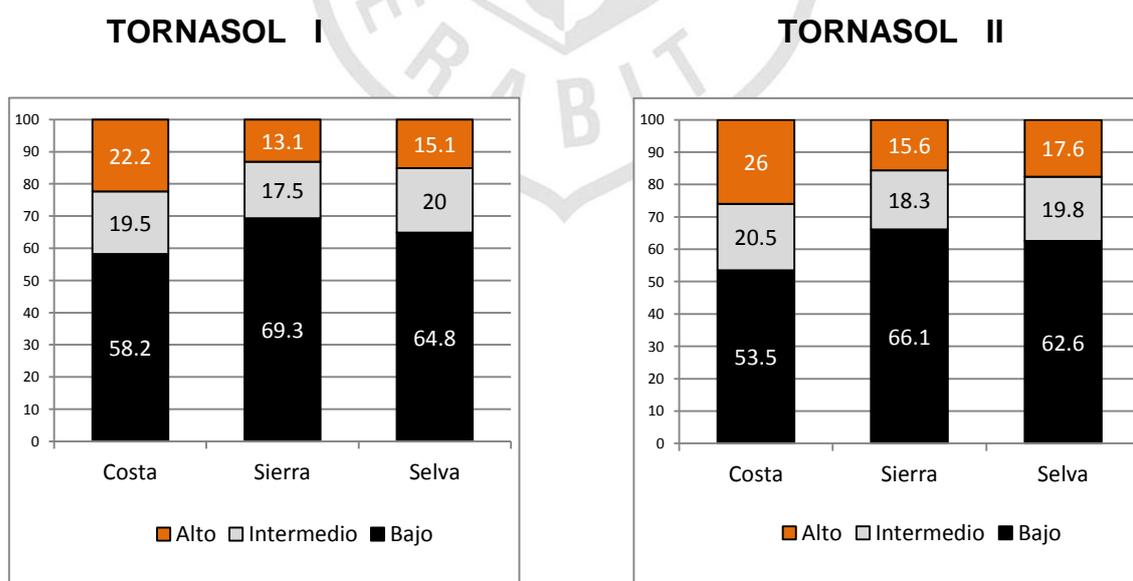
**Tabla 6.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y género

Género	TORNASOL I				TORNASOL II				
	n	Bajo	Inter medio	Alto	n	Bajo	Inter medio	Alto	p
<b>Mujeres</b>	4102	85	10,5	4,6	4281	81,2	12,6	6,2	< 0,05
<b>Varones</b>	2909	48	24,8	27,2	3639	41,5	25,4	33,1	< 0,05
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>63,3</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>7920</b>	<b>59,8</b>	<b>19,5</b>	<b>20,7</b>	

El riesgo cardiovascular aplicando el score de Framingham en las regiones naturales del país muestra que el bajo riesgo cardiovascular predomina en las tres regiones en ambos estudios (63,3% en el T-I y 59,8% en el T-II). En lo que respecta a la población de alto riesgo predomina en la costa, donde se incrementó de 22,2% en el T-I a 26,0% en el T-II, pero también la tendencia al incremento aunque en menor magnitud se observa en la sierra de 13,1% a 15,6% y en la selva pasó de 15,1% a 17,6%, lo cual genera en cifras globales un incremento de un 2,9%. La sierra es la región natural donde hay mayor prevalencia del bajo riesgo cardiovascular, 69,3% en el estudio T-I y 66,1% en el T-II (Tabla 7, Figura 4).

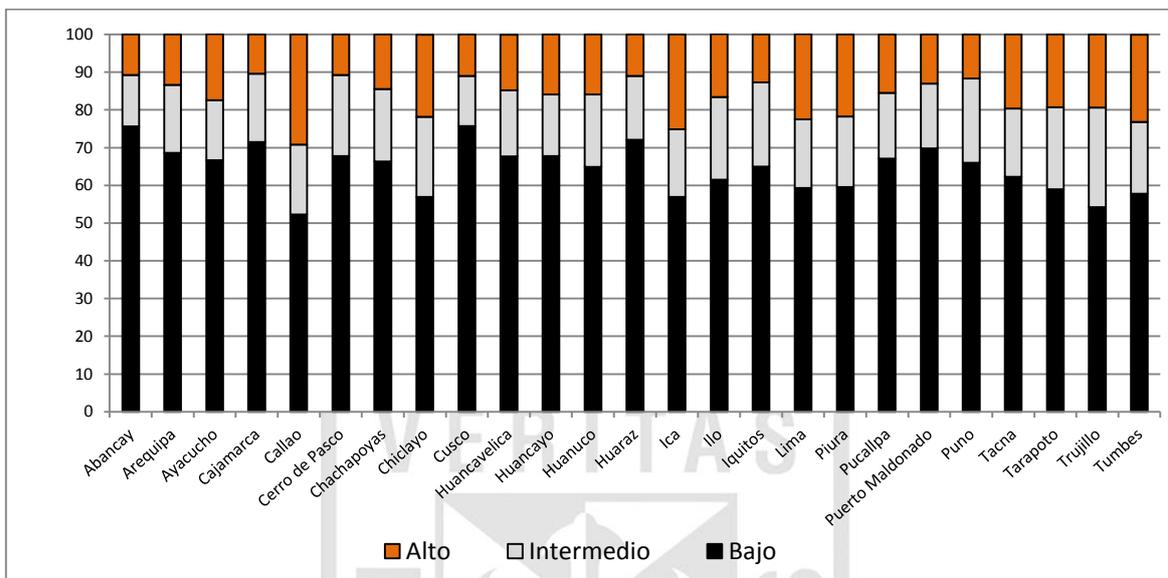
**Tabla 7.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años  
según Estudios y región natural

Región natural	TORNASOL I				TORNASOL II				
	n	Bajo	Inter medio	Alto	n	Bajo	Inter medio	Alto	p
<b>Costa</b>	3399	58,2	19,5	22,2	3715	53,5	20,5	26	<b>&lt;0.05</b>
<b>Sierra</b>	2652	69,3	17,5	13,1	3220	66,1	18,3	15,6	<b>0.010</b>
<b>Selva</b>	960	64,8	20	15,1	985	62,6	19,8	17,6	<b>0.333</b>
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>63,3</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>7920</b>	<b>59,8</b>	<b>19,5</b>	<b>20,7</b>	



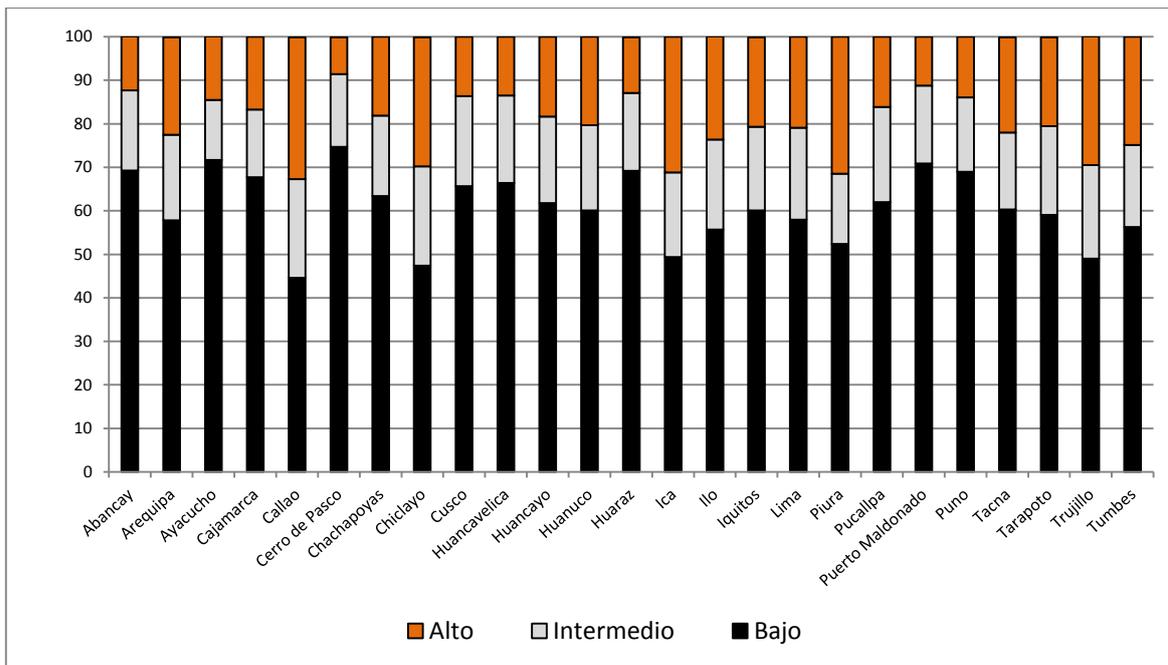
**Figura 4.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y regiones naturales.

La provincia constitucional del Callao en el estudio T-I mostró la población con mayor porcentaje en la categoría de alto riesgo cardiovascular (29,2%), luego se ubicaba la ciudad de Ica (25,1%), mientras que Lima ocupaba el cuarto lugar con un 22,6% (Figura 5).



**Figura 5.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según el Estudio TORNASOL I y ciudades.

En el estudio T-II, el Callao seguía ocupando la primera ubicación de alto riesgo con un 32,6%, Piura se encontraba en segundo lugar con un 31,5% y la ciudad de Ica pasaba a un tercer lugar con un 31,2%. Entre las ciudades de la sierra en el T-II Arequipa ocupaba el primer lugar con un 22,4%. Las ciudades con menor porcentaje de población de alto riesgo en el T-I fueron Cajamarca (10,4%) y Abancay (10,7%), mientras que en T-II fueron Cerro de Pasco con un 8,5% y Puerto Maldonado con un 11,2%. (Figura 6).



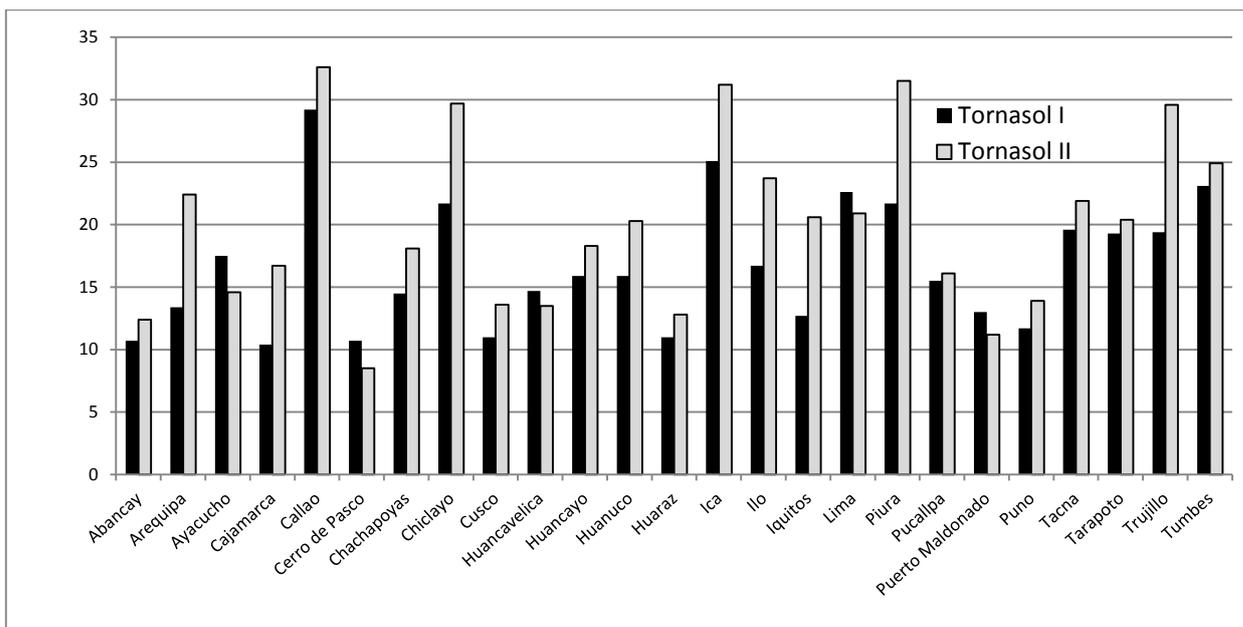
**Figura 6.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según el Estudio TORNASOL II y ciudades.

En la tabla 8 se muestra el consolidado de las categorías del riesgo cardiovascular en las 25 ciudades evaluadas, en dicha tabla se puede apreciar que las ciudades en el estudio T-I que mostraron una mayor frecuencia de bajo riesgo fueron Cuzco en primer lugar (75,7%), seguido muy cercanamente por Abancay (75,6%) y en tercer lugar Huaraz con un 72,1%, todas ellas ciudades de altura, pertenecientes a la región de la sierra; en el T-II la ciudad con mayor porcentaje de bajo riesgo cardiovascular fue Cerro de Pasco (74,7%), a continuación se encontraba Ayacucho (71,7%) y en tercer lugar Puerto Maldonado con un 70,9%.

**Tabla 8.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y ciudades.

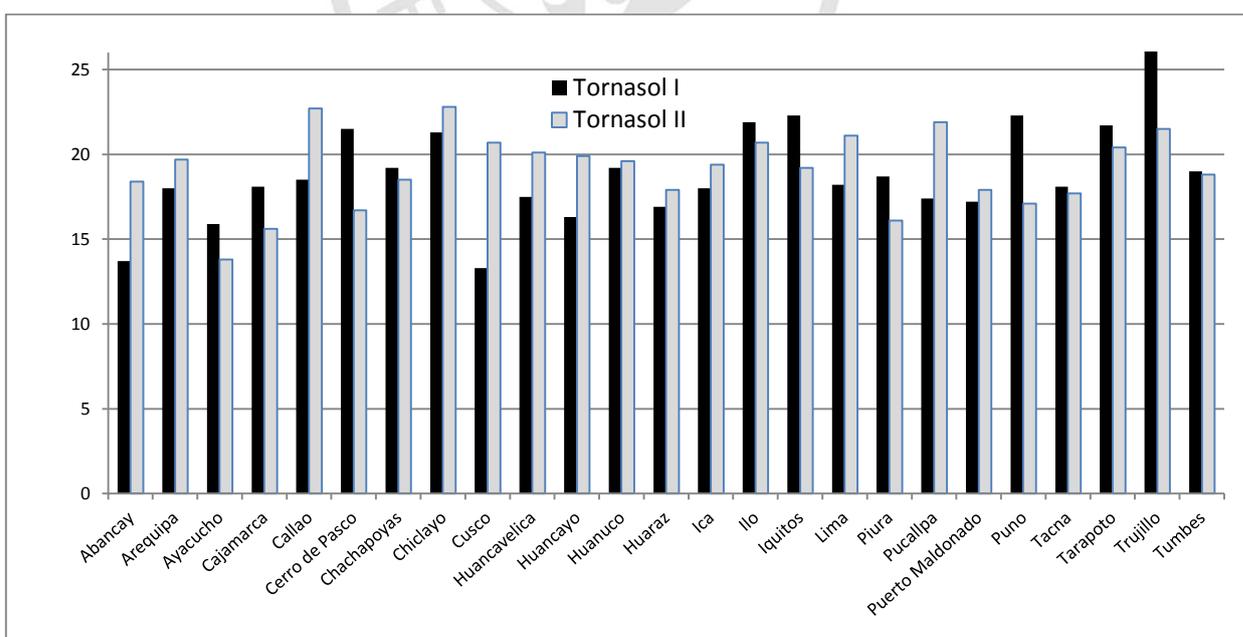
Ciudades	Tornasol I				Tornasol II			
	n	Bajo	Intermedio	Alto	n	Bajo	Intermedio	Alto
<b>Abancay</b>	197	75,6	13,7	10,7	267	69,3	18,4	12,4
<b>Arequipa</b>	261	68,6	18,0	13,4	294	57,8	19,7	22,4
<b>Ayacucho</b>	189	66,7	15,9	17,5	240	71,7	13,8	14,6
<b>Cajamarca</b>	144	71,5	18,1	10,4	257	67,7	15,6	16,7
<b>Callao</b>	308	52,3	18,5	29,2	383	44,6	22,7	32,6
<b>Cerro de Pasco</b>	242	67,8	21,5	10,7	281	74,7	16,7	8,5
<b>Chachapoyas</b>	172	66,3	19,2	14,5	227	63,4	18,5	18,1
<b>Chiclayo</b>	253	56,9	21,3	21,7	333	47,4	22,8	29,7
<b>Cusco</b>	255	75,7	13,3	11,0	280	65,7	20,7	13,6
<b>Huancavelica</b>	217	67,7	17,5	14,7	289	66,4	20,1	13,5
<b>Huancayo</b>	289	67,8	16,3	15,9	322	61,8	19,9	18,3
<b>Huanuco</b>	208	64,9	19,2	15,9	316	60,1	19,6	20,3
<b>Huaraz</b>	272	72,1	16,9	11	195	69,2	17,9	12,8
<b>Ica</b>	267	56,9	18,0	25,1	314	49,4	19,4	31,2
<b>Ilo</b>	270	61,5	21,9	16,7	300	55,7	20,7	23,7
<b>Iquitos</b>	300	5,0	22,3	12,7	291	60,1	19,2	20,6
<b>Lima</b>	1188	60,9	17,8	21,3	1178	59,2	20,3	20,4
<b>Piura</b>	235	59,6	18,7	21,7	286	52,4	16,1	31,5
<b>Pucallpa</b>	219	67,1	17,4	15,5	192	62,0	21,9	16,1
<b>Puerto Maldonado</b>	192	69,8	17,2	13,0	223	70,9	17,9	11,2
<b>Puno</b>	206	66,0	22,3	11,7	252	69	17,1	13,9
<b>Tacna</b>	326	62,3	18,1	19,6	310	60,3	17,7	21,9
<b>Tarapoto</b>	249	59,0	21,7	19,3	279	59,1	20,4	20,4
<b>Trujillo</b>	284	54,2	26,4	19,4	382	49,0	21,5	29,6
<b>Tumbes</b>	268	57,8	19,0	23,1	229	56,3	18,8	24,9

Las ciudades que mostraron mayor crecimiento de la categoría de alto riesgo cardiovascular entre el estudio T-I y T-II fueron Trujillo con un 10,2%, luego se ubicaba Piura con un 9,8% y en tercer lugar Arequipa con 9,0% (Figura 7).



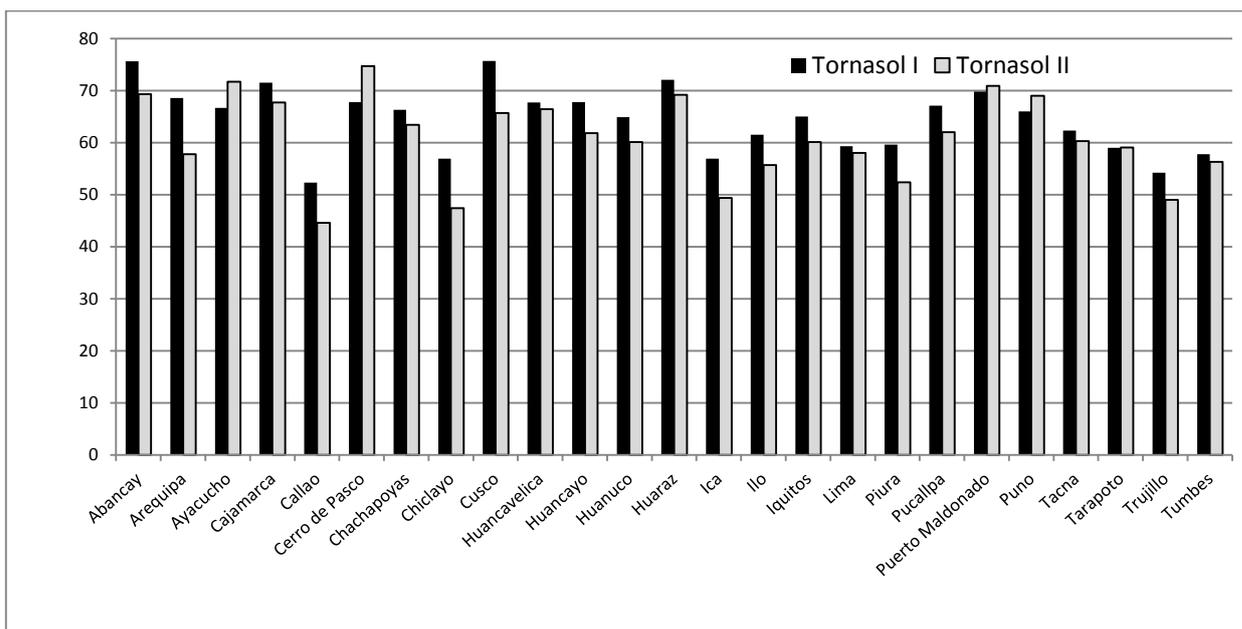
**Figura 7.** Prevalencia del riesgo alto en 10 años según Estudios y ciudades.

En relación al riesgo intermedio las ciudades que tuvieron mayor incremento en esta categoría entre los años 2004 y 2011 fueron Cuzco en primer lugar con un 7,4% y luego Abancay con un 4,7% (Figura 8).



**Figura 8.** Prevalencia del riesgo intermedio en 10 años según Estudios y ciudades.

En la figura 9 se muestra la prevalencia del bajo riesgo en las 25 ciudades evaluadas, observando que las ciudades que tuvieron una mayor reducción de dicho riesgo fueron Arequipa con un descenso de un 10,8%, luego Cuzco que redujo en un 10% y en tercer lugar se ubicó Chiclayo con un 9,5%.



**Figura 9.** Prevalencia del riesgo bajo en 10 años según Estudios y ciudades.

En relación al nivel educativo y el score de Framingham, en el estudio T-I la población considerada con educación superior se ubicaba en el grupo de bajo riesgo cardiovascular con un 69,1%, luego le seguía el grupo que tenía educación secundaria en un 65,0%, mientras que la población con educación primaria era la más frecuente en tener alto riesgo cardiovascular con un 28,8% y en segundo lugar con un 20,7% a los que registraban ningún nivel educativo. En el estudio T-II se observa algo similar, los que tenían educación superior se encontraban en

bajo riesgo (65,1%), a continuación se encontraban los que tenían educación secundaria (61,7%); y en alto riesgo se ubicaban los de educación primaria (31,2%) seguidos por lo que no tenían ningún nivel educativo (22,9%)(Tabla 9).

**Tabla 9.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y nivel educativo

Nivel Educativo	TORNASOL I				TORNASOL II				p
	n	Bajo	Inter medio	Alto	n	Bajo	Inter medio	Alto	
<b>Ninguno</b>	111	46,8	32,4	20,7	179	52	25,1	22,9	<b>0.404</b>
<b>Primaria</b>	1339	49,1	22	28,8	1658	47,2	21,6	31,2	<b>0.369</b>
<b>Secundaria</b>	2702	65	18,2	16,9	3014	61,7	19,6	18,6	<b>0.040</b>
<b>Superior</b>	2859	69,1	17,5	13,5	3069	65,1	17,9	17	<b>&lt;0.05</b>
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>63,3</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>7920</b>	<b>59,8</b>	<b>19,5</b>	<b>20,7</b>	

Considerando el nivel socio-económico en el estudio T-I el grupo socio-económico “Bajo” se ubicaba con mayor frecuencia en bajo riesgo cardiovascular (71,4%), mientras que el grupo socio-económico “Alto” registraba un 20,1% en alto riesgo. En el estudio T-II el comportamiento es algo similar, los del grupo socio-económico “Bajo” contaban con mayor frecuencia en la población de bajo riesgo (66,9%) y los de grupo socio-económico “Alto” con un 26,8% en la población de alto riesgo cardiovascular (Tabla 10).

**Tabla 10.** Prevalencia del riesgo absoluto en 10 años según Estudios y grupo Socio-económico

Grupo	TORNASOL I				TORNASOL II				
	n	Bajo	Inter medio	Alto	n	Bajo	Inter medio	Alto	p
<b>Socio-Económico</b>									
<b>Bajo</b>	1697	71,4	16,1	12,5	2122	66,9	17,2	15,9	<b>0.004</b>
<b>Medio</b>	4294	61,1	19,5	19,4	4992	57,8	20,4	21,8	<b>0.003</b>
<b>Alto</b>	1020	59,5	20,4	20,1	806	53	20,2	26,8	<b>0.002</b>
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>63,3</b>	<b>18,8</b>	<b>17,8</b>	<b>7920</b>	<b>59,8</b>	<b>19,5</b>	<b>20,7</b>	

En relación a la edad vascular, en la Tabla 11 se muestra que la “edad vascular” calculada según el score de Framingham en el sexo masculino era de 55,9 años, mientras que la edad biológica promedio que le debía corresponder a dicha población era de 49,8 años en el estudio T-I, existiendo un envejecimiento mayor en 6,1 años; en el caso de la mujer la diferencia fue de 3,8 años mayor que su edad biológica. En el estudio T-II el varón presentaba una diferencia de 6,2 años mayor a su edad biológica promedio, mientras que en la mujer esta diferencia era de 4 años mayor. La edad vascular promedio entre los dos estudios fue 5,4 años mayor que la edad biológica.

**Tabla 11.** Promedio de edad vascular según Estudios y género.

Género	Tornasol I				Tornasol II			
	Edad Vascular		Edad biológica		Edad Vascular		Edad biológica	
	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.
<b>Mujeres</b>	50,3	0,31	46,5	0,22	52,4	0,27	48,4	0,27
<b>Varones</b>	55,9	0,24	49,8	0,21	58,0	0,24	51,8	0,24
<b>Total</b>	<b>53,8</b>	<b>0,19</b>	<b>48,4</b>	<b>0,15</b>	<b>55,6</b>	<b>0,18</b>	<b>50,2</b>	<b>0,18</b>

Como se aprecia en la Tabla 12, la edad vascular promedio en cada grupo etario, tanto en el estudio TORNASOL I y II, siempre se ha mantenido en los valores de límites altos, mostrando incluso en el T-1 que el grupo de 60 a 69 años representaba una edad vascular promedio de 70,5 años y en el T-II en el grupo de 50 a 59 años también el valor promedio de la edad vascular estaba por encima de la categoría (60,1 años).

**Tabla 12.** Promedio de edad vascular según Estudios y edad.

Grupo de edad(años)	Tornasol I			Tornasol II		
	n	promedio	E.E.	n	promedio	E.E.
30 - 39	2061	37,6	0,16	1973	37,7	0,17
40 - 49	1980	48,4	0,21	2159	48,7	0,21
50 - 59	1514	59,7	0,28	1783	60,1	0,26
60 - 69	909	70,5	0,30	1193	69,7	0,26
70 - 79	444	77,0	0,25	618	76,7	0,22
> 80	103	77,2	0,49	194	78,3	0,26
<b>Total</b>	<b>7011</b>	<b>53,8</b>	<b>0,19</b>	<b>7920</b>	<b>55,9</b>	<b>0,18</b>

Considerando las regiones naturales (Tabla 13), la costa se caracteriza por tener una población con mayor edad vascular que la edad biológica en 6,4 años, en relación a las regiones de la sierra o selva.

**Tabla 13.** Promedio de edad vascular según Estudios y región natural

Región Natural	Tornasol I				Tornasol II			
	Edad Vascular		Edad biológica		Edad Vascular		Edad biológica	
	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.
<b>Costa</b>	56,3	0,28	49,9	0,23	58,1	0,27	51,7	0,22
<b>Sierra</b>	51,2	0,30	47,1	0,25	53,1	0,28	49,3	0,24
<b>Selva</b>	52,2	0,49	46,6	0,37	53,9	0,49	47,8	0,38
<b>Total</b>	<b>53,8</b>	<b>0,19</b>	<b>48,4</b>	<b>0,15</b>	<b>55,6</b>	<b>0,18</b>	<b>50,2</b>	<b>0,15</b>

Las ciudades que cuentan con una población con mayor edad vascular en el estudio T-I son el Callao (con una edad vascular de 59,3 años) y en segundo lugar la ciudad de Ica (edad vascular de 57,3 años); en el estudio T-II el Callao sigue siendo la ciudad con mayor edad vascular (61,9 años), luego sigue Chiclayo (60,2), Trujillo (59,9), Piura (59,2) e Ica (58,8)(Tabla 14).

**Tabla 14.** Promedio de edad vascular según Estudios y ciudad

Ciudad	Tornasol I				Tornasol II			
	Edad vascular		Edad biológica		Edad vascular		Edad biológica	
	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.	Promedio	E.E.
Abancay	49,3	1,08	44,8	0,87	51,3	0,93	47,4	0,75
Arequipa	52,3	1,00	48,0	0,85	56,3	0,96	51,6	0,85
Ayacucho	51,9	1,15	47,2	0,93	51,2	0,97	47,6	0,86
Cajamarca	50,1	1,30	45,8	1,12	52,7	1,01	49,4	0,87
Callao	59,3	0,93	52,6	0,81	61,9	0,81	54,8	0,76
Cerro de Pasco	50,8	0,96	47,7	0,83	49,6	0,87	47,9	0,77
Chachapoyas	51,4	1,17	47,3	0,99	54,9	1,02	51,2	0,85
Chiclayo	55,6	0,98	50,3	0,80	60,2	0,86	53,8	0,74
Cusco	49,5	0,88	45,6	0,73	52,1	0,93	49,2	0,77
Huancavelica	51,8	1,10	47,9	0,91	52,4	0,96	47,2	0,74
Huancayo	52,0	0,93	47,7	0,76	55,0	0,89	50,3	0,79
Huanuco	52,6	1,10	48,4	0,90	55,7	0,92	52,4	0,81
Huaraz	50,8	0,86	47,6	0,71	52,3	1,09	48,1	0,92
Ica	57,3	1,05	51,1	0,88	58,8	0,91	53,1	0,77
Ilo	53,9	0,98	47,4	0,74	56,0	0,93	49,6	0,73
Iquitos	52,6	0,85	46,5	0,60	55,4	0,90	48,6	0,71
Lima	56,6	0,48	50,6	0,39	56,5	0,47	49,9	0,38
Piura	55,9	1,07	49,2	0,89	59,2	0,98	53,1	0,82
Pucallpa	51,3	1,02	47,0	0,81	53,5	1,10	48,2	0,88
Puerto Maldonado	49,7	1,07	43,9	0,78	51,3	0,95	44,7	0,75
Puno	51,8	1,10	46,6	0,84	52,3	0,94	48,1	0,79
Tacna	54,4	0,91	48,4	0,70	55,7	0,94	49,6	0,72
Tarapoto	54,3	0,97	48,3	0,76	54,8	0,97	49,4	0,73
Trujillo	56,3	0,97	49,7	0,73	59,9	0,86	54,2	0,71
Tumbes	53,9	1,03	47,8	0,70	57,3	1,04	50,5	0,80

## DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que las enfermedades cardiovasculares constituyen una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el país, es lógico que sea de gran interés el desarrollo de modelos de predicción del riesgo de padecer este tipo de enfermedades, tanto para intentar conocer los posibles mecanismos que afectan al aumento del riesgo, como para poder intervenir precozmente mediante campañas preventivas o en su momento con tratamientos terapéuticos. Y la enfermedad cardiovascular no es producto de la hipertensión arterial o la diabetes en forma aislada, es consecuencia de múltiples factores de riesgo que se combinan en cada poblador; el registro nacional RENIMA (17,18) muestra que casi el cincuenta por ciento de la población peruana infartada es portadora de dos a tres factores de riesgo, siendo los más frecuentes la hipertensión arterial, el sedentarismo y la dislipidemia, todos ellos factores modificables que con un adecuado programa educativo-preventivo-promocional podría reducir la prevalencia de la afección cardíaca.

En este contexto establecer el riesgo cardiovascular de la población peruana resulta indispensable no sólo por su utilidad en la práctica clínica sino por la trascendencia que genera en preparar y desarrollar políticas de salud en el campo preventivo-promocional con la finalidad de reducir la morbi-mortalidad cardíaca, aparte de ayudar a identificar a la comunidad con alto riesgo de desarrollar cardiopatía isquémica, también servirá para graduar la intensidad del control de los Factores de Riesgo.

La estimación del riesgo cardiovascular puede realizarse a partir de diversos scores como el SCORE, PROCAM, CUORE o QRISK, pero se escogió el de Framingham por ser considerado uno de los más importantes hitos epidemiológicos y de salud pública de la medicina americana y un referente a nivel mundial, debido a que ha tenido y tiene un impacto profundo en la comprensión de los factores de riesgo mayores asociados a las enfermedades cardiovasculares, siendo utilizado primero en Estados Unidos y posteriormente en diversos países, incluyendo Latinoamérica, donde ha sido considerado como referente para numerosas campañas de educación, con énfasis en la prevención,

así como en la detección y tratamiento oportuno de los factores de riesgo de la enfermedad coronaria en fases tempranas.

Aplicando el score de Framingham a la muestra evaluada de los estudios TORNASOL I y II se puede apreciar que alrededor del 60% de los peruanos se encuentran catalogados como de bajo riesgo cardiovascular, predominando en esta categoría el sexo femenino (81,2% en mujeres versus 41,5% en varones). En contraste la población de alto riesgo bordea el 20%, cifra bastante alta para nuestra realidad sanitaria, pero lo más resaltante es que en el lapso de siete años se ha incrementado en casi un 3%, y de acuerdo al género predomina en los varones, esta situación es producto a que estos se encuentran probablemente más expuestos a asimilar los factores de riesgo desfavorables a su salud cardiovascular y tienen un menor interés de acceder a los servicios médicos. El Estado ha creado políticas de protección de madres gestantes, atención especializada en el momento del parto, el cuidado de la lactancia, lucha contra el cáncer de cérvix o de mama, logrando que la mujer tenga un mejor acceso a salud. Esta primera estimación de que la población peruana es principalmente de bajo riesgo coronario es similar a lo que viene sucediendo en otros países, en donde el desarrollo va reduciendo cada vez más a esta categoría de riesgo y va incrementando el alto riesgo cardiovascular, por ello se debe establecer y priorizar la prevención primaria a esta población y exigir una intervención más agresiva del sistema nacional de salud, no hay que olvidar que el 62,5% de los eventos cardiovasculares ocurren en los grupos de riesgo bajo e intermedio, mostrando que las tablas de riesgo son útiles pero aún incompletas.

Al analizar estas variaciones en el riesgo se debe tener en cuenta que en el score de Framingham aplicado utiliza seis variables o factores de riesgo que son la edad y el género que no son modificables; la presión arterial sistólica, el índice masa corporal, el tabaquismo y la diabetes que son variables susceptibles de ser modificados. En relación a la edad promedio de la muestra poblacional se incrementó en el lapso de tiempo entre los dos estudios de 48,4 a 50,2 años; el otro factor importante ha sido el incremento de la presión arterial sistólica de 118,6 mmHg a 118,9 mmHg, lo cual es un reflejo de la tendencia nacional que se observa en el grupo de los hipertensos, así en el estudio Tornasol II alcanzó la cifra de 27,3%, revelando que en el lapso de 7 años ha existido un preocupante

aumento de 3,6% en la prevalencia de la hipertensión arterial (15,16). El índice masa corporal, a través del cual se busca evaluar la obesidad, es la tercera condición que ha tenido un incremento en los sujetos estudiados, de 26,0% a 26,5%, mientras que la diabetes se incrementó de 4,4% a 5,7%. Es importante resaltar que el tabaquismo ha sido el único factor de riesgo cardiovascular que ha mostrado una clara y significativa reducción, de 25,8% a 21,2%, evidenciando que las diferentes campañas de lucha contra el tabaco están logrando conseguir una retroceso de esta adicción a la que está expuesta la población, este descenso del tabaquismo es un claro ejemplo de lo que significa realizar un programa educativo lo suficientemente fuerte y bien diseñado que logra vencer no sólo un factor de riesgo sino una adicción, lo cual arrastra con frecuencia mitos como el que es muy difícil que un adicto al cigarrillo deje de fumar; la evidencia sin embargo muestra que realizando una estrategia ágil y audaz se puede lograr un descenso en su consumo. Situación totalmente contraria es con los otros factores de riesgo modificables como la hipertensión o la obesidad en donde no hay programas suficientemente estructurados en el corto, mediano o largo plazo, y menos aún en las diferentes regiones del país a fin de alertar, prevenir y controlarlas, mostrando que si bien hay una transición epidemiológica en el país, en que las ECNT son la principal causa de mortalidad, aún las políticas de salud están principalmente diseñadas hacia las enfermedades transmisibles.

La consolidación de las enfermedades crónicas no transmisibles como la principal causa de muerte en los países como el Perú, no es sólo producto del control de las enfermedades infecciosas como algunos sostienen, sino por la generalización de estilos de vida no saludables de la población, los cuales se encuentran íntimamente ligados al desarrollo económico de las regiones y es lo que se observa en el presente trabajo, en donde el alto riesgo cardiovascular se ha incrementado en forma considerable en los últimos siete años en la zona de la costa en un 4%, mientras que la sierra y la selva el aumento ha sido de un 2% respectivamente. La ciudad con mayor prevalencia de alto riesgo es la ciudad del Callao, tanto en los estudios T-I como el T-II, esto puede deberse entre otras causas en tener la población más longeva del país, así mismo tiene la mayor esperanza de vida (76,9 años). En todos los score de estratificación la edad es

un factor muy importante que determina un mayor puntaje y por ende mayor riesgo.

Considerando los resultados del score de Framingham en la distribución geográfica se puede observar que las ciudades en donde el alto riesgo se ha incrementando en forma considerable en los últimos 7 años son Trujillo (10,2%), Piura (9,8%), Chiclayo (8%), y en la sierra Arequipa (9%), que son las ciudades con mayor desarrollo urbanístico y económico pero cuentan según los resultados con un deterioro evidente de la salud de su población. Por ejemplo al evaluar el riesgo cardiovascular de la ciudad de Trujillo, la cual ha tenido un crecimiento urbanístico de más del 80%, ha mostrado un incremento del 10% de su población de alto riesgo, esto es producto de un descenso de un 5% tanto del bajo e intermedio riesgo, lo mismo sucede con las otras ciudades mencionadas, poniendo en manifiesto que conforme las ciudades se desarrollen corren el riesgo de tener una población con alto riesgo coronario. El desarrollo económico propicia que en la medida que las ciudades pobres y de medianos recursos mejoren sus ingresos y sus economías sean abiertas a la globalización, se producirá un aumento en comportamientos poco saludables, tales como fumar, beber alcohol, consumir alimentos con alto contenido calórico, que cada uno de ellos y en conjunto contribuyen significativamente al incremento en las tasas de enfermedades cardiovasculares.

El nivel educativo es otra condición a tener en cuenta, debido a que diversos estudios epidemiológicos demuestran que a mayor nivel educativo las condiciones de salud son mejores. En los estudios realizados en países tan dispares en cuanto al grado de desarrollo educativo y composición étnica como Noruega y Chile han puesto de manifiesto que cuanto menor es el nivel educativo, mayor es la prevalencia de la obesidad, el tabaquismo y otras características de conductas nocivas, como el alcoholismo y el sedentarismo (43). En otros países como España, se observa que aquellas personas que no tienen estudios educativos son las que menos toman medidas de prevención cardiovascular, primero por desconocimiento pero también por un aspecto económico; mientras que aquellos que cuentan con una mejor instrucción pueden tener una mejor capacidad de decisión sobre la protección de su salud, siempre y cuando cuenten con el recurso económico suficiente (44). Por ello, la educación es una herramienta que

debería transferir las habilidades necesarias para obtener los recursos sociales, psicológicos y sanitarios más adecuados y positivos, de allí la necesidad de poder crear un plan educativo de salud para hacer prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles en los colegios. En el presente trabajo se concluye que desde el punto de vista del nivel educativo el mayor porcentaje de alto riesgo se ubica en la población de menor nivel educativo, lo que está de acuerdo a lo reportado en otros países, mientras que aquellos que cuentan con educación superior con más frecuencia se catalogan en bajo riesgo.

La influencia del nivel socioeconómico en la prevalencia de los factores de riesgo cardiovascular modificables es muy compleja, y los mecanismos subyacentes aún no han sido completamente explicados (44). Hay que considerar al nivel socioeconómico como el resultado de una gama de variables que combinan aspectos económicos, ocupacionales y educativos, los cuales en forma individual o asociados generan efectos sobre la salud o la enfermedad de distinta manera, tanto en lo individual como en lo colectivo. Mientras que mayor sea el ingreso, el poder de gasto también se incrementa, esto proporciona un tipo de alimentación, costumbres y estilos de vida que no necesariamente son las más adecuadas para la salud, y que están influenciadas por la publicidad, muchas veces engañosa, en los medios masivos que alientan la comida “chatarra” o el consumo de bebidas alcohólicas, aunado al sedentarismo que se ha visto incrementado por la cantidad de horas frente al televisor o computadoras o videojuegos y el uso excesivo del automóvil entre los sectores sociales de mayores ingresos. Es un hecho de la actualidad que factores como la obesidad, el tabaquismo y el sedentarismo están muy influenciados por la posición socioeconómica. En el estudio se puede observar que es más frecuente el alto riesgo cardiovascular en la población con mayor ingreso o recurso económico, acorde con las nuevas tendencias epidemiológicas.

En el 2008 D´Agostino (29) formula un nuevo concepto en la valoración del riesgo cardiovascular denominado edad vascular, que busca expresar la edad del sistema vascular en un paciente producto de sus distintos factores de riesgo cardiovascular. El riesgo que se calcula con el score de Framingham indica el riesgo absoluto que es una información estadística y epidemiológica, lo cual no es de fácil comprensión para los pacientes, mientras que la edad vascular pasaría a

ser una herramienta que puede utilizar el médico para explicar a sus pacientes la edad que tienen sus arterias como producto de su estilo de vida y compararlo con su edad biológica (45, 46). Esto confirma el viejo adagio formulado por Thomas Sydenham en el siglo XVII “un hombre es tan viejo como la edad de sus arterias”. Considerando que la edad vascular puede constituir una ayuda en la educación sanitaria y en las medidas de prevención cardiovascular se aplicó en este estudio, encontrando que la edad vascular en la población peruana es mayor en 5,4 años que la edad biológica promedio, siendo ligeramente mayor en hombres que en las mujeres. Del punto de vista geográfico, en la región de la costa la población tiene una edad mayor vascular comparado con la sierra o la selva. También se puede apreciar que las ciudades con mayor desarrollo económico expone a su comunidad a tener sus arterias más envejecidas producto de captar y asimilar los estilos de vida desfavorables.

Es necesario resaltar la importancia de la prevención cardiovascular en el país, debido a que si bien la enfermedad coronaria es una amenaza a la salud humana, ejerce un efecto negativo tanto en lo económico como en el desarrollo social de los países. En el 2005 las enfermedades crónicas causaron más del 60% del total de muertes (alrededor de 35 millones), pero más del 80% de ellas ocurrían en países de ingresos medios y bajos, como el Perú, y se estima que para el 2015 las cifras se elevarían a 41 millones de muertes prematuras (47). Otro hecho a considerar es que estas muertes acontecen en los años productivos (menores de 70 años), por lo que los costos sociales y las consecuencias económicas en términos de productividad son considerables. Evitar un infarto no sólo es reducir la mortalidad, genera un gran beneficio económico, ya que expande la vida productiva de las personas y reducirá los costos asociados al cuidado médico. El Foro Económico Mundial etiquetó en el 2010 (48) a las enfermedades crónicas como uno de los tres principales riesgos económicos globales, así mismo el Banco Mundial pone de relieve los efectos económicos negativos de las enfermedades no transmisibles sobre factores claves en las economías, los sistemas de salud, las familias y los hogares de los países; de esta manera la intervención estatal en la prevención de los problemas consecuentes de estas enfermedades se hace necesaria para poder conseguir un desarrollo socio-económico sostenible.

Es importante estudiar como otros países han afrontado el problema de la salud cardiovascular, a fin de evitar errores y dirigir los escasos presupuestos o recursos económicos en forma más efectiva. En la década de 1990, el gobierno de Estados Unidos, acuciado por la creciente demanda en salud y sobre todo el incremento de los costos en prestaciones médicas, desarrolló un proyecto a largo plazo dividido en tres etapas: un ensayo clínico controlado en hipertensión arterial, la divulgación de recomendaciones en diagnóstico y terapéutica de la hipertensión sustentadas en dicha investigación, y finalmente la promoción masiva de toda esa información; quince años después cuando se han hecho las evaluaciones respectivas no alcanzó los éxitos esperados (49). Esto mismo se ha observado en Europa, en los estudios EUROASPIRE I, II y III, donde el factor en común sigue siendo el pobre intento de modificar conductas en salud pública (50). Por ello es indispensable que una estrategia destinada a mejorar la calidad de vida de la población debe tener en primer lugar un reconocimiento del problema, y luego, de un proceso de planificación para resolverlo. Al respecto el presente trabajo muestra la realidad de la población peruana en relación a su score de riesgo, de tal forma que se puede concluir que en una primera etapa la población de la costa, y sobre todo en las ciudades que alcanzan mayor nivel de desarrollo económico, está expuesta a los desfavorables estilos de vida para su salud vascular, y requiere implementar una campaña educativa agresiva de salud vascular, para luego imitar en otras ciudades o regiones del país.

Una de las críticas que generalmente se plantean al score de Framingham es que sobreestima el riesgo en varias poblaciones, sobre todo europeas, tanto de bajo como de alto riesgo, por lo que han tenido que hacerse diversas calibraciones o adaptaciones a la prevalencia de factores de riesgo en las diversas regiones: británicas, francesas, danesas, entre otras (51, 52). En el Perú no se conoce si el modelo de Framingham es el más adecuado para su población o si sobreestima el riesgo, teniendo en cuenta que las características epidemiológicas en el Perú son diferentes a las de Estados Unidos, o considerando que la mortalidad absoluta por enfermedad cardiovascular es menor en el país. Tampoco se conoce si es apropiado utilizar en el país las tablas del sistema SCORE para enfermedad cardiovascular, elaboradas en Europa para evitar así posibles sobreestimaciones del Framingham. Mientras que no se construyan tablas propias (por el momento

es muy difícil pues no existen estudios longitudinales de cohorte en Latinoamérica) es pertinente utilizar la tablas de mayor aceptación epidemiológica mundial que son las del Framingham. Al final hay que considerar que el Riesgo Cardiovascular es un instrumento de ayuda en toma de decisiones clínicas y epidemiológicas, por lo que su interpretación debe ser flexible y permitir la intervención moduladora del juicio clínico y el sentido común, que suelen tener en cuenta otros elementos de valoración como los antecedentes familiares, el sedentarismo, entre otros.

Los factores de riesgo coronario han impactado de tal forma en la salud de la población que son los principales determinantes de la enfermedad y de muerte en la actualidad, y en el Perú se observa que van en aumento y se registra una elevada incidencia de hipertensión arterial, obesidad y sedentarismo, con alteraciones en el estilo de vida incluida la alimentación, basada en mayor consumo de grasas saturadas y carbohidratos, obesidad o inactividad física; sin embargo estos nuevos factores no se encuentran incluidos en los diferentes score lo que determina que estimar el riesgo coronario no es lo suficientemente exacto.

Teniendo en cuenta que la enfermedad cardiaca es consecuencia de factores modificables y no modificables, es posible realizar intervenciones sobre aquellas que si son modificables, para gestionar procesos de desarrollo educativo del tipo preventivo-promocional. Es así como el papel protagónico de la prevención de la enfermedad y promoción de la salud deben ser los nuevos lineamientos de las políticas de salud que lleven a desarrollar las estrategias necesarias para disminuir la incidencia de la patología cardiovascular nacional. Pero para elaborar políticas de salud pública es imprescindible crear un sólido sistema de vigilancia epidemiológica que proporcione datos confiables, reproducibles y sostenidos en el tiempo que garantice una adecuada monitorización de la efectividad de la intervención que se plantee. Así mismo estas estrategias deben ser lo suficientemente efectivas para lograr sensibilizar y concientizar a la población de la importancia de reducir y/o suprimir determinados estilos o hábitos de vida que atentan con la salud cardiovascular. Es importante tener en cuenta que no sólo se requiere generar procesos de cambio con una visión netamente epidemiológica, en donde no sólo interese reducir las cifras de incidencia de enfermedad cardiaca,

sino que de igual manera es importante intervenir directamente los delineamientos culturales que inciden de una manera u otra para que los factores de riesgo presentes en la comunidad sean vistos por ésta como un evento normal dentro de su cotidianidad, propiciando un cambio social en beneficio de la calidad de vida de los peruanos.



## CONCLUSIONES

- Utilizando el score de Framingham se determina que la población estudiada se caracteriza por ubicarse principalmente en un bajo riesgo cardiovascular.
- En los últimos 7 años la población de alto riesgo se ha incrementado, afectando más a los hombres que a las mujeres, producto de cambios de estilo de vida desfavorables para la salud vascular.
- Considerando el área geográfica, el alto riesgo cardiovascular se incrementa más en la costa, que en sierra o selva; y son las ciudades que han tenido mayor desarrollo económico y urbanístico donde el riesgo cardiovascular se incrementa marcadamente.
- El nivel educativo influye en el riesgo cardiovascular, así la población con mejor nivel educativo tiende a tener un menor riesgo coronario.
- En relación al nivel socioeconómico, la población con mayor capacidad adquisitiva y recursos económicos está más expuesto a estilos de vida desfavorables lo que propicia a que tengan mayor riesgo cardiovascular.
- La edad vascular que es un nuevo concepto, que brindará al paciente una mejor comprensión de su riesgo coronario, muestra que los participantes al estudio tenían una mayor edad vascular que la que le corresponde biológicamente, siendo mayor esta discordancia en el sexo masculino, sobre todo en procedentes de la costa y específicamente en las ciudades que han tenido un mejor desarrollo económico.

## RECOMENDACIONES

- Reestructurar el gasto público en salud a fin de proporcionar mayores recursos destinados a la prevención de enfermedades (actualmente sólo se asigna el 5% en prevención y 65% en tratamiento) e implementar un programa preventivo promocional sobre las enfermedades cardiovasculares, principalmente en las ciudades de mayor desarrollo económico.
- Incluir el aseguramiento de la enfermedad coronaria isquémica dentro de la reforma de salud que actualmente desea implementar el gobierno con la Ley Marco del Aseguramiento Universal en Salud (AUS), aprobada en el 2009.
- Integrar el programa preventivo sobre enfermedad coronaria isquémica a la Coalición Multisectorial “Perú contra el Cáncer” para realizar un plan nacional de fortalecimiento de la prevención de estas dos afecciones que son la principal causa de mortalidad en el país.
- Crear una Unidad de Estudios y Vigilancia de las Enfermedades Crónicas no Transmisibles, que permitirá entre otros fines integrar los avances en las áreas desarrolladas y las nuevas iniciativas, con el fin de aportar con información para la toma de decisiones tanto en salud pública como en el área clínica y de gestión asistencial.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lopez A, Mathers C, Ezzati M, Jamison D, Murray C. Global burden of disease and risk factors. Oxford University Press and The World Bank. Washington DC; 2006.
2. Organización Mundial de la Salud. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2011. Ginebra: OMS; 2011
3. Ministerio de Salud. Encuesta Nacional de indicadores nutricionales, bioquímicos, socioeconómicos y culturales relacionados con las enfermedades crónicas degenerativas. Centro Nacional de alimentación y nutrición. Lima: MINSA; 2006.
4. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: WHO; 2011.
5. Alleyne O. La actividad de la OPS en el campo de las enfermedades no transmisibles. Rev Panam Salud Publica. 1997;2(6):420-427.
6. Escobar MC, Petrásovits A, Peruga A, Silva N, Vives M, Robles S. Mitos sobre la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles en América Latina. Salud Publica Mex. 2000;42(1):56-64.
7. Organización Panamericana de la Salud. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Capítulo Perú. Salud en las Américas 2007;2:630-650
8. Organización Mundial de la Salud. Nota informativa. Centro de Prensa. Ginebra. Setiembre 2011.
9. Willerson J, Cohn J, Wellens H, Holmes D. Cardiovascular Medicine. 3 ed. Houston: Springer-Verlag; 2007.
10. Ministerio de Salud de Chile. Reporte de vigilancia de enfermedades no transmisibles. Situación epidemiológica de las enfermedades en Chile. Santiago de Chile: Ministerio de Salud de Chile; 2011.
11. Martínez R, Escobar F. Las enfermedades crónicas no transmisibles en Colombia. Boletín del Observatorio en Salud. 2010;3:1-9.
12. Ministerio de Salud. Dirección General de Epidemiología (DGE - MINSA) (2010). Análisis de la situación de salud del Perú. Lima: MINSA; 2010.
13. Espinosa-Larrañaga F. Factores de riesgo cardiovascular, epidemiología clínica y enfermedad. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2008;45(3):233-236.
14. Ford ES, Ajani U, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, Kottke TE, et al. Explaining the decrease in U.S. Deaths from Coronary Disease, 1900-2000. N Eng J Med. 2007;356:2388-2398.
15. Segura L, Agusti R, Parodi J. Factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en el Perú. Estudio TORNASOL. Rev Per Cardiol. 2006;32(2):82-128.
16. Segura L, Agusti R, Ruiz E. La Hipertensión Arterial en el Perú según el estudio TORNASOL II. Rev Per Cardiol. 2011;1:19-27.
17. Reyes M, Heredia J, Campodónico S, Drago J, Alvarado O. Registro nacional de infarto miocárdico agudo (RENIMA). Rev Per Cardiol. 2008;34(2):84-98.
18. Reyes M. Registro nacional de infarto miocárdico agudo II (RENIMA II). Rev Per Cardiol. En prensa 2012.

19. 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;105:310–315.
20. Conroy RM, Pyörälä K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De Backer G, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: The SCORE project. *Eur Heart J*. 2003; 24: 987-1003.
21. Baena-Diez JM, del Val García JL, Salas L, Sánchez R, Altes E, Deixens B, et al. Comparación de los modelos SCORE y REGICOR para el cálculo del Riesgo Cardiovascular en sujetos sin enfermedad cardiovascular atendidos en un centro de Salud de Barcelona. *Rev Esp Salud Publica*. 2005;79:543-564.
22. Alcocer L, Lozada O, Fanghanel G, Sánchez-Reyes L, Campos-Franco E. Estratificación del riesgo cardiovascular global. Comparación de los métodos Framingham y SCORE en población mexicana del estudio PRIT. *Cir Cir*. 2011;79:168-174.
23. Icaza G, Núñez L, Marrugat J, Mujica V, Escobar M, Jiménez AL, et al. Estimación de riesgo de enfermedad coronaria mediante la función de Framingham adaptada para la población chilena. *Rev Med Chile*. 2009;137:1273-1282.
24. Sandoya E, Schwedt E, Moreira V, Schettini C, Bianchi M, Senra H. Predicción de eventos coronarios a nueve años mediante el score de Framingham en Uruguay. *Rev Urug Cardiol*. 2009;24:13-21.
25. Jiménez-Corona A, López-Ridaura R, Williams K, Gonzáles-Villalpando E, Simón J, Gonzáles-Villalpando C. Applicability of Framingham risk equations for studying a low-income Mexican population. *Salud Publ de Mex*. 2009;51:298-305.
26. Castillo I, Armas N, Dueñas A. et al. Riesgo cardiovascular según tablas de la OMS, el estudio Framingham y la razón apolipoproteína B/apolipoproteína A1. *Rev Cub Invest Biomed*. 2010;29:479-488.
27. Anderson KM, Odell PM, Wilson P, Kannel WF. Cardiovascular disease risk profiles. *Am Heart J*. 1990;121:293-298.
28. Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*. 1998;97:1837-47.
29. D'Agostino RB, Vasan RS, Pencina MJ, Wolf PA, Cobain M, Massaro JM, et al. General Cardiovascular Risk Profile for use in Primary Care: The Framingham Heart Study. *Circulation*. 2008;117:743–73.
30. D'Agostino RB, Grundy S, Sullivan LM, Wilson P. Validation of the Framingham Coronary Heart Disease Prediction Scores: Results of a Multiple Ethnic Groups Investigation. *JAMA*. 2001;286:180-187
31. Franklin SS, Lopez VA, Wong ND, Mitchell GF, Larson MG, Vasan RS, et al. Single versus combined blood pressure components and risk for cardiovascular disease: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2009;119:243-250
32. Baena JM, del Val JL, Pelegrina JT, Martínez JL, Peñacoba R, González I, et al. Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo en atención primaria. *Rev Esp Cardiol*. 2005;58:367-373.
33. Ebrahim S. Chronic diseases and calls to action. *Intern Jour Epidemiol*. 2008;37:225-230.
34. WHO Regional Office for Europe. Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention (CINDI) Programme: Bridging the health gap in Europe: a focus on noncommunicable disease prevention and control, The CINDI-EUROHEALTH Action Plan. Copenhagen: WHO; 1995.

35. WHO Regional Office for Europe. Countrywide Integrated Noncommunicable Disease Intervention (CINDI) Programme: Positioning CINDI to meet the challenges, a WHO/CINDI Framework for Noncommunicable Disease Prevention. Copenhagen: WHO; 1992.
36. Jadue L, Vega L, Escobar MC, Delgado I, Garrido C, Lastra P, et al. Factores de riesgo para las enfermedades no transmisibles: Metodología y resultados globales de la encuesta de base del programa CARMEN. *Rev med Chile*. 1999;127(8):1004-1013.
37. Ministerio de Salud. CARMEN Perú. Una red para la prevención y control integrado de enfermedades crónicas no transmisibles en las Américas. Lima: MINSA; 2009.
38. Ministerio de Salud. Plan Multisectorial para la intervención frente a los daños no transmisibles 2011-2020. Lima: MINSA; 2010.
39. Morales E. Endotelio Aterotrombosis y Estatinas. Atlas Ilustrado. México DF: Atheros; 2010.
40. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42:1206–1252.
41. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-mass index and mortality among 1.46 million white adults. *N Engl J Med*. 2010;363:2211-9.
42. Colegio Médico del Perú. Guía Nacional de abordaje técnico al Tabaquismo. Lima. Colegio Médico del Perú; 2010.
43. Koch E, Romero T, Akel C, Díaz C, Manriquez L, Paredes M, et al. Impact of cardiovascular risk factors on the relationship between education and mortality. A Chilean prospective cohort study: the San Francisco Project. *Circulation*. 2008;118:e452.
44. Romero T, Romero CX. Prevención cardiovascular estancada: tendencias alarmantes y barreras socioeconómicas persistentes. *Rev Esp Cardiol*. 2010;63(11):1340-1348.
45. Cuende JI. Riesgo Vascular. Hipertens riesgo vasc. 2011. Doi:10.1016/j.hipert.2011.05.007.
46. Cuende JI, Cuende N, Calaveras-Lagartos J. How to calculate vascular age with the SCORE Project scales: a new method of cardiovascular risk evaluation. *Eur Heart J*. 2010;31:2351-2358.
47. Abegunde D.O., Mathers C.D., Adam T., Ortegón M, Strong K. The burden and costs of chronic diseases in low-income and middle-income countries. *Lancet*. 2007;370:1929-1938.
48. World Economic Forum (WEF). Global Risks 2010. A Global Risk Network Report. A World Economic Forum Report in collaboration with Citi. Marsh & McLennan Companies (MMC), Swiss Re, Wharton School Risk Center and Zurich Financial Services. Ginebra; 2010.
49. Piskorz D. Acerca de la implementación de programas de prevención cardiovascular. *Rev Fed Arg Cardiol* 2010;39(3):153-154.
50. Kotseva K, Wood D, De Backer G, De Backer D, Pyörälä K, Keil U. EUROASPIRE III: a survey on the lifestyle, risk factors and use of cardioprotective drug therapies in coronary patients from 22 European countries. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2009;16:121-137.
51. Marrugat J, Sala J. Nuevos instrumentos y los riesgos de siempre. *Rev Esp Cardiol*. 2007;60(5):464-467.
52. Grau M, Marrugat J. Risk functions and the primary prevention of cardiovascular disease. *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:404-16.



Anexo 1

**USO DEL SCORE DE FRAMINGHAM  
COMO INDICADOR DE LOS FACTORES DE RIESGO  
DE LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES  
EN LA POBLACIÓN PERUANA**

FICHA REGISTRAL

Ficha N°:

N° Sede:

Ciudad:

Provincia:

Fecha:

DATOS DEL ENCUESTADO:

Iniciales:

Edad:

Sexo: Masculino

Femenino

Educación: Ninguna

Primaria

Secundaria

Superior

Su vivienda es propia SI

NO

Tiene auto propio SI

NO

ANTECEDENTE DE ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR: SI  NO

FACTORES DE RIESGO:

HIPERTENSION ARTERIAL: SI  NO

Toma medicación: SI  NO

FUMA SI  NO

ES DIABETICO SI  NO

EVALUACION:

PESO: kg. TALLA: m. IMC:

PRESION ARTERIAL SISTOLICA: mmHg

Anexo 2

INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

FICHA DE RESULTADOS

	TORNASOL I			TORNASOL II		
	BAJO	RIESGO	ALTO	BAJO	RIESGO	ALTO
	RIESGO	INTERMED	RIESGO	RIESGO	INTERMED	RIESGO
Abancay						
Arequipa						
Ayacucho						
Cajamarca						
Callao						
Cerro de Pasco						
Chachapoyas						
Chiclayo						
Cusco						
Huancavelica						
Huancayo						
Huánuco						
Huaraz						
Ica						
Ilo						
Iquitos:						
Lima Centro						
Lima Norte						
Lima Sur						
Piura						
Pucallpa						
Puerto Maldonado:						
Puno						
Tacna						
Tarapoto						
Trujillo						
Tumbes						
<b>COSTA</b>						
<b>SIERRA</b>						
<b>SELVA</b>						
<b>NACIONAL</b>						

Anexo 3: Tabla FRAMINGHAM 2008: para Hombres

Puntos	Edad	IMC	TAS no Tx	TAS Tx	Tabaco	Diabetes
-2			< 120			
-1						
0	30 - 34	< 25	120 -129	< 120	No	No
1		25 - < 30	130 -139			
2	35 - 39	≥ 30	140 - 159	120 -129		
3			160 +	130 -139		Si
4				140 - 159	Si	
5	40 - 44			160 +		
6						
7	45 - 49					
8	50 - 54					
9						
10	55 - 59					
11	60 - 64					
12	65 - 69					
13						
14	70 - 74					
15	75 +					
PUNTOS	GRUPO	CATEGORIA				
-5	-1	B				
-4	1.1	A	PUNTOS	EDAD		
-3	1.4	J		VASCULAR		
-2	1.6	O	< -1	30		
-1	1.9		-1	31		
0	2.3	R	0	33		
1	2.8	I	1	35		
2	3.3	E	2	37		
3	4.0	S	3	39		
4	4.7	G	4	41		
5	5.6	O	5	44		
6	6.7		6	46		
7	8.0		7	49		
8	9.5		8	52		
9	11.2		9	55		
10	11.6	INTER	10	58		
11	13.3	MEDIO	11	62		
12	15.7		12	65		
13	21.7	A	13	69		
14	25.4	L	14	73		
15	29.6	T	15	78		
16 +	30 +	O	16 +	80+		

Anexo 4: Tabla FRAMINGHAM 2008: para Mujeres

Puntos	Edad	IMC	TAS no Tx	TAS Tx	Tabaco	Diabetes
-3			< 120			
-2						
-1				< 120		
0	30 - 34	< 25	120 -129		No	No
1		25 - < 30	130 -139			
2	35 - 39	≥ 30		120 -129		
3			140 - 149	130 -139	Si	
4			150 - 159			Si
5	40 - 44		160 +	140 - 149		
6	45 - 49			150 - 159		
7				160 +		
8	50 - 54					
9						
10	55 - 59					
11	60 - 64					
12	65 - 69					
13						
14	70 - 74					
15	75 +					
PUNTOS	GRUPO	CATEGORIA				
-2	-1	B				
-1	1.0	A				
0	1.1	J	PUNTOS	EDAD		
1	1.5	O			VASCULAR	
2	1.8		-1	30		
3	2.1	R	0	32		
4	2.1	I	1	34		
5	2.9	E	2	36		
6	3.4	S	3	38		
7	3.9	G	4	41		
8	4.6	O	5	43		
9	5.4		6	46		
10	6.3		7	48		
11	7.4		8	51		
12	8.6		9	54		
13	10.0		10	58		
14	11.6	INTER	11	61		
15	13.5	MEDIO	12	65		
16	15.6		13	69		
17	18.1		14	73		
18	21.9	A	15	77		
19	24.0	L	16 +	80 +		
20	27.5	T				
21 +	30 +	O				

