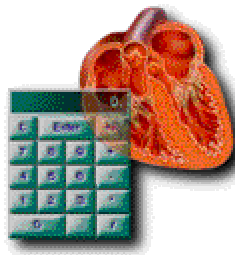




UNED. Facultad de Ciencias
Nutrición y Dietética.

Cálculo del Nivel de Riesgo Cardiovascular

Documentación del Programa de Cálculo



Fernando Martín Fernández
Especialista en Nutrición

INDICE

1.- Planteamiento general	
1.1.- Necesidad de un método de predicción	2
1.2.- Objetivos.....	2
1.3.- Ambito de aplicación.....	2
1.4.- Características del software	2
2.- Consideraciones sobre los factores de riesgo	
2.1.- Criterios de selección	3
2.2.- Clasificación	3
3.- Método de cálculo utilizado	
3.1.- General	4
3.2.- Variables.....	6
3.2.1.- Edad	6
3.2.2.- Sexo	6
3.2.3.- Colesterol total.....	7
3.2.4.- Colesterol HDL.....	8
3.2.5.- Tabaquismo	9
3.2.6.- Presión sanguínea elevada.....	10
3.2.7.- Resistencia insulínica	11
3.2.8.- Tipo de alimentación	11
3.2.9.- Antecedentes de enfermedad cardiovascular.....	12
3.2.10.- Hipertrofia ventricular izquierda	12
3.2.11.- Apnea del sueño.....	13
3.2.12.- Consumo de anticonceptivos orales	13
3.3.- Ecuaciones	13
3.4.- Presentación de resultados.....	15

ANEXO I:	CURVAS DE VARIACION DEL NIVEL DE RIESGO EN FUNCION DEL N° DE AÑOS DE LA PREVISION
ANEXO II:	CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DE LA EDAD
ANEXO III:	CURVAS DE LA RELACION ENTRE LOS NIVELES DE RIESGO DE LOS HOMBRES Y LAS MUJERES A DIFERENTES EDADES
ANEXO IV:	COMPARACION ENTRE LOS NIVELES DE RIESGO DE FUMADORES Y NO FUMADORES EN FUNCION DE LA EDAD Y EL SEXO
ANEXO V:	PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DEL FACTOR DIETA A PARTIR DEL TEST DE HABITOS ALIMENTICIOS
ANEXO VI:	CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL TIPO DE ALIMENTACION O CONCORDANCIA CON LA DIETA IDEAL
ANEXO VII:	CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DEL COLESTEROL TOTAL EN SANGRE
ANEXO VIII:	CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DEL COLESTEROL HDL EN SANGRE
ANEXO IX:	CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DE LA PRESION ARTERIAL SISTOLICA
ANEXO X:	FORMATO DE IMPRESIÓN DE LOS DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS

1.- PLANTEAMIENTO GENERAL

1.1 - Necesidad de un método de predicción

- Ventajas del diagnóstico basado en múltiples factores de riesgo frente al diagnóstico basado en factores de riesgo independientes (hipercolesterolemia, hipertensión, etc.). De esta forma se pueden evitar tratamientos costosos e innecesarios de por vida en pacientes en los que parecería aconsejable en base a un único criterio (por ejemplo: HTA), pero que al comprobar el conjunto de factores de riesgo queda claro que su riesgo cardiovascular es bajo. Otros pacientes quedan a veces sin tratar si se atiende a cada uno de los factores de riesgo de forma independiente, pero cuando se evalúa el nivel de riesgo total, el efecto sinérgico del conjunto de factores de riesgo presente aconseja una intervención inmediata^{1,2}.
- Dado el alto nivel de implantación de los medios informáticos en los centros de salud y hospitales es conveniente tener un método de cálculo rápido, fácil de usar y preciso para determinar el nivel de riesgo global de un paciente³.

1.2 - Objetivos

- Conseguir diagnósticos precisos de riesgo cardiovascular basados en múltiples factores de riesgos.
- Método de consulta rápido y directo. Facilidad de uso (curva de aprendizaje cero).
- Facilitar a los profesionales de salud la toma de datos y registro informático de los factores de riesgo relativos a cada paciente y su evolución a través del tiempo (posibilidad de salvar los datos introducidos e imprimir los resultados).
- Que el método predictivo se ajuste en la medida de lo posible a cualquier población y que sea aplicable a cualquier tipo de dieta y estilo de vida.

1.3 - Ambito de Aplicación

- Centros de salud, clínicas y hospitales. Para ayuda en el diagnóstico y tratamiento de las hiperlipidemias, hipertensión, obesidad, diabetes, etc.
- Universidades y centros de formación, como herramienta en el aprendizaje de la importancia y grado de influencia relativa de los diferentes factores de riesgo.
- Distribución en CD-Roms e Internet, como medio divulgativo de la importancia de la prevención de las enfermedades cardiovasculares.

1.4 - Características del software

El programa funciona sobre cualquier tipo de PC con sistema operativo Windows 95 o NT y 4MB de RAM. La resolución mínima de pantalla es de 640x480 pixels con una profundidad de 256 colores y necesita unos 5 MB de espacio en disco para su instalación.

El programa permite guardar los perfiles de datos del paciente en cualquier unidad de disco o disquette del sistema o red y recuperarlos posteriormente. Esto permite crear un archivo de perfiles de factores y niveles de riesgo cardiovascular de un conjunto de pacientes y seguir su evolución a lo largo del tiempo.

2.- CONSIDERACIONES SOBRE LOS FACTORES DE RIESGO TENIDOS EN CUENTA

2.1 - Criterio de selección

La selección de los factores de riesgo considerados ha sido realizada sobre la base de los resultados de las valoraciones llevadas a cabo por diferentes asociaciones y colectivos de reconocido prestigio en el ámbito de la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Estas valoraciones sobre la preponderancia de los diferentes factores de riesgo se basan en el análisis de los resultados de los múltiples estudios epidemiológicos sobre la incidencia de las enfermedades cardiovasculares en extensos grupos de población. También se han tenido en cuenta los ensayos clínicos realizados al respecto. Los colectivos cuyas valoraciones han sido tenidas en cuenta son los siguientes:

- American Heart Association. USA.
- University of Chicago. USA.
- University of Connecticut. USA.
- Agency for Health Care Policy. USA.
- Unité de Recherches Biomathématiques et Bioestatistiques. Université Paris, France.
- Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Unidad de Dislipidemias. Servicio de Bioquímica - Investigación. España.
- Sociedad Española de Arteriosclerosis. España.
- Fundación Jiménez Díaz. Madrid. Servicio de Bioquímica Clínica, Servicio de Cardiología y Unidad de Lípidos. España.
- Instituto de Salud Carlos III. Unidad de Arteriosclerosis. Servicio de Medicina Interna. Centro de Investigaciones. España.

2.2. Clasificación

Los factores de riesgo que afectan al desarrollo de la enfermedad cardiovascular y que han sido considerados en este método de cálculo, directa o indirectamente, se pueden clasificar en diferentes categorías en función de si son modificables o no y de la forma en que contribuyen a la aparición de la enfermedad cardiovascular

I - Factores personales no modificables

- Sexo (*directo*)
- Edad (*directo*)
- Herencia o antecedentes familiares (*indirecto*)

II - Factores de riesgo que pueden corregirse

Directos

Son aquellos que intervienen de una forma directa en los procesos de desarrollo de la enfermedad cardiovascular.

- Niveles de colesterol total y LDL elevados (*directo*)
- Niveles de colesterol HDL bajos (*directo*)
- Tabaquismo (*directo*)
- Hipertensión (*directo*)
- Diabetes (*directo*)
- Tipo de alimentación (*directo*)

Indirectos

Son aquellos que se han relacionado a través de estudios epidemiológicos o clínicos con la incidencia de ECV pero que no intervienen directamente en la génesis de la ECV, sino a través de otros factores de riesgo directos.

- Sedentarismo (*indirecto*)
- Obesidad (*indirecto*)
- Estrés (*indirecto*)

III - Circunstancias especiales

Por otra parte, existen una serie de circunstancias que se relacionan claramente con una mayor incidencia y gravedad de accidentes cardiovasculares. Las circunstancias que se tendrán en cuenta en este método predictivo son:

- Haber padecido anteriormente un accidente cardiovascular (*directo*)
- Hipertrofia ventricular izquierda (*directo*)
- Apnea del sueño (*directo*)
- Consumo de anticonceptivos orales (*directo*)

3.- METODO DE CALCULO UTILIZADO

3.1.- General

El método de cálculo se basa principalmente en las ecuaciones desarrolladas por diversos investigadores, a partir de los datos obtenidos del estudio de Framingham (Framingham Heart Study)⁴ y ⁵. Como se explica más adelante, estas ecuaciones han sido adaptadas para que exista una mayor correlación con el perfil de respuesta cardiovascular de los países mediterráneos, y ampliadas para tener en cuenta otros factores de riesgo no considerados en modelos previos.

Con los datos recogidos de la segunda cohorte del mencionado estudio (Framingham Offspring Cohort), que se extendió a lo largo de 12 años abarcando una muestra similar y un rango de edades mayor que el del estudio inicial, Anderson et al ⁶ desarrollaron un método de cálculo ampliado. En esta revisión se tuvo en cuenta la incidencia de nuevas variables como el colesterol HDL. El modelo paramétrico utilizado por Anderson et al (en adelante, modelo de Framingham-Anderson) ha demostrado tener una mayor correlación con los resultados del estudio que los modelos de regresión estándar anteriormente utilizados. Este nuevo tipo de modelo es capaz de hacer predicciones para diferentes períodos de tiempo y expresar los resultados en forma de probabilidades.

En principio, los resultados de estos estudios son aplicables exclusivamente a una población de similares características a la de Framingham. En estudios comparativos llevados a cabo aplicando los resultados de las predicciones de las ecuaciones de Framingham sobre poblaciones masculinas británicas y alemanas se encontró una gran correlación⁷. Más recientemente, un grupo de trabajo dirigido por D. Laurier combinó los datos del estudio prospectivo francés PCV-METRA (Prévention Cardio-Vasculaire en Médecine du Travail) con los del modelo de Framingham-Anderson y obtuvo unos resultados muy convincentes⁸: las predicciones a 5 años del modelo de Framingham-Anderson, aplicados a hombres de 45-53 años de la muestra del PCV-METRA, estimaron un riesgo cardiovascular un 4 % superior al real. Estas diferencias fueron explicadas con sólo un 30 % de ajuste en los principales factores de riesgo (principalmente colesterol HDL y tabaco). Modificando la intersección del modelo de Framingham, la correlación del riesgo estimado con el modelo francés fue mejorada del 29 al 80 %. Mediante los cambios adecuados en la curva de intersección el modelo de Framingham puede ser utilizado para otras poblaciones.

Las divergencias en la respuesta a los distintos factores de riesgo cardiovascular entre la población francesa y la norteamericana, más que a factores genéticos o de idiosincrasia, es presumible que sea debida a diferencias en los hábitos o estilos de vida de las dos poblaciones. Y puesto que el factor más relevante en la respuesta cardiovascular que define un estilo de vida es la alimentación, en el presente modelo se ha introducido el factor dieta como variable de la que depende el punto de intersección del modelo de Framingham.

A pesar de que la dieta afecta de forma directa a los valores del resto de los factores de riesgo tenidos en cuenta en el modelo, existen otras variables dependientes de la dieta, las cuales se ha demostrado afectan en gran manera a la protección cardiovascular⁹ y que no se tendrían en cuenta si no se incluyera este factor. Entre estos factores cuentan:

- Nivel de antioxidantes en el plasma^{10,11} (flavonoides, transresveratol), que influyen sobre la fracción de LDL oxidadas¹².
- Consumo de ácidos grasos ω -3, por su efecto sobre monocitos-macrófagos. Parece demostrado que los ácidos grasos ω -3 reducen la capacidad quimiotáctica de monocitos y neutrófilos^{13,14} y la adherencia de los neutrófilos al endotelio¹⁵. También se les ha demostrado un cierto efecto vasodilatador.
- Presencia de agentes trombogénicos o antiagregantes plaquetarios en la dieta. Está claramente probado que la dieta influye sobre el cociente prostaciclina/tromboxano, la liberación del activador del plasminógeno o el fibrinógeno.
- Acción de la fibra, independientemente de su capacidad reductora del colesterol por su acción sobre la flora intestinal.
- Consumo elevado de alcohol, independientemente de su acción sobre el perfil lipídico y la tensión arterial, por su acción sobre la hemostasia.
- Consumo elevado de cereales y azúcares refinados, por su acción sobre los triglicéridos, los cuales se tienden a considerar ahora como un factor de riesgo independiente.
- Consumo elevado de carnes, por el efecto destructor de los compuestos nitrogenados y toxinas en general sobre los tejidos del sistema cardiovascular y por la inherente acumulación de aminoácidos en las membranas basales de los capilares sanguíneos.

A partir de los resultados de una pequeña encuesta de hábitos alimenticios se obtendrá el valor de la constante de Laurier a utilizar en el modelo. En el apartado 3.3 se explica en detalle la formulación matemática utilizada.

El sistema parte de una situación de nivel de riesgo cero (0%), correspondiente a unos valores de los diferentes factores de riesgo mínimos (ver punto 3.3). A medida que se van incrementando los valores de cada factor de riesgo concreto, el valor del nivel de riesgo previsto aumenta de acuerdo al modelo utilizado. Por ser este un modelo estadístico de regresión paramétrica multivariable, cada factor de riesgo no tiene sólo una influencia directa sobre el nivel de riesgo previsto, sino que la acumulación de diferentes factores de riesgos aislados tiene un efecto sinérgico y el riesgo total aumenta por encima del resultado previsto en base a la influencia de cada factor de riesgo aislado.

El nivel de riesgo absoluto previsto se calcula para un plazo que puede variar entre 4 y 12 años. Se expresa también la diferencia en porcentaje sobre el nivel de riesgo ideal (en situación y de alimentación idónea). La curva de variación del nivel de riesgo previsto en función del número de años para el que se realice el cálculo presenta una variación bastante lineal cuando el resto de los factores de riesgo no varía. Esta curva se muestra en el anexo I, tanto para hombres como para mujeres. Para cada franja de niveles de riesgo previstos se incorpora al presentar los resultados del cálculo una breve información sobre las implicaciones y medidas generales a tomar *.

3.2.- Variables

En este apartado se recoge toda la información sobre la importancia relativa, la forma en que se refleja cada variable en el formulario de entrada de datos, los valores que pueden tomar y la interpretación que debe dársele a cada término. También se hace una valoración de la forma en que cada factor de riesgo aislado afecta al resultado del cálculo del nivel de riesgo previsto.

Se recogen solamente los factores de riesgo correspondientes a las variables tenidas en cuenta en la formulación del modelo matemático de Framingham-Anderson, que son los mismos que se consideraron en el estudio inicial de Framingham¹⁶ (más el tipo de alimentación). Otros factores de riesgo como la obesidad, el sedentarismo, el estrés, o incluso el factor herencia, no se incorporan al cálculo por considerarse que repercuten directamente en los factores preponderantes de colesterol total/HDL, hipertensión y diabetes.

En cuanto al factor herencia, a pesar de los múltiples estudios epidemiológicos que relacionan la incidencia de accidentes cardiovasculares en los ascendentes directos con un aumento de riesgo cardiovascular, es muy posible que esta correlación se deba principalmente a la transmisión de unos hábitos de vida potenciadores de este tipo de enfermedades que provocarían la presencia de otros factores de riesgo ya considerados en el estudio.

En los casos en que exista claramente un factor genético, como es el caso de las hipercolesterolemia familiares, la incidencia del factor herencia sobre el nivel de riesgo cardiovascular se reflejaría en los factores de riesgo afectados y tampoco sería conveniente reflejarlo directamente en el cálculo.

3.2.1 - Edad

Aunque las enfermedades cardiovasculares no son causa directa del envejecimiento, son más comunes entre las personas de edad avanzada. Esto se debe a que las afecciones coronarias son el resultado de un desorden progresivo. Se ha demostrado que la arteriosclerosis a menudo se inicia a una edad temprana y puede tardar entre 20 y 30 años

* Esta opción no ha sido implementada en la primera versión del programa. En una segunda revisión se podría analizar incluso cuáles han sido los factores de riesgo responsables del nivel de riesgo previsto y hacer que la aplicación muestre una pantalla con información específica sobre las líneas generales del tratamiento más recomendable.

llegar al punto donde las arterias coronarias están suficientemente bloqueadas para provocar un ataque cardiaco u otros síntomas.

Valores: (años).

Presentación en el formulario: Entrada de un número entero de 20 a 100. El programa presenta mensajes de error si se sobrepasan estos límites por exceso o por defecto.

Cálculo: El factor edad se recoge en el modelo multivariable. Afecta de forma totalmente diferente a hombres y mujeres, disminuyendo significativamente el nivel de riesgo para las mujeres a partir de los 65-70 años. En el anexo II se muestra la diferente curva de respuesta que presentan hombres y mujeres en cuanto al nivel de riesgo absoluto en función de la edad para unos condiciones estables de los demás factores de riesgo.

Las ecuaciones polinómicas que rigen estas variaciones son las siguientes:

$$\text{Hombres: } \Psi = -0,34x^2 + 11,2x - 9,65$$

$$\text{Mujeres: } \Psi = 0,07x^4 - 1,48x^3 + 9,94x^2 - 17x + 8,15$$

Siendo Ψ el % de incremento de riesgo y X la edad en años, el rango de edad admitido es de 20 a 100 años.

3.2.2 – Sexo

Los ataques cardiacos en personas jóvenes son sufridos principalmente por varones, y aumentan en forma lineal con la edad. Los hombres por debajo de los 50 años tienen una incidencia más elevada de afecciones cardiovasculares que las mujeres en el mismo rango de edad, - entre tres y cuatro veces más -. A partir de la menopausia, los índices de enfermedades cardiovasculares son sólo el doble en hombres que en mujeres de igual edad. En general, se ha comprobado que las complicaciones clínicas de la arteriosclerosis aparecen en la mujer con 10-15 años de retraso con respecto al hombre.

El estrógeno, hormona femenina que regula los ciclos menstruales, disminuye la concentración de cLDL en grados variables según su relación con la progesterona, posible razón por la que las mujeres en edad de procreación son menos propensas a las ECV.

Valores: (1, mujer; 0, hombre).

Presentación en el formulario: Dos opciones, hombre o mujer.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. Son muy diferentes los comportamientos observados en las poblaciones de los estudios epidemiológicos tenidos en cuenta en función del sexo. La relación entre el nivel de riesgo de hombres y mujeres varía con la edad y también depende del conjunto de factores de riesgo presentes.

En el anexo III se puede ver la curva de la relación entre los niveles de riesgo de los hombres y las mujeres a diferentes edades y en igualdad de condiciones de los demás factores de riesgo. El incremento de riesgo en los hombres es manifiesto, especialmente en los extremos de la curva de edad.

3.2.3 - Colesterol total

Todos los estudios realizados al respecto, concluyen que las personas que consumen grandes cantidades de colesterol y grasas saturadas tienen niveles más altos de colesterol en sangre, así como una incidencia superior de enfermedades coronarias.

Los niveles de colesterol total y LDL aparecen asociados a la mayoría de los demás factores de riesgo. Los valores de cLDL suelen ser superiores en las personas que padecen de

obesidad y se relacionan también con la diabetes, el hipotiroidismo y los antecedentes familiares de hiperlipidemia. Asimismo, personas que realizan ejercicio de forma regular y vigorosa, como corredores o nadadores, suelen mantener un colesterol LDL bajo. Por el contrario, los fumadores tienen a presentar un LDL alto.

Valores: valor real entre 0 y 1000.

Presentación en el formulario: Entrada de un valor numérico entre 100 y 1000 mg/dl o entre 3 y 25 mmol/l. Es posible introducir los datos en cualquiera de las dos unidades de medida, siempre y cuando se utilice en los dos tipos de colesterol (total y HDL) la misma unidad de medida. *(Esta posibilidad se indica directamente en el formulario)*. El programa detecta automáticamente en que tipo de unidades se ha introducido la medida y presenta mensajes de error si se sobrepasan los límites por exceso o por defecto. Se recomienda que el colesterol total sea preferentemente medido por el método de Abell-Kendall.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. En el anexo VII se muestra la diferente curva de respuesta que presentan hombres y mujeres en cuanto al nivel de riesgo absoluto en función de la variación del colesterol total para unas condiciones estables de los demás factores de riesgo.

Las ecuaciones que rigen estas variaciones siguen un modelo lineal:

$$\text{Hombres: } \Psi = 1,3124x + 11,848$$

$$\text{Mujeres: } \Psi = 1,1366x + 7,6455$$

Siendo Ψ el % de incremento de riesgo y X el nivel de colesterol total en sangre en mg/dl.

3.2.4 - Colesterol HDL

También ha sido ampliamente comprobado en numerosos estudios el valor predictivo de los niveles de colesterol HDL como factor de riesgo en relación inversa a la aparición de la enfermedad cardiovascular. El hecho de que las mujeres en edad fértil tengan una incidencia menor de ECV está directamente relacionado con unos niveles más elevados de cHDL. Esto se debe a la acción de los estrógenos, hormonas femeninas que regulan los ciclos menstruales y que elevan el cHDL. De hecho, las mujeres pierden esta ventaja respecto a los hombres con la menopausia (caída de estrógenos) y la recuperan al recibir terapia hormonal con estrógenos.

Valores: valor real entre 0 y 300.

Presentación en el formulario: Entrada de un valor numérico entre 20 y 300 mg/dl o entre 0,5 y 7 mmol/l. Se recomienda que el colesterol HDL sea preferentemente determinado por el método de precipitación de heparina-manganeso

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. En el anexo VIII se muestra la diferente curva de respuesta que presentan hombres y mujeres en cuanto al nivel de riesgo absoluto en función del colesterol HDL para unas condiciones estables de los demás factores de riesgo.

Las ecuaciones que rigen estas variaciones siguen un modelo logarítmico inverso:

$$\text{Hombres: } \Psi = -8,4214\text{Ln}(x) + 27,234$$

$$\text{Mujeres: } \Psi = -6,5368\text{Ln}(x) + 20,248$$

Siendo Ψ el % de incremento de riesgo y X el nivel de colesterol HDL en sangre en mg/dl.

3.2.5 - Tabaquismo

Hoy en día ya no cabe ninguna duda de que el hecho de ser fumador aumenta notablemente el riesgo de sufrir una enfermedad cardiovascular. Al parecer, este aumento del riesgo cardiovascular se debe principalmente a la nicotina y el monóxido de carbono.

La nicotina es una de las sustancias de mayor adicción en el tabaco. Cuando la nicotina (poderoso estimulante) es inhalada, empieza a actuar de forma casi instantánea forzando a las glándulas suprarrenales a segregar adrenalina, lo que provoca un aumento del ritmo cardíaco y de la presión de la sangre. En estas condiciones el corazón trabaja con más esfuerzo y se deteriora más rápidamente. La nicotina también estrecha o constriñe los capilares y las arterias, lo que eleva la presión sanguínea y reduce la circulación en los dedos, en las puntas de los pies y en toda la superficie corporal. Al mismo tiempo, la cantidad de oxígeno disponible para el corazón se reduce, lo que puede traer consigo serias complicaciones si el músculo del corazón está ya recibiendo un flujo inadecuado de sangre como resultado de la enfermedad isquémica (estrechamiento) de las arterias coronarias.

Por su parte, el monóxido de carbono, un gas inodoro, que constituye del 1 al 5 % del humo del tabaco, tiene una gran afinidad con la hemoglobina, la molécula de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno. Cuando el monóxido de carbono pasa a los pulmones, como ocurre cuando se fuma, éste compite con el oxígeno en ligarse a la hemoglobina, y a consecuencia de su mayor afinidad con la hemoglobina, normalmente gana y desplaza al oxígeno. Cuando el monóxido de carbono se une a la hemoglobina se forma una molécula llamada carboxihemoglobina, y en su presencia el oxígeno se une más estrechamente a la hemoglobina reduciendo la disponibilidad de oxígeno para las células del cuerpo. El monóxido de carbono también puede causar daños degenerativos en el propio músculo del corazón y modificar las paredes de los vasos sanguíneos, haciéndolas más susceptibles de acumular colesterol y otros depósitos grasos.

En resumen: el tabaco produce una combinación de niveles incrementados de adrenalina, ritmo cardíaco acelerado, elevación de la presión sanguínea, falta de oxigenación de las células y daños en las paredes de las arterias.

El resultado de todos estos procesos han sido suficientemente comprobados en numerosos estudios epidemiológicos en los que se ha encontrado una alta correlación entre el hábito de fumar y la mortalidad cardiovascular. De hecho, los fumadores tienen casi un 70% más de probabilidad de padecer enfermedad coronaria y al hábito de fumar se le considera responsable de un 30% de las muertes coronarias en los países desarrollados.

La cuestión de los fumadores pasivos es un tema de permanente controversia en nuestra sociedad. Investigaciones con animales en laboratorios han demostrado que cuando el humo del tabaco expelido por un fumador es inhalado, aumenta la posibilidad de formarse placas en las arterias debido a la elevación de la agregabilidad plaquetaria.

Los cigarrillos bajo en nicotina y alquitrán no parecen disminuir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. De hecho, muchos de los filtros de este tipo de cigarrillos aumentan la cantidad de monóxido de carbono inhalada, lo cual empeora el problema.

Los fumadores de puros o pipa, que no se tragan todo el humo, tienen algo menos de riesgo que los fumadores.

Valores: Se considerará fumador a aquél que consuma más de tres cigarrillos diarios o al retirado del tabaco hace menos de un año (tabaco=1). Si se fuma solo fuma en puro o en pipa sin tragarse el humo el incremento es del 70% ¹⁷(tabaco=0,7). Al fumador pasivo de más de 8 horas diarias de exposición se le cargará con un incremento del riesgo de un 30 % de el del

fumador activo (tabaco=0,3). En el resto de los casos se tomará un valor nulo en esta variable (tabaco=0).

Presentación en el formulario: Se elegirá una de las cuatro posibilidades expuestas en un menú desplegable.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. La respuesta es muy diferente en función de la edad del sujeto y de su sexo. En el anexo IV se muestra la diferente curva de respuesta que presentan hombres y mujeres en cuanto al nivel de riesgo absoluto en función de la edad para unos condiciones estables de los demás factores de riesgo.

Las ecuaciones polinómicas que rigen estas variaciones, para el caso de un fumador activo de cigarrillos, son las siguientes:

$$\text{Hombres: } \Psi = -37,76\text{Ln}(x) + 91,55$$

$$\text{Mujeres: } \Psi = -0,6596x^3 + 11,883x^2 - 67,758x + 156,27$$

Siendo Ψ el % de incremento de riesgo y X la edad en años, el rango de edad admitido es de 20 a 100 años.

3.2.6 - Presión sanguínea elevada

Es bien conocido desde hace tiempo que cuando la presión sanguínea elevada se mantiene de forma sostenida en el tiempo se producen múltiples efectos adversos en el sistema cardiovascular. Ya en la primera mitad de este siglo las compañías americanas de seguros aportaron datos que demostraron la mayor mortalidad global y cardiovascular de los hipertensos.

Cuando existe hipertensión, el corazón se ve obligado a trabajar con más esfuerzo, lo que en un período de tiempo suficientemente largo puede provocar un aumento de volumen del corazón y un deterioro en la función de bombeo (deficiencia cardíaca). Por otra parte, la presión sanguínea alta mantenida contra las paredes de las arterias facilita la arteriosclerosis o endurecimiento de las arterias. Los vasos sanguíneos dañados a menudo no pueden entregar suficiente oxígeno a los órganos vitales, en particular al cerebro y el propio corazón. También se ha comprobado que los valores de colesterol HDL son más bajos cuando existe hipertensión.

Los riesgos de la hipertensión arterial (HTA) son mayores en los hombres que en las mujeres y su prevalencia no sólo aumenta con la edad, sino que el riesgo es mayor.

La mortalidad es aproximadamente tres veces superior en los hipertensos respecto a los normotensos. En general, se consideran hipertensos aquellos individuos con presión arterial superior a 159/94 mmHg y normotensos aquellos con presiones inferiores a 140/90 mmHg.

Valores: valor real entre 60 y 300.

Presentación en el formulario: Entrada de un valor entero entre 60 y 300 para el valor de la tensión arterial sistólica en mmHg. El programa presenta mensajes de error si se sobrepasan estos límites por exceso o por defecto. Se recomienda introducir la media de dos medidas oficiales en mmHg.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. En el anexo IX se muestra la diferente curva de respuesta que presentan hombres y mujeres en cuanto al nivel de riesgo absoluto en función de la presión arterial sistólica para unos condiciones estables de los demás factores de riesgo.

Las ecuaciones que rigen estas variaciones siguen un modelo logarítmico inverso:

$$\text{Hombres: } \Psi = 1,365x + 13,25$$

$$\text{Mujeres: } \Psi = 1,2x + 8,69$$

Siendo Ψ el % de incremento de riesgo y X la presión arterial sistólica en mmHg.

3.2.7 - Resistencia insulínica

La diabetes mellitus aumenta notablemente el riesgo de ataques cardíacos y otras manifestaciones de enfermedades cardiovasculares. Las personas con diabetes mal controlada tienden a tener una gama amplia de complicaciones relacionadas, lo que incluye alta concentración de lípidos en sangre, enfermedades coronarias, hipertensión y otros desordenes circulatorios. Esto afecta tanto a las grandes arterias, provocando arteriosclerosis, como a los pequeños vasos sanguíneos, provocando hemorragias en los ojos y extremidades, o lo que es más grave, incluso en el cerebro.

La mayoría de los expertos en diabetes opina que el riesgo de estas complicaciones puede minimizarse si se mantienen niveles normales de azúcar en sangre. Esto requiere atención cuidadosa de la dieta y hacer ejercicio de forma regular. En pacientes con tratamiento insulínico es necesaria una supervisión responsable para asegurar las dosificaciones apropiadas.

Paradójicamente, la presencia de diabetes supone un factor de riesgo de infarto de miocardio mayor para la mujer que para el hombre.

Valores: 1, en tratamiento con insulina o fármacos orales o con niveles basales de glucosa superiores a 140 mg/dl ¹⁸; 0, el resto de casos.

Presentación en el formulario: Se puede elegir entre dos opciones: Sí o No.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable.

3.2.8 - Tipo de alimentación o factor dieta

Como ya he comentado en la introducción o comentario general al método de cálculo (punto 3.1), a pesar de que la dieta afecta de forma directa a los valores del resto de los factores de riesgo tenidos en cuenta en el modelo, existen otras variables dependientes de la dieta, las cuales se ha demostrado afectan en gran manera a la protección cardiovascular y que no se tendrían en cuenta si no se incluyera este factor.

Valores: varía de 0 a 10 y se obtiene a partir de los resultados de un formulario de hábitos alimenticios (0, dieta alta en grasas y proteínas de origen animal y alimentos procesados; 10, dieta tipo mediterránea con alto contenido de frutas, verduras y alimentos frescos y naturales).

Presentación en el formulario: Formulario o test de comportamiento alimenticio y hábitos de vida. Las preguntas concretas incluidas en el test, así como el peso relativo que he asignado a cada elemento del test (grasas, carnes, pescados, etc) se describe en el anexo V. En una segunda revisión del programa tengo previsto incluir una pestaña en el menú de opciones en la que el usuario pueda modificar el peso relativo asignado a cada elemento del test para el cálculo del factor dieta.

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable. Mediante un cálculo ponderado se obtendrá un valor entre 0 y 10 de correspondencia de la dieta del sujeto con la dieta ideal para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. La fórmula de obtención del factor dieta a partir de las respuestas del test se describe en el anexo V.

Otro tipo corresponde a aquellos que, dada su relevancia, no he considerado oportuno ignorar pero que no se han incluido en el modelo estadístico por no existir suficientes estudios fiables que los relacionen directamente con el resto de los factores de riesgo. Estas variables se han tenido en cuenta incrementando el nivel de riesgo absoluto calculado en un porcentaje fijo.

3.2.9 – Antecedentes de enfermedad cardiovascular

En diferentes estudios se ha demostrado que existe claramente un incremento del riesgo de padecer un accidente de naturaleza isquémica cuando la enfermedad cardiovascular ya se ha manifestado^{19,20}. Aunque siempre es difícil aislar el incremento de la incidencia de episodios isquémicos de la influencia de los diferentes factores de riesgo, se han llevado a cabo estudios epidemiológicos²¹ en los que se han podido obtener resultados significativos del aumento de riesgo cardiovascular con independencia de los tres principales factores de riesgo: el colesterol sérico, la presión arterial sistólica y el hábito de fumar. El grupo de hombres con evidencia de enfermedad isquémica cercana al infarto definitivo o con diagnóstico de angina de pecho tuvo el doble de casos de infarto de miocardio que el grupo que nunca había padecido una enfermedad cardiovascular, y el grupo que había sufrido anteriormente un infarto de miocardio definitivo llegó a tener unas cinco veces más de casos de reincidencias.

Valores: Esta variable puede tomar tres valores: 2, se ha sufrido anteriormente un infarto de miocardio definitivo con evidencia electrocardiográfica; 1, evidencia de enfermedad isquémica cercana al infarto definitivo o con diagnóstico de angina de pecho; 0, el resto de los casos.

Presentación en el formulario: Se presentan las tres opciones para señalar sólo una. A través de la ayuda contextual se aporta una breve explicación de lo que representa cada opción.

Cálculo: Una vez corregidos los valores de los estudios citados más arriba para los diferentes valores promedios de edad, colesterol sérico, presión arterial sistólica y hábito de fumar de cada grupo el incremento de riesgo se ve reducido considerablemente: 70% para el grupo 1 y 350 % para el grupo 2.

Puesto que estas cifras se han obtenido a partir de un estudio en el que sólo intervenían hombres y no se tuvieron en cuenta la influencia de otros factores de riesgo que podrían ser causantes de una cantidad indeterminada de casos, he utilizado unos valores mucho más conservadores: se incrementará un 25% en el caso de angina de pecho (antecedentes=1) o un 100 % en el caso de infarto de miocardio definitivo (antecedentes=2).

3.2.10 - Hipertrofia ventricular izquierda

La hipertrofia ventricular izquierda (HVI) es un engrosamiento anormal del ventrículo izquierdo del corazón.

Se ha comprobado que la hipertrofia ventricular izquierda es un factor de riesgo cardiovascular importante e independiente que actúa asociado a la hipertensión arterial. Las consecuencias patológicas de la hipertensión arterial dependen tanto de la aceleración del proceso de arteriosclerosis coronaria como del desarrollo de HVI.

La HVI induce arritmias ventriculares, insuficiencia coronaria y fracaso funcional del corazón.

Valores: 1, definitiva; 0, el resto de casos.

Presentación en el formulario: Se puede elegir entre dos opciones: Sí o No

Cálculo: Este factor se recoge en el modelo multivariable.

En este método de cálculo se han tenido en cuenta además otros factores de riesgo no considerados inicialmente en el modelo matemático de Framingham-Anderson, ni posteriormente por Laurier. Se pueden clasificar en dos tipos, aquellos que se incluyen directamente en el modelo estadístico:

3.2.11 - Apnea del sueño

La apnea del sueño es una enfermedad en la que se sufren breves paradas respiratorias durante el sueño y que normalmente aparece asociada a la enfermedad cardiovascular. La falta de oxigenación derivada de estos episodios puede ser muy peligrosa en individuos que ya tienen reducida su capacidad de oxigenación de los tejidos por la oclusión de las arterias y capilares derivados de la enfermedad cardiovascular.

En diversos estudios se ha encontrado que la mortalidad cardiovascular aumenta en los sujetos que padecen apnea del sueño.

Valores: : 1, sí; 0, no.

Presentación en el formulario: Se puede elegir entre dos opciones: Sí o No

Cálculo: Incremento del riesgo absoluto en un 10 %.

3.2.12 - Consumo de anticonceptivos orales durante el último año

El estrógeno, hormona femenina que regula los ciclos menstruales, disminuye la concentración de LDL-C en grados variables según su relación con la progesterona. Los anticonceptivos orales interrumpen la síntesis interna de estrógenos o la combaten con otras hormonas. Las mujeres que consumen anticonceptivos orales pierden las ventajas de protección cardiovascular que les aporta su sistema hormonal durante su vida fértil.

Valores: 1, sí; 0, no.

Presentación en el formulario: En el caso de que se seleccione "mujer" en el apartado de sexo se presenta la pregunta: "¿Ha consumido anticonceptivos orales durante el último año?" Se puede elegir entre dos opciones: Sí o No.

Cálculo: Incremento del riesgo absoluto en un 10 %.

3.3.- Ecuaciones

Se ha utilizado un modelo de regresión paramétrica multivariable para la estimación del riesgo.

$$R = \frac{\log(T) - \mu}{\sigma}$$

Donde T es el tiempo hasta la aparición del accidente cardiovascular, \log es la función "logaritmo natural o neperiano" y μ y σ dependen de los factores de riesgo y se calculan

según se explica más adelante. El factor T sigue un modelo de distribución de supervivencia multivariable de Weibull ²².

El riesgo se puede calcular utilizando la presión arterial sistólica o diastólica. No se utilizan ambas por la alta correlación comprobada entre las dos medidas. En este método he utilizado la tensión arterial sistólica para calcular el valor del término dependiente de los principales factores de riesgo:

$$a = \lambda - 0.9119 \times \log(SBP) - 0.2767 \times \text{tabaco} - 0.7181 \times \log\left(\frac{\text{Col.Total}}{\text{Col.HDL}}\right) - 0.5865 \times \text{HVI}$$

El término λ corresponde a la constante que he considerado dependiente de la dieta y estilo de vida. En el modelo de Framingham-Anderson, a esta constante se le daba un valor de $\lambda=11.1122$ para conseguir la máxima correlación del modelo con el comportamiento de la muestra. En la adaptación de Laurier de este modelo a la muestra del estudio PCV-METRA se comprobó que el valor de la constante que conseguía una máxima correlación con la población francesa era de $\lambda=11.44$.

En este modelo se le atribuye a λ un carácter de variable dependiente de la dieta, con unos valores que abarcan un rango entre $\lambda=11.1$, en el peor de los casos, hasta $\lambda=11.5$, para el caso de dieta más favorable. Se obtiene a partir de la ecuación:

$$\lambda = 11.1 + \text{Dieta} \times 0.4$$

Siendo el factor dieta un término que varía entre 0 y 1 y es obtenido a través del formulario de hábitos alimenticios según se explica en el punto 3.9.

El siguiente paso es calcular el término dependiente de la edad, el sexo y la resistencia insulínica. Se aplican diferentes fórmulas para hombres y mujeres:

Para hombres:

$$m = a - 1.4792 \times \log(\text{edad}) - 0.1759 \times \text{diabetes}$$

Para mujeres:

$$m = a - 5.8549 + 1.8515 \times \left[\log\left(\frac{\text{edad}}{74}\right) \right]^2 - 0.3758 \times \text{diabetes}$$

A partir de aquí para los dos sexos:

$$\mu = 4.4181 + m$$

$$\sigma = \exp(-0.3155 - 0.2784 \times m)$$

$$R = \frac{\log(T) - \mu}{\sigma}$$

Siendo T el número de años para el que se desea la predicción. El rango admitido es entre 4 y 12 años.

La probabilidad de sufrir un accidente cardiovascular dentro de T años es:

$$P = 1 - \exp(-e^R)$$

A partir de aquí, se incrementa esta probabilidad en el porcentaje correspondiente a la presencia de antecedentes de enfermedad cardiovascular. Se incrementará un 25% en el caso

de angina de pecho (antecedentes=1) o un 100 % en el caso de infarto de miocardio definitivo (antecedentes=2). En caso de que exista apnea del sueño se incrementa la probabilidad en un 10% y si se están consumiendo anticonceptivos orales en otro 10%:

$$P_{\text{abs}} = P \times (1 + 0.25 \times \text{antecedentes}^2 + 0.1 \times \text{apnea} + 0.1 \times \text{anticonceptivos})$$

3.4.- Presentación de resultados

Los resultados se expresarán en un cuadro con los siguientes datos:

- **Riesgo absoluto del paciente:** Es la probabilidad de sufrir un accidente cardiovascular en tanto por ciento.
 - **Riesgo absoluto en situación ideal:** Es el nivel de riesgo absoluto de una persona con la misma edad y el mismo sexo y en la situación descrita como ideal en cuanto al conjunto total de factores de riesgo. Se expresa en tanto por ciento y corresponde a los siguientes valores:
 - Presión arterial sistólica: 120 mm Hg
 - Colesterol total: 200 mg/dl
 - Colesterol HDL: 46 mg/dl
 - No fumador
 - Sin diabetes
 - Sin hipertrofia ventricular izquierda
 - No haber padecido un accidente cardiovascular anteriormente
 - No padecer apnea del sueño
 - No consumir anticonceptivos orales
- * Esta información se incluirá al presentar los resultados del cálculo.*
- **Exceso de riesgo:** Es la diferencia entre el riesgo absoluto del paciente y el riesgo absoluto en situación ideal. Da una idea del nivel de riesgo cardiovascular sin la influencia de la edad ni el sexo. Se expresa en tanto por ciento.

También es posible imprimir los resultados utilizando la impresora del sistema o cualquier impresora de red. La presentación de resultados en forma impresa se muestra en el anexo X.

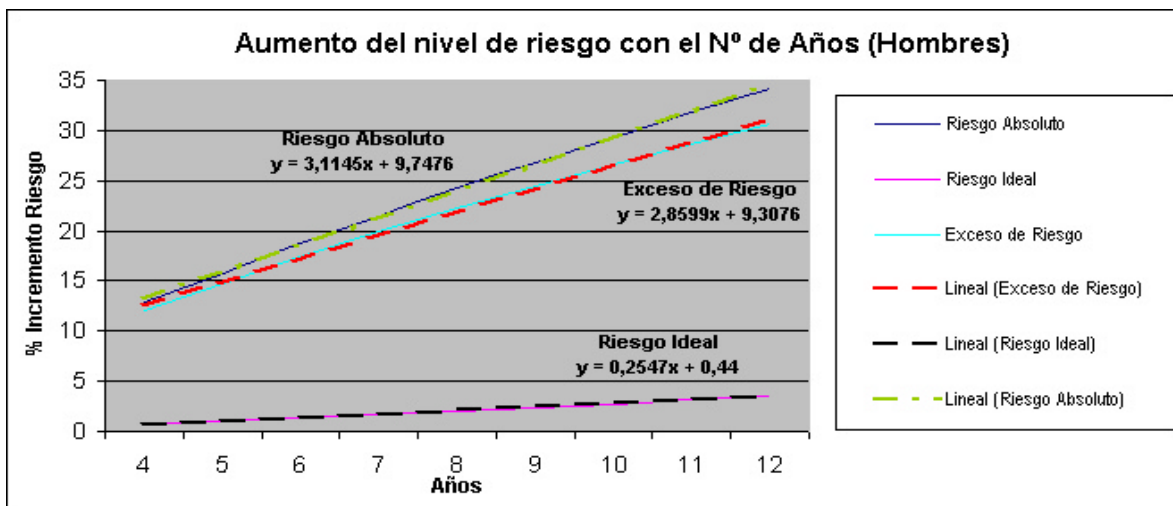
Referencias

- ¹ Blood Pressure Management: Individualized treatment based on absolute risk and the potential for benefit. MH Alderman. *Ann Intern Med.* 1993; 119:329-35.
- ² Mild hypertension: the mysterious viability of a faulty concept. J Menard and G Chatellier. *Journal of hypertension* 1995; 13:1071-77. (Editorial).
- ³ Prevention of coronary heart disease: the recommendation of the European Society of Cardiology, European Atherosclerosis Society and European Society of Hypertension. Lennart Hansson, Giuseppe Mancini and Alberto Zanchetti. *Journal of Hypertension* 1995, 113:161-162.
- ⁴ A general cardiovascular risk: The Framingham Study. Am. Journal Cardiol. W.B. Kannel, F. D. Mc Gee, T. Gordon. 1976; 38: 46-51.
- ⁵ Multiple risk functions for predicting coronary heart disease: the concept, accuracy and application. T. Gordon, W.B. Kannel. *American Heart Journal* 1982; 103: 1031-1039.
- ⁶ An updated Coronary Risk Profile. A Statement for Health Professionals. K.M. Anderson, Peter W.F. Wilson, Patricia M. Odell and W. B. Kannel. *Circulation.* 1991; 83: 356-362.
- ⁷ Sheffield risk and treatment table for cholesterol lowering for primary prevention of coronary heart disease. IU Haq, PR Jackson, WW Yeo, LE Ramsay. *Lancet* 1995; 346: 1467-71.
- ⁸ Estimation of the CHD Risk in a French working population using a modified Framingham Model. D. Laurier, N. Phong Chau, B. Cazelles, P. Segond and the PVC-Metra Group. *J. Clinical Epidemiol.* 1994; (47) 12: 1353-1364.
- ⁹ El consumo de alimentos vegetales y de pescado en la dieta mediterránea. L.A. Álvarez-Sala, J. Millán y M. De Oya. Unidad de lípidos. Hospital Gregorio Marañón. Fundación Jiménez Díaz. Madrid.
- ¹⁰ Antioxidant vitamins and coronary disease. *New England Medical Journal* 1993; 328:1 487-489
- ¹¹ Vitamin consumption and the risk of coronary heart disease in men. Rimm Eb, Stampfer MJ, Ascherio A, et al. *New England Medical Journal* 1993; 328:1 450-456.
- ¹² Influence of antioxidant vitamins on LDL oxidation. Jialai I, Grundy SM. *Ann N Y Acad Sci* 1992; 669:237-48
- ¹³ Effects of changes in fat, fish, and fibre intake on death and myocardial reinfarction: Diet and reinfarction trial (DART). Burr ML, Fehily Am, Gilbert JF, et al. *Lancet* 1989; 2:757-61
- ¹⁴ Von Schacky C, Fisher S, Webber PC, Long term effects of dietary marine w-3 fatty acids on plasma and cellular lipids, platelet function, and eicosanoid formation in humans. *J Clin Invest* 1985; 76:1.626-31
- ¹⁵ Stone NJ. Diet, lipids and coronary heart disease. *Endocrinology and Metabolism Clinics of NA* 1990; 19:321-44
- ¹⁶ W.B. Kannel, T. Gordon. The Framingham Study: An Epidemiological Investigation of Cardiovascular Disease, section 26. US Government Printing Office No. O-414-297, Washington D.C. 1991.
- ¹⁷ Hickey N., Mulcahy R., Daly L., Graham I., O'Donoghue S, Kennedy C. Cigar and pipe smoking related to four year survival of coronary patients. *Br. Heart J* 1983;49:423-26.
- ¹⁸ En la primera cohorte del estudio de Framingham la diabetes fue diagnosticada a partir de una medida esporádica de glucosa total en sangre de más de 150 mg/dl o si el paciente estaba siendo tratado con insulina o hipoglucemiantes orales. En la segunda cohorte el criterio se cambió a un nivel de glucemia basal mantenido de al menos 140 mg/dl.
- ¹⁹ Scglat RC, Forman S, Stamler J, Canner P. The natural history of coronary heart disease: prognostic factors after recovery from myocardial infarction in 2789 men. The five year of the Coronary Drug Project. *Circulation* 1982; 66: 401-4.
- ²⁰ Shanof HM, Little JA, Csima A. Studies of male survivors of myocardial infarction: XII. Relation of serum lipids and lipoproteins to survival over a 10 year period. *Can Med Assoc J* 1970; 103:355-66.
- ²¹ Philips A N, Shaper A G, Pocock S J, Walker M, Macfarlane PW. The role of risk factors in heart attacks occurring in men with pre-existing ischaemic heart disease. *Br Heart J* 1968; 60: 404-10.
- ²² Model Determination for Multivariate Survival Data. Helen Aslanidou and Dipak K. Dey, University of Connecticut. (<http://merlot.stat.uconn.edu/~helen/ext2/ext2.html>)

ANEXO I- CURVAS DE VARIACION DEL NIVEL DE RIESGO EN FUNCIÓN DEL N° DE AÑOS DE LA PREVISIÓN

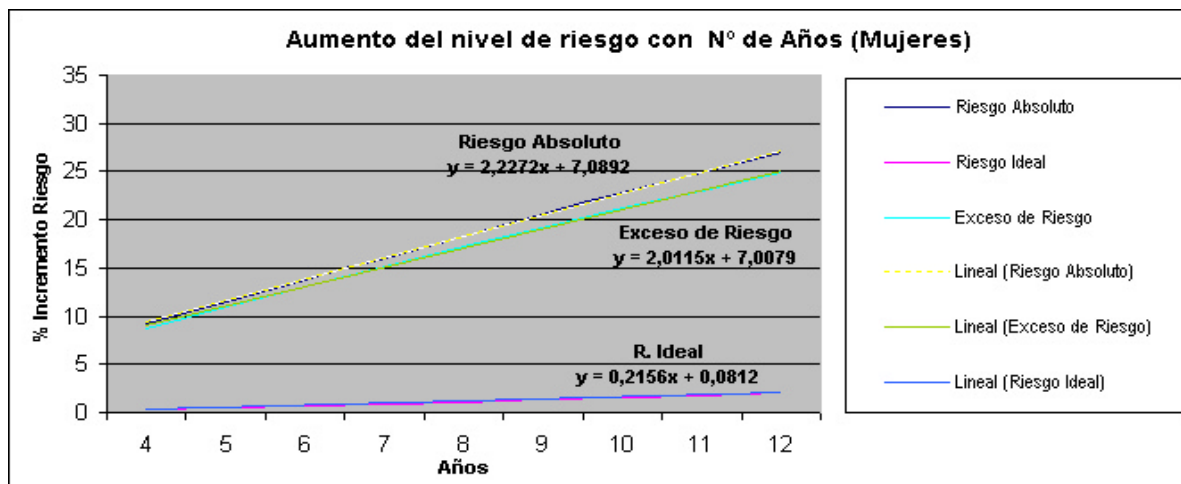
HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	4	12,81	0,71	12,10
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	5	15,80	0,99	14,81
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	6	18,70	1,29	17,40
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	7	21,50	1,63	19,88
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	8	24,22	1,98	22,24
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	9	26,84	2,35	24,49
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	29,38	2,75	26,63
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	11	31,83	3,16	28,67
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	12	34,21	3,59	30,62



MUJERES

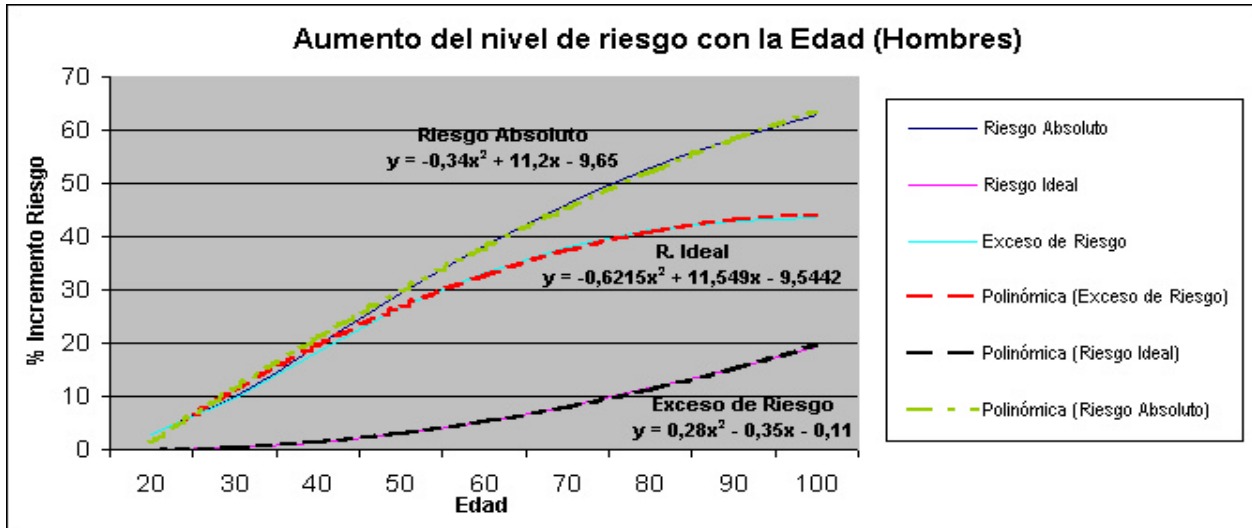
Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	4	9,15	0,37	8,78
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	5	11,49	0,53	10,96
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	6	13,81	0,70	13,11
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	7	16,10	0,90	15,20
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	8	18,35	1,11	17,24
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	9	20,56	1,33	19,23
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	22,74	1,57	21,16
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	11	24,87	1,83	23,04
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	12	26,95	2,09	24,86



ANEXO II- CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCIÓN DE LA EDAD

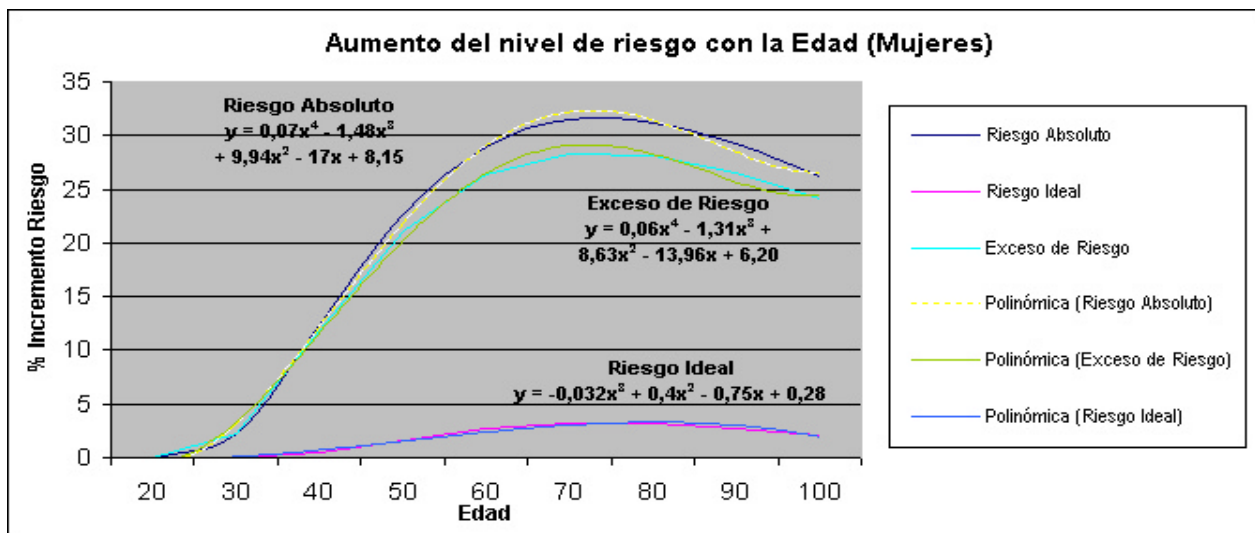
HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
20	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	2,84	0,03	2,81
30	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	10,00	0,30	9,70
40	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	19,55	1,15	18,41
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	29,38	2,75	26,63
60	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	38,38	5,10	33,28
70	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	46,17	8,09	38,08
80	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	52,75	11,54	41,21
90	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	58,24	15,29	42,95
100	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	62,82	19,20	43,61



MUJERES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
20	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00
30	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	2,29	0,02	2,27
40	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	12,36	0,45	11,90
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	22,74	1,57	21,16
60	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	28,96	2,66	26,30
70	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	31,41	3,19	28,22
80	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	31,23	3,15	28,08
90	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	29,29	2,73	26,56
100	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	26,24	2,14	24,10

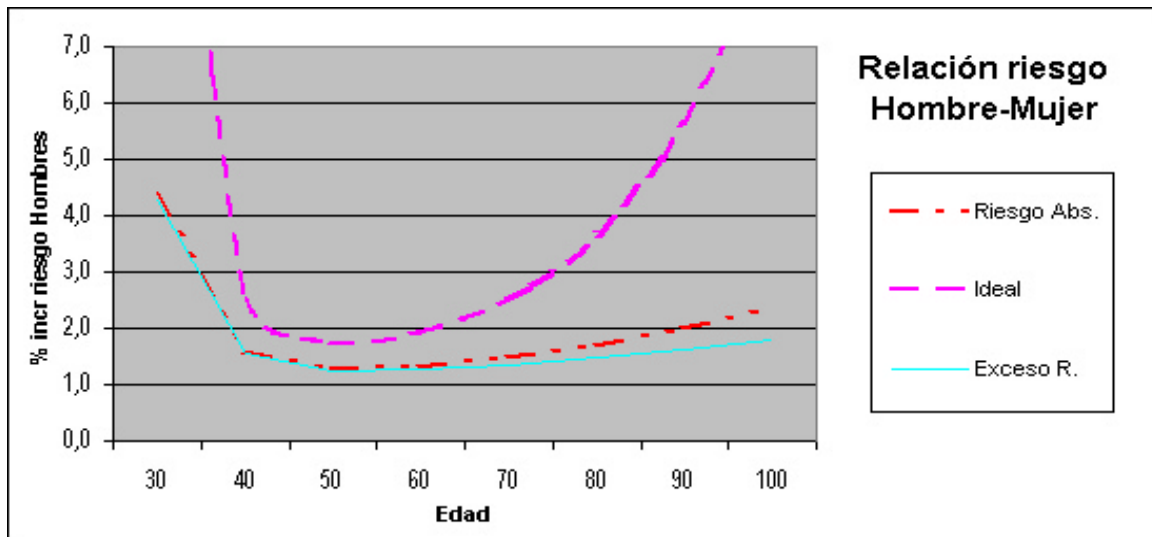


ANEXO III: CURVA DE LA RELACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE RIESGO DE LOS HOMBRES Y LAS MUJERES A DIFERENTES EDADES

Valores considerados (el resto = 0):

Fumador	HTA	CT	HDL	Diabetes	HVI	Dieta	Años
0	150	500	30	0	0	5	10

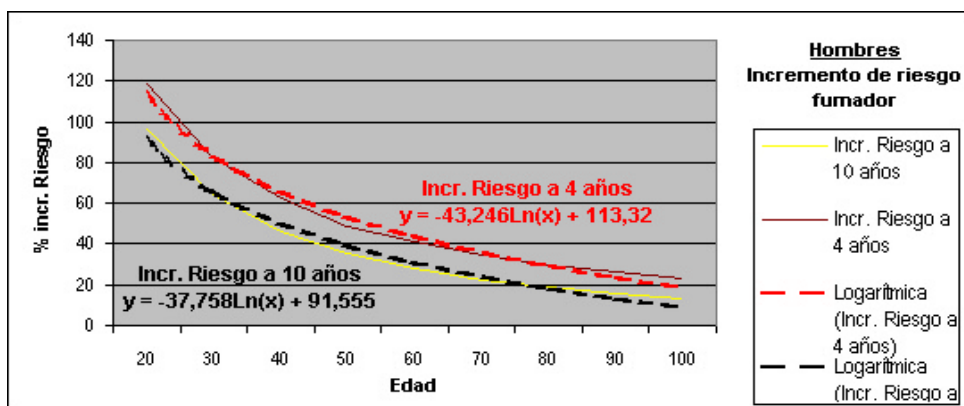
Edad	Riesgo absoluto		Relación Hombres / Mujeres		
	Hombres	Mujeres	Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
30	10,00	2,29	4,4	15,5	4,3
40	19,55	12,36	1,6	2,5	1,5
50	29,38	22,74	1,3	1,7	1,3
60	38,38	28,96	1,3	1,9	1,3
70	46,17	31,41	1,5	2,5	1,3
80	52,75	31,23	1,7	3,7	1,5
90	58,24	29,29	2,0	5,6	1,6
100	62,82	26,24	2,4	9,0	1,8
	Media:		1,6	3,1	1,5



ANEXO IV- COMPARACIÓN ENTRE LOS NIVELES DE RIESGO DE FUMADORES Y NO FUMADORES EN FUNCIÓN DE LA EDAD Y EL SEXO

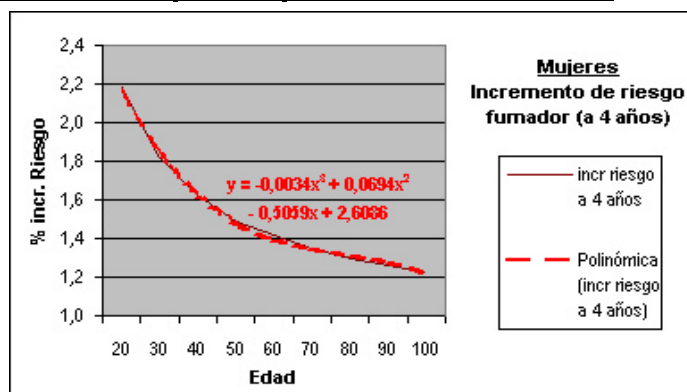
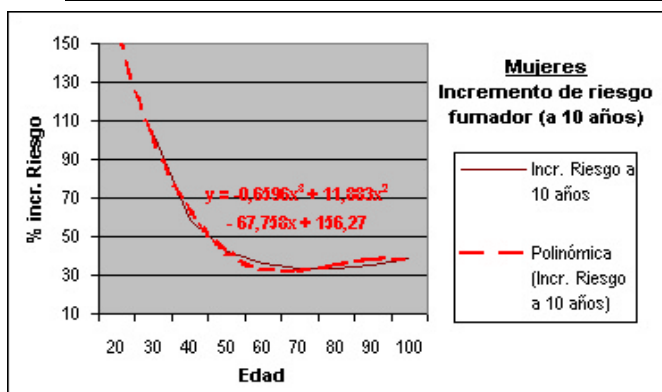
Hombres

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Años	Laurier Paciente		
										Fumador	No Fuma.	% incr
20	H	S/N	150	5	0,3	N	N	8,5	10	3,91	1,99	96,48
30									10	12,64	7,71	63,94
40									10	23,41	15,98	46,50
50									10	33,87	25,00	35,48
60									10	43,06	33,64	28,00
70									10	50,75	41,39	22,61
80									10	57,09	48,11	18,67
90									10	62,27	53,85	15,64
100									10	66,53	58,72	13,30
20	H	S/N	150	5	0,3	N	N	N	4	1,07	0,49	118,37
30									4	4,37	2,40	82,08
40									4	9,50	5,85	62,39
50									4	15,35	10,35	48,31
60									4	21,75	15,39	41,33
70									4	27,70	20,55	34,79
80									4	33,25	25,58	29,98
90									4	38,27	30,35	26,10
100									4	42,76	34,78	22,94



Mujeres

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Años	Laurier Paciente		
										Fumador	No Fuma.	% incr
20	M	S/N	150	5	0,3	N	N	8,5	10	0,01	0,00	101,89
30									10	3,21	1,59	58,45
40									10	15,37	9,70	42,49
50									10	26,86	18,85	35,89
60									10	33,43	24,60	33,66
70									10	35,98	26,75	35,55
80									10	33,78	24,92	38,56
90									10	30,58	22,07	
100									10			
20	M	S/N	150	5	0,3	N	N	N	4	1,07	0,49	2,18
30									4	4,37	2,40	1,82
40									4	9,50	5,85	1,62
50									4	15,35	10,35	1,48
60									4	21,75	15,39	1,41
70									4	27,70	20,55	1,35
80									4	33,25	25,58	1,30
90									4	38,27	30,35	1,26
100									4	42,76	34,78	1,23



ANEXO V- OBTENCION DEL FACTOR DIETA A PARTIR DEL TEST DE HABITOS ALIMENTICIOS

El test consta de diez apartados presentados en diferentes pestañas de un cuadro que aparece en la pantalla de evaluación del tipo de alimentación. Los apartados considerados y las preguntas y respuestas utilizadas se describen a continuación:

GRASAS

Valoración en el test = 1,5

* ¿Qué clase de grasas utiliza o consume con más frecuencia?

- # Mantequilla, manteca de cerdo, margarinas vegetales.
- # Aceites de semillas: girasol, colza, maíz.
- # Aceite de oliva.
- # Aceite de oliva virgen, primera prensa en frío.

PESCADOS

Valoración en el test = 1,25

* ¿Qué tipos de pescado consume preferentemente?

- # Conservas o alimentos preparados que contienen pescado.
- # Bacalao salado, calamares, mariscos.
- # Pescado blanco (merluza, lenguado, etc.).
- # Pescado azul (sardinas, boquerones, etc.).

CARNES

Valoración en el test = 1,25

* ¿Qué tipo de alimentos consume de origen animal?

- # Nunca tomo carnes ni alimentos de origen animal."
- # Sólo huevos y lácteos. Rara vez tomo carne."
- # Sólo aves o animales de caza menor."
- # Carnes rojas y de todo tipo."

LACTEOS

Valoración en el test = 0,75

* ¿Qué tipo de lácteos consume preferentemente?

- # Leche entera, nata, mantequilla.
- # Quesos curados o grasos, cremas, flanes.
- # Queso fresco, yogures y leche semidesnatada.
- # Leche y yogures desnatados.

VERDURAS

Valoración en el test = 1

* ¿Qué tipo de verduras consume de forma prioritaria?

- # No me gustan las verduras
- # Patatas fritas, verduras fritas o rebozadas.
- # Verduras hervidas, aceitunas, aguacate.
- # Ensaladas crudas.

CEREALES

Valoración en el test = 0,75

* ¿Qué clase de cereales toma con más frecuencia?

- # Bollería, porras y churros, fritos de maíz.
- # Tomo pocos cereales. Algo de pan blanco con las comidas.
- # Pan blanco, pastas y harina refinadas, arroz blanco.
- # Pan integral, cereales y pastas integrales.

FRUTAS

Valoración en el test = 1

* ¿Cuánta fruta fresca consume?

- # Nunca tomo fruta.
- # Menos de una pieza al día.
- # Una pieza de fruta al día.
- # Varias piezas al día.

POSTRES

Valoración en el test = 0,5

* ¿Qué tipo de postres consume?

- # Repostería, chocolate, helados lácteos y preparados comerciales.
- # Frutos secos y postres caseros con poca grasa.
- # Fruta o yogures desnatados.
- # No tomo nunca postre.

PREPARACION

Valoración en el test = 1

* ¿Cómo prepara o cocina sus alimentos?

- # Fritos, estofados, gratinados con bien de aceite.
- # Rehogados con poco aceite o a la plancha.
- # Cocidos o asados sin aceite o con sólo unas gotas.
- # Tomo casi todo preferentemente crudo.

ALCOHOL

Valoración en el test = 1

* ¿Cuánto alcohol y de qué tipo consume a lo largo del día?

- # Más de un litro de vino al día y alguna copa de alcoholes destilados.
- # Entre medio y un litro de vino y alguna cerveza entre horas.
- # Menos de medio litro al día de vino tinto exclusivamente.
- # No tomo nada de alcohol. Sólo en las bodas o alguna fiesta.

La primera pregunta o ítem de cada parte del test multiplica la valoración asignada al elemento por un coeficiente de 0, la segunda por 0,25, la tercera por 0,75 y la cuarta por 1.

El factor dieta se calcula sumando el conjunto de términos obtenidos de multiplicar el valor del ítem seleccionado por la valoración del elemento del test:

$$\text{Dieta} = \text{valor ítem}_1 \times \text{valoración}_1 + \text{valor ítem}_2 \times \text{valoración}_2 + \text{valor ítem}_3 \times \text{valoración}_3 \dots$$

El resultado obtenido siempre será un valor entre 0 y 10.

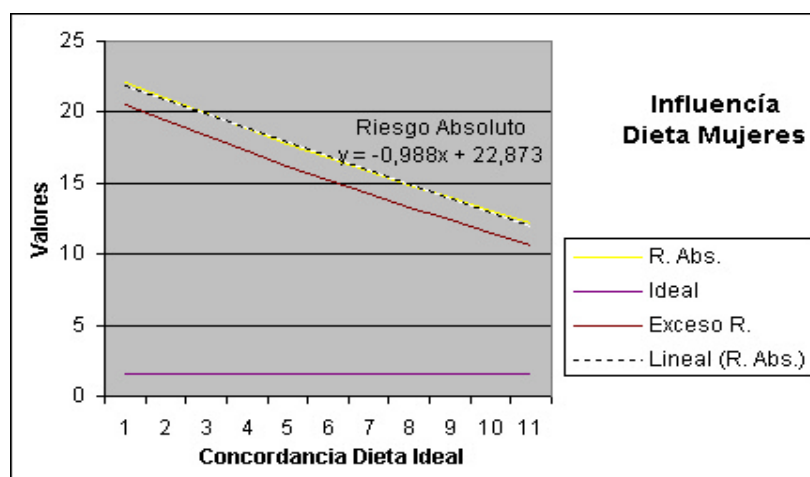
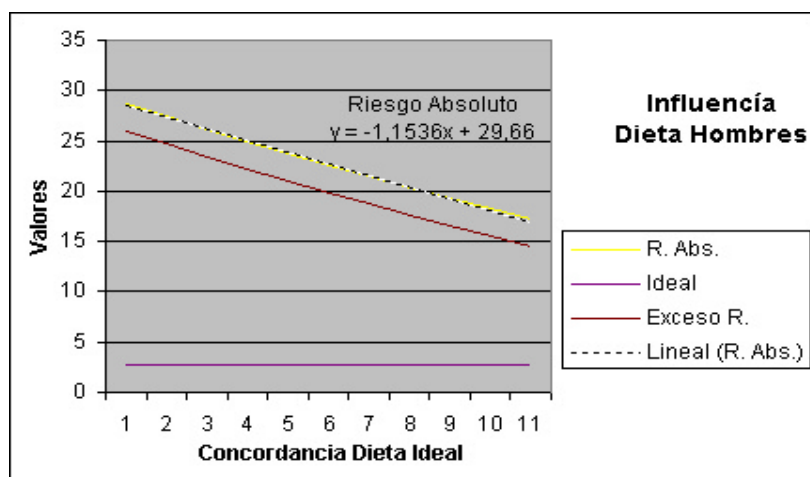
ANEXO VI- CURVAS DE VARIACION DEL NIVEL DE RIESGO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ALIMENTACIÓN O CONCORDANCIA CON LA DIETA IDEAL

HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													R. Abs.	Ideal	Exceso R.
50	1	1	150	250	30	0	0	0	0	0	0	10	28,70	2,75	25,96
50	1	1	150	250	30	0	0	1	0	0	0	10	27,44	2,75	24,69
50	1	1	150	250	30	0	0	2	0	0	0	10	26,19	2,75	23,44
50	1	1	150	250	30	0	0	3	0	0	0	10	24,97	2,75	22,22
50	1	1	150	250	30	0	0	4	0	0	0	10	23,77	2,75	21,02
50	1	1	150	250	30	0	0	5	0	0	0	10	22,60	2,75	19,85
50	1	1	150	250	30	0	0	6	0	0	0	10	21,46	2,75	18,71
50	1	1	150	250	30	0	0	7	0	0	0	10	20,34	2,75	17,59
50	1	1	150	250	30	0	0	8	0	0	0	10	19,26	2,75	16,51
50	1	1	150	250	30	0	0	9	0	0	0	10	18,21	2,75	15,46
50	1	1	150	250	30	0	0	10	0	0	0	10	17,19	2,75	14,44

MUJERES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													R. Abs.	Ideal	Exceso R.
50	0	1	150	250	30	0	0	0	0	0	0	10	22,13	1,57	20,56
50	0	1	150	250	30	0	0	1	0	0	0	10	21,00	1,57	19,43
50	0	1	150	250	30	0	0	2	0	0	0	10	19,90	1,57	18,32
50	0	1	150	250	30	0	0	3	0	0	0	10	18,82	1,57	17,25
50	0	1	150	250	30	0	0	4	0	0	0	10	17,78	1,57	16,21
50	0	1	150	250	30	0	0	5	0	0	0	10	16,78	1,57	15,21
50	0	1	150	250	30	0	0	6	0	0	0	10	15,80	1,57	14,23
50	0	1	150	250	30	0	0	7	0	0	0	10	14,87	1,57	13,29
50	0	1	150	250	30	0	0	8	0	0	0	10	13,96	1,57	12,39
50	0	1	150	250	30	0	0	9	0	0	0	10	13,09	1,57	11,52
50	0	1	150	250	30	0	0	10	0	0	0	10	12,26	1,57	10,69



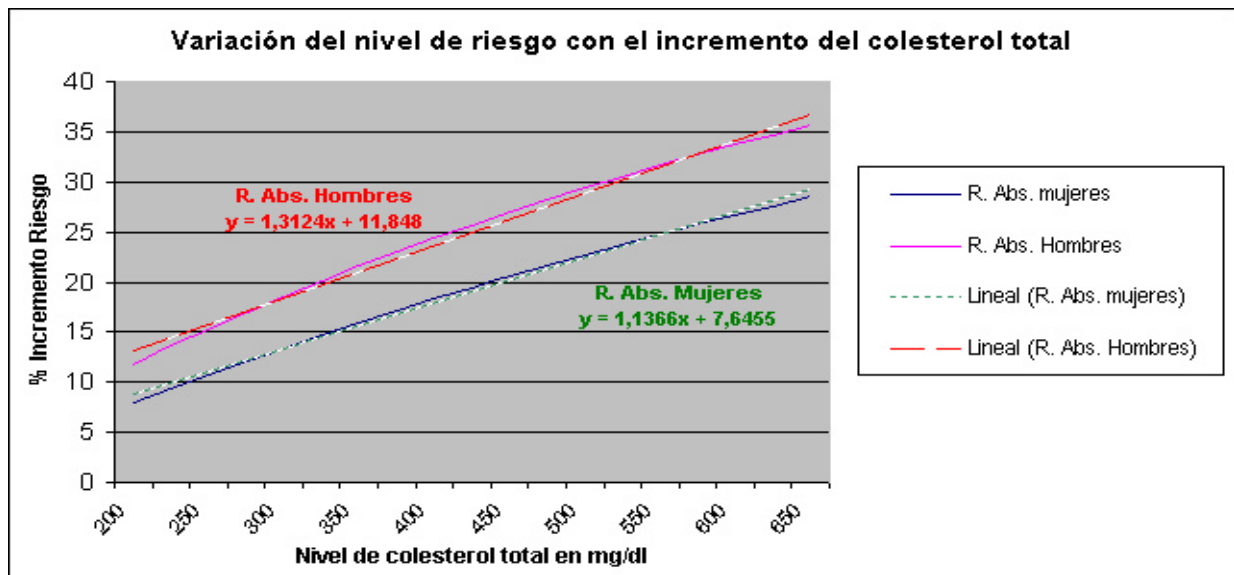
ANEXO VII: CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DEL COLESTEROL TOTAL EN SANGRE

HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	1	0	150	200	30	0	0	5	0	0	0	10	11,84	2,75	9,09
50	1	0	150	225	30	0	0	5	0	0	0	10	13,61	2,75	10,86
50	1	0	150	250	30	0	0	5	0	0	0	10	15,32	2,75	12,58
50	1	0	150	275	30	0	0	5	0	0	0	10	16,98	2,75	14,23
50	1	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	18,58	2,75	15,83
50	1	0	150	325	30	0	0	5	0	0	0	10	20,11	2,75	17,37
50	1	0	150	350	30	0	0	5	0	0	0	10	21,60	2,75	18,85
50	1	0	150	375	30	0	0	5	0	0	0	10	23,02	2,75	20,27
50	1	0	150	400	30	0	0	5	0	0	0	10	24,39	2,75	21,64
50	1	0	150	425	30	0	0	5	0	0	0	10	25,71	2,75	22,96
50	1	0	150	450	30	0	0	5	0	0	0	10	26,98	2,75	24,23
50	1	0	150	475	30	0	0	5	0	0	0	10	28,20	2,75	25,45
50	1	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	29,38	2,75	26,63
50	1	0	150	525	30	0	0	5	0	0	0	10	30,51	2,75	27,77
50	1	0	150	550	30	0	0	5	0	0	0	10	31,61	2,75	28,86
50	1	0	150	575	30	0	0	5	0	0	0	10	32,66	2,75	29,92
50	1	0	150	600	30	0	0	5	0	0	0	10	33,68	2,75	30,93
50	1	0	150	625	30	0	0	5	0	0	0	10	34,66	2,75	31,92
50	1	0	150	650	30	0	0	5	0	0	0	10	35,61	2,75	32,87

MUJERES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	0	0	150	200	30	0	0	5	0	0	0	10	8,03	1,57	6,46
50	0	0	150	225	30	0	0	5	0	0	0	10	9,40	1,57	7,83
50	0	0	150	250	30	0	0	5	0	0	0	10	10,76	1,57	9,18
50	0	0	150	275	30	0	0	5	0	0	0	10	12,09	1,57	10,52
50	0	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	13,40	1,57	11,82
50	0	0	150	325	30	0	0	5	0	0	0	10	14,68	1,57	13,10
50	0	0	150	350	30	0	0	5	0	0	0	10	15,92	1,57	14,35
50	0	0	150	375	30	0	0	5	0	0	0	10	17,14	1,57	15,57
50	0	0	150	400	30	0	0	5	0	0	0	10	18,32	1,57	16,75
50	0	0	150	425	30	0	0	5	0	0	0	10	19,47	1,57	17,90
50	0	0	150	450	30	0	0	5	0	0	0	10	20,59	1,57	19,02
50	0	0	150	475	30	0	0	5	0	0	0	10	21,68	1,57	20,11
50	0	0	150	500	30	0	0	5	0	0	0	10	22,74	1,57	21,16
50	0	0	150	525	30	0	0	5	0	0	0	10	23,76	1,57	22,19
50	0	0	150	550	30	0	0	5	0	0	0	10	24,76	1,57	23,19
50	0	0	150	575	30	0	0	5	0	0	0	10	25,73	1,57	24,16
50	0	0	150	600	30	0	0	5	0	0	0	10	26,68	1,57	25,10
50	0	0	150	625	30	0	0	5	0	0	0	10	27,59	1,57	26,02
50	0	0	150	650	30	0	0	5	0	0	0	10	28,49	1,57	26,91



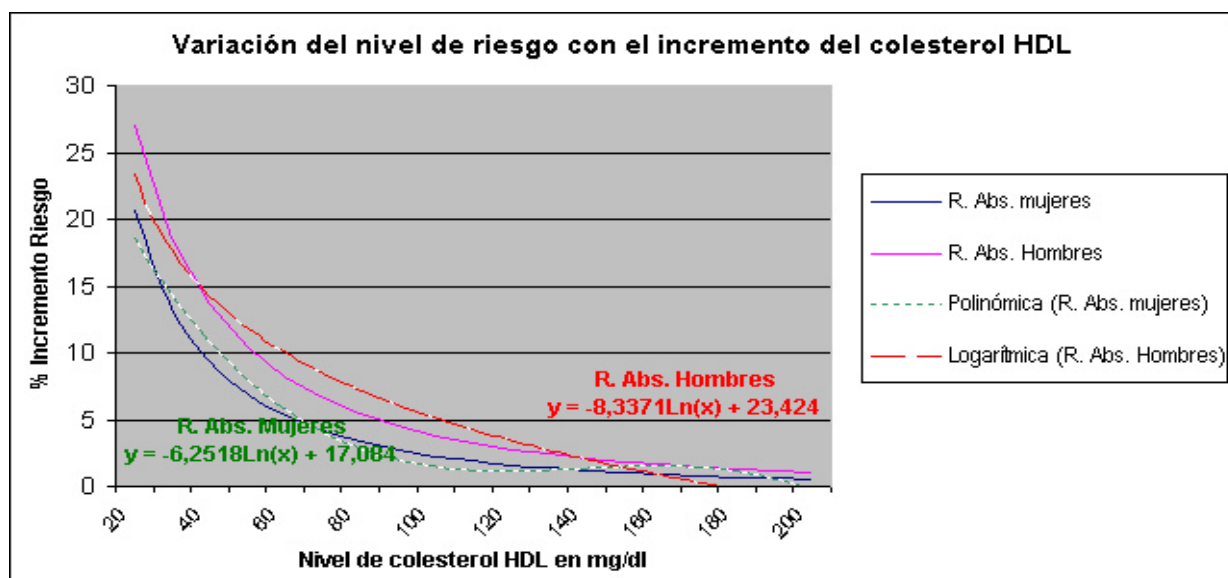
ANEXO VIII: CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DEL COLESTEROL HDL EN SANGRE

HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	1	0	150	300	20	0	0	5	0	0	0	10	26,98	2,75	24,23
50	1	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	18,58	2,75	15,83
50	1	0	150	300	40	0	0	5	0	0	0	10	13,61	2,75	10,86
50	1	0	150	300	50	0	0	5	0	0	0	10	10,39	2,75	7,65
50	1	0	150	300	60	0	0	5	0	0	0	10	8,18	2,75	5,43
50	1	0	150	300	70	0	0	5	0	0	0	10	6,59	2,75	3,84
50	1	0	150	300	80	0	0	5	0	0	0	10	5,41	2,75	2,66
50	1	0	150	300	90	0	0	5	0	0	0	10	4,51	2,75	1,76
50	1	0	150	300	100	0	0	5	0	0	0	10	3,80	2,75	1,05
50	1	0	150	300	110	0	0	5	0	0	0	10	3,24	2,75	0,49
50	1	0	150	300	120	0	0	5	0	0	0	10	2,79	2,75	0,04
50	1	0	150	300	130	0	0	5	0	0	0	10	2,42	2,75	-0,33
50	1	0	150	300	140	0	0	5	0	0	0	10	2,11	2,75	-0,63
50	1	0	150	300	150	0	0	5	0	0	0	10	1,86	2,75	-0,89
50	1	0	150	300	160	0	0	5	0	0	0	10	1,64	2,75	-1,11
50	1	0	150	300	170	0	0	5	0	0	0	10	1,46	2,75	-1,29
50	1	0	150	300	180	0	0	5	0	0	0	10	1,30	2,75	-1,45
50	1	0	150	300	190	0	0	5	0	0	0	10	1,17	2,75	-1,58
50	1	0	150	300	200	0	0	5	0	0	0	10	1,05	2,75	-1,70

MUJERES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	0	0	150	300	20	0	0	5	0	0	0	10	20,59	1,57	19,02
50	0	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	13,40	1,57	11,82
50	0	0	150	300	40	0	0	5	0	0	0	10	9,40	1,57	7,83
50	0	0	150	300	50	0	0	5	0	0	0	10	6,93	1,57	5,36
50	0	0	150	300	60	0	0	5	0	0	0	10	5,30	1,57	3,73
50	0	0	150	300	70	0	0	5	0	0	0	10	4,16	1,57	2,59
50	0	0	150	300	80	0	0	5	0	0	0	10	3,34	1,57	1,76
50	0	0	150	300	90	0	0	5	0	0	0	10	2,72	1,57	1,15
50	0	0	150	300	100	0	0	5	0	0	0	10	2,25	1,57	0,68
50	0	0	150	300	110	0	0	5	0	0	0	10	1,89	1,57	0,32
50	0	0	150	300	120	0	0	5	0	0	0	10	1,60	1,57	0,03
50	0	0	150	300	130	0	0	5	0	0	0	10	1,37	1,57	-0,21
50	0	0	150	300	140	0	0	5	0	0	0	10	1,18	1,57	-0,40
50	0	0	150	300	150	0	0	5	0	0	0	10	1,02	1,57	-0,55
50	0	0	150	300	160	0	0	5	0	0	0	10	0,89	1,57	-0,68
50	0	0	150	300	170	0	0	5	0	0	0	10	0,78	1,57	-0,79
50	0	0	150	300	180	0	0	5	0	0	0	10	0,69	1,57	-0,88
50	0	0	150	300	190	0	0	5	0	0	0	10	0,61	1,57	-0,96
50	0	0	150	300	200	0	0	5	0	0	0	10	0,54	1,57	-1,03



ANEXO IX: CURVAS DE VARIACION DE LOS NIVELES DE RIESGO EN FUNCION DEL VALOR DE LA PRESION ARTERIAL SISTOLICA

HOMBRES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	1	0	120	300	30	0	0	5	0	0	0	10	13,68	2,75	10,93
50	1	0	130	300	30	0	0	5	0	0	0	10	15,33	2,75	12,59
50	1	0	140	300	30	0	0	5	0	0	0	10	16,97	2,75	14,22
50	1	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	18,58	2,75	15,83
50	1	0	160	300	30	0	0	5	0	0	0	10	20,15	2,75	17,40
50	1	0	170	300	30	0	0	5	0	0	0	10	21,69	2,75	18,95
50	1	0	180	300	30	0	0	5	0	0	0	10	23,20	2,75	20,45
50	1	0	190	300	30	0	0	5	0	0	0	10	24,66	2,75	21,91
50	1	0	200	300	30	0	0	5	0	0	0	10	26,09	2,75	23,34
50	1	0	210	300	30	0	0	5	0	0	0	10	27,47	2,75	24,72
50	1	0	220	300	30	0	0	5	0	0	0	10	28,82	2,75	26,07
50	1	0	230	300	30	0	0	5	0	0	0	10	30,12	2,75	27,37
50	1	0	240	300	30	0	0	5	0	0	0	10	31,39	2,75	28,64
50	1	0	250	300	30	0	0	5	0	0	0	10	32,62	2,75	29,87
50	1	0	260	300	30	0	0	5	0	0	0	10	33,81	2,75	31,06
50	1	0	270	300	30	0	0	5	0	0	0	10	34,96	2,75	32,22
50	1	0	280	300	30	0	0	5	0	0	0	10	36,08	2,75	33,34
50	1	0	290	300	30	0	0	5	0	0	0	10	37,17	2,75	34,42
50	1	0	300	300	30	0	0	5	0	0	0	10	38,22	2,75	35,48

MUJERES

Edad	Sexo	Fuma	HTA	CT	HDL	Diab.	HVI	Dieta	Antic.	Apnea	Antec.	Años	Resultados		
													Riesgo Abs.	Ideal	Exceso R.
50	0	0	120	300	30	0	0	5	0	0	0	10	9,45	1,57	7,88
50	0	0	130	300	30	0	0	5	0	0	0	10	10,76	1,57	9,19
50	0	0	140	300	30	0	0	5	0	0	0	10	12,08	1,57	10,51
50	0	0	150	300	30	0	0	5	0	0	0	10	13,40	1,57	11,82
50	0	0	160	300	30	0	0	5	0	0	0	10	14,71	1,57	13,13
50	0	0	170	300	30	0	0	5	0	0	0	10	16,01	1,57	14,43
50	0	0	180	300	30	0	0	5	0	0	0	10	17,29	1,57	15,72
50	0	0	190	300	30	0	0	5	0	0	0	10	18,56	1,57	16,98
50	0	0	200	300	30	0	0	5	0	0	0	10	19,80	1,57	18,23
50	0	0	210	300	30	0	0	5	0	0	0	10	21,03	1,57	19,45
50	0	0	220	300	30	0	0	5	0	0	0	10	22,23	1,57	20,66
50	0	0	230	300	30	0	0	5	0	0	0	10	23,41	1,57	21,84
50	0	0	240	300	30	0	0	5	0	0	0	10	24,56	1,57	22,99
50	0	0	250	300	30	0	0	5	0	0	0	10	25,69	1,57	24,12
50	0	0	260	300	30	0	0	5	0	0	0	10	26,80	1,57	25,22
50	0	0	270	300	30	0	0	5	0	0	0	10	27,88	1,57	26,30
50	0	0	280	300	30	0	0	5	0	0	0	10	28,93	1,57	27,36
50	0	0	290	300	30	0	0	5	0	0	0	10	29,96	1,57	28,39
50	0	0	300	300	30	0	0	5	0	0	0	10	30,97	1,57	29,39

