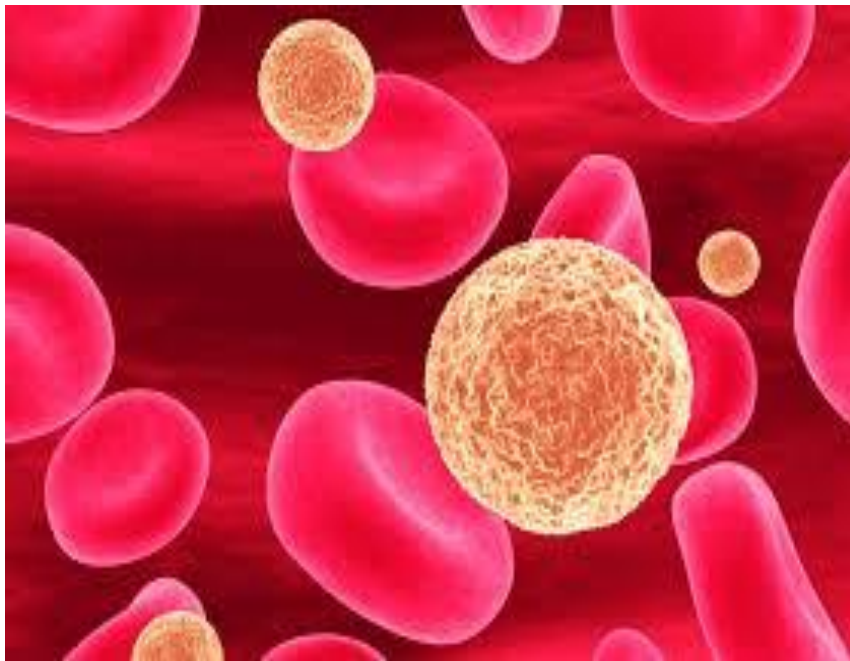


Trabajo de Fin de Grado en Farmacia

Parámetros analíticos utilizados en el control y seguimiento del metabolismo de los lípidos



Curso académico 2021/2022

Convocatoria de Julio

Alumno: José Manuel Armas Brito

Tutor: Dr. Felipe Hernández Luis

Co-tutor: Dr. Guillermo Eloy García García

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

1. ABSTRACT - RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN.....	9
2.1 Metabolismo de los lípidos.....	9
2.1.1 Transporte de los lípidos exógenos.....	9
2.1.2 Transporte de los lípidos endógenos.....	10
2.1.3 Transporte inverso del colesterol.....	12
2.2 Recomendación en la ingesta de lípidos.....	14
2.3 Factores que modifican los niveles de los valores de los lípidos.....	16
2.4 Factores de riesgo en hiperlipemias.....	17
2.4.1 Factores de riesgo no modificables.....	17
2.4.2 Factores de riesgo modificables.....	17
2.4.3 Otros factores de riesgo.....	18
2.5 Tratamiento para hiperlipemias.....	18
2.5.1 Tratamiento no farmacológico.....	18
2.5.2 Tratamiento farmacológico.....	19
2.6 Listado no exhaustivo de pruebas del metabolismo lipídico.....	20
3. OBJETIVOS DEL TRABAJO.....	21
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
4.1 Material.....	22
4.2 Metodología.....	22

4.2.1	Protocolo de extracción de la muestra.....	22
4.2.2	Condiciones de ensayo para poder llevar a cabo la técnica automatizada.....	23
4.3	Reacciones ocurridas en la cubeta en función del lípido a determinar.....	23
4.3.1	Determinación cuantitativa del colesterol total.....	23
4.3.2	Determinación cuantitativa del HDL-colesterol.....	24
4.3.3	Determinación cuantitativa de los triglicéridos.....	25
4.3.4	Trabajo experimental.....	25
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
5.1	Representaciones generales de los lípidos.....	29
5.1.1	Representaciones generales del colesterol total.....	29
5.1.2	Representaciones generales del HDL-colesterol.....	32
5.1.3	Representaciones generales de los triglicéridos.....	35
5.2	EJEMPLOS.....	38
5.2.1	Ejemplo 1.....	40
5.2.2	Ejemplo 2.....	44
5.2.3	Ejemplo 3.....	48
6.	CONCLUSIONES.....	52
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	53
8.	ABREVIATURAS.....	55
9.	ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Transporte de los lípidos exógenos	10
Figura 2. Transporte de los lípidos endógenos	11
Figura 3. Transporte inverso del colesterol	12
Figura 4. Fuentes alimentarias de lípidos en la población en general en España.....	15
Figura 5. Valores del colesterol total en función de la edad y el sexo.	29
Figura 6. Valores del colesterol total en función de la edad y el sexo.	30
Figura 7. Valores del HDL-colesterol en función de la edad y el sexo.....	32
Figura 8. Valores del HDL-colesterol en función de la edad y el sexo.....	33
Figura 9. Valores de los triglicéridos en función de la edad y el sexo.	35
Figura 10. Valores de los triglicéridos en función de la edad y el sexo..	36
Figura 11. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 1	40
Figura 12. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1.....	40
Figura 13. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1	41
Figura 14. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1.....	41
Figura 15. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 1	42
Figura 16. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 1.....	42
Figura 17. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 2	44
Figura 18. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 2.....	44
Figura 19. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 2	45

Figura 20. Valores de los triglicéridos en función de la edad. Ejemplo 2.....	45
Figura 21. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 2	46
Figura 22. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 2.....	46
Figura 23. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 3	48
Figura 24. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 3.....	48
Figura 25. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 3	49
Figura 26. Valores de los triglicéridos en función de la edad. Ejemplo 3.....	49
Figura 27. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 3	50
Figura 28. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 3.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores lipídicos de referencia	13
Tabla 2. HDL-colesterol en función del sexo.....	13
Tabla3. Clasificación de Hiperlipoproteinemias según Frederickson/OMS	14
Tabla 4. Recomendación diaria de la ingesta de lípidos según la OMS.....	15
Tabla 5. Factores que modifican los valores de los lípidos	16
Tabla 6. Listado no exhaustivo de pruebas del metabolismo lipídico.....	20
Tabla 7. Valores de referencia del laboratorio	38

1. ABSTRACT - RESUMEN

Lipids are organic compounds that mainly develop an energetic function. They are the most caloric active ingredients. From each gram of them, 9 Kcal of energy are obtained. They are essential components of the body with functions such as energy storage, structural components of cell membranes or for the formation of compounds such as bile acids, steroid hormones, prostaglandins or leukotrienes [1,2].

High concentrations of cholesterol-rich lipoproteins can lead to atherosclerotic diseases. According to a HISPALIDIP study [3], the prevalence of dyslipidemia in Spain is high, since one in four patients is diagnosed with a cardiovascular risk factor.

This work intends to evaluate, from the point of view of lipid metabolism, taking into account analytical parameters that we will see later obtained from a database of individuals, the results and their evolution over time, in addition to the evaluations of atherogenicity indices.

The parameters evaluated in this study, the methodology followed, the objectives, their implications for the health of the estimated example cases, as well as the conclusions reached, will be detailed.

Los lípidos son compuestos orgánicos que desarrollan principalmente función energética. Son los principios activos más calóricos. Por cada gramo se obtienen 9 Kcal de energía. Son componentes esenciales del organismo con funciones tales como almacén de energía, componentes estructurales de las membranas celulares o para la formación de compuestos como son los ácidos biliares, hormonas esteroideas, prostaglandinas o leucotrienos [1,2].

Elevadas concentraciones de lipoproteínas ricas en colesterol pueden conllevar a enfermedades ateroscleróticas. Según un estudio de HISPALIDIP [3] la prevalencia de la dislipidemia en España es alta, ya que uno de cada cuatro pacientes está diagnosticado de factor de riesgo cardiovascular.

Pretende este trabajo valorar desde el punto de vista del metabolismo de los lípidos, teniendo en cuenta parámetros analíticos que veremos posteriormente obtenidos a partir de una base de datos de individuos, los resultados y su evolución a lo largo del tiempo, además de las valoraciones de los índices de aterogenicidad.

Se detallarán los parámetros evaluados en el presente estudio, la metodología seguida, los objetivos, sus implicaciones para la salud en los casos ejemplos considerados, así como las conclusiones a las que se llega.

2. INTRODUCCIÓN

Los lípidos son transportados en el plasma en forma de lipoproteínas que se van a diferenciar en función de la composición de su núcleo y de las apoproteínas. Hay 5 tipos de lipoproteínas: HDL-colesterol, LDL-colesterol, IDL-colesterol, VLDL-colesterol y Quilomicrones (QM) [2].

2.1 Metabolismo de los lípidos

El metabolismo de los lípidos es un factor a tener en cuenta en la estrategia del conocimiento de su procedencia. En función de ésta, el transporte varía. Se puede hacer referencia a transporte de lípidos exógenos, endógenos y transporte de lípidos inverso.

2.1.1 Transporte de los lípidos exógenos

Este grupo de lípidos provienen de la dieta. En el proceso intervienen los quilomicrones, que contienen la apoproteína C, la cual se va a fijar principalmente a los receptores de proteína C que se encuentra fundamentalmente en los músculos y el tejido adiposo. Posteriormente esa apoproteína actúa sobre la lipoproteinlipasa (LPL) que es una enzima que ataca a los triglicéridos (TG) de los quilomicrones liberando los ácidos grasos (AG), que son capaces de atravesar las membranas. En el caso de los músculos llegan a la fibra muscular donde van a ser empleados como fuente de energía, y en el caso del tejido adiposo, mayoritariamente esos ácidos grasos reconstituyen los triglicéridos uniéndose a la glicerina, quedándose ahí acumulados como fuente de energía.

De esta manera los quilomicrones pasan a ser quilomicrones remanentes, que han perdido parte de los TG, estos quilomicrones que poseen apoproteínas B y E van a llegar al hígado, se fijan a los receptores a nivel hepático, activan la LPL, y se hidroliza la estructura de los quilomicrones remanentes pasando al interior de los hepatocitos. Se introducen así al hígado las sustancias lipídicas de la dieta [1].

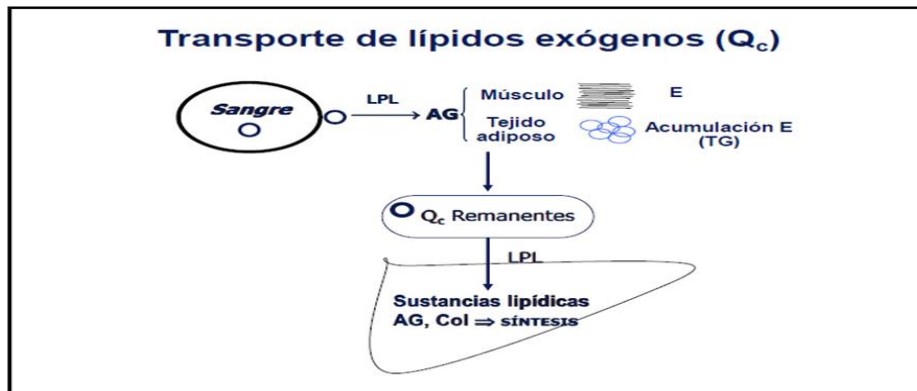


Figura 1. Transporte de los lípidos exógenos

2.1.2 Transporte de los lípidos endógenos

En el proceso de transporte de los lípidos endógenos intervienen las VLDL-colesterol, IDL-colesterol y LDL-colesterol.

El exceso de energía aportada en la dieta llega al hígado, transformándose en acetilcoenzima A, un metabolito que permite la síntesis de sustancias lipídicas (ácidos grasos y colesterol). A partir de estos se obtienen triglicéridos, fosfolípidos y ésteres de colesterol. Los cuales luego se empaquetan en forma de VLDL-colesterol, se secretan a las sangre y circulan por la misma.

Las VLDL-colesterol también contienen Apoproteína C, que van a ir a los músculos y tejido adiposo, ya que allí se encuentran sus receptores. Posteriormente se activa la LPL, se hidrolizan las VLDL-colesterol y esos AG que se liberan pasan al interior de membranas, y siguen el mismo proceso que en transporte de los lípidos exógenos.

Las VLDL-colesterol al perder parte de sus TG se transforman en las IDL-colesterol (50% de TG y 50% de colesterol), estas también ceden TG y pasan a LDL-colesterol.

Un 80% de las LDL-colesterol dado que poseen Apoproteína B, van al hígado y se internalizan por acción de los lisosomas. De esta manera el colesterol se emplea en función de las necesidades.

El 20% de LDL-colesterol restante continúa en la circulación sanguínea y por medio de la ACAT (acil colesterol aciltransferasa), pasa el colesterol esterificado en colesterol libre, y este se cede a los diferentes tejidos. Supone por tanto un aporte de colesterol del hígado a los tejidos [1].

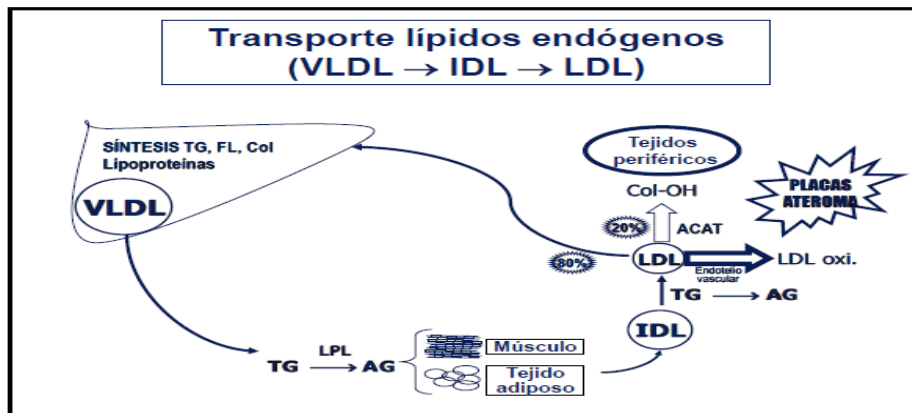


Figura 2. Transporte de los lípidos endógenos

2.1.3 Transporte inverso del colesterol

Intervienen las HDL-colesterol. A nivel hepático se producen las HDL₃, las cuales van a la sangre y circulan, dado que son ricas en Apoproteína A, van a los tejidos periféricos y de ahí, puesto que tienen la enzima LCAT (lecitin colesterol aciltransferasa) toman un AG de la lecitina y lo va a emplear para esterificar el colesterol libre que se encuentre en el endotelio vascular. Este colesterol esterificado se incorpora al interior de la lipoproteína y se transforma en HDL₂, estas siguen circulando por el sistema circulatorio y por el mismo proceso se incorpora mayor cantidad de colesterol al interior de la lipoproteína (HDL₁) y finalmente, estas lipoproteínas de alta densidad se internalizan en el hígado y ya el colesterol se metaboliza adecuadamente para lo que el organismo requiera [1].

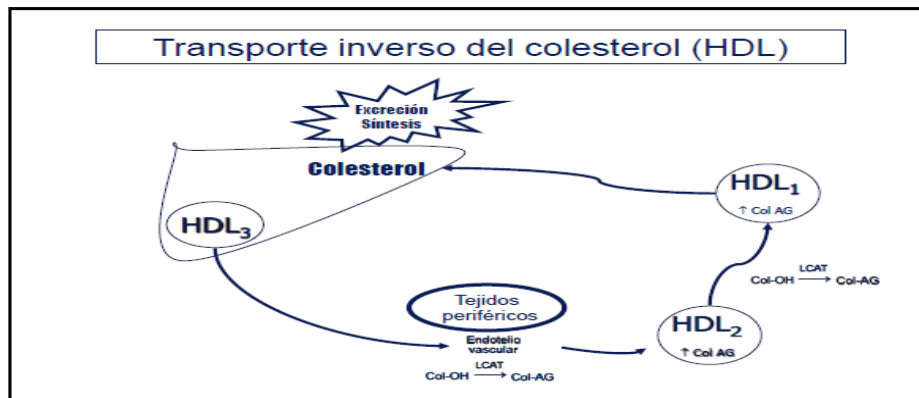


Figura 3. Transporte inverso del colesterol

A continuación se exponen valores de referencia de lípidos (Tabla 1), niveles de HDL-colesterol en función del sexo (Tabla 2), y clasificación de Hiperlipoproteinemias según Frederickson/OMS (Tabla 3).

Tabla 1. Valores lipídicos de referencia [4-6]

colesterol total	Normal	<200mg/dl
	Normal-Alto	200-240mg/dl
	Alto	>240mg/dl
LDL-colesterol	Normal	<100mg/dl
	Normal-Alto	100-160mg/dl
	Alto	>160mg/dl
HDL-colesterol	Normal	≥ 60mg/dl
	Bajo	40-59mg/dl
	Muy bajo	<40
triglicéridos	Normal	<150mg/dl
	Normal-Alto	150-199mg/dl
	Alto	>200mg/dl

Tabla 2. HDL-colesterol en función del sexo

HDL-colesterol	Mujeres	45-60 mg/dl Protección: >60mg/dl
	Varones	35-50 mg/dl Protección: >50mg/dl

Tabla3. Clasificación de Hiperlipoproteinemias según Frederickson/OMS [2]

**CLASIFICACIÓN FREDERICKSON/OMS DE LAS
HIPERLIPOPROTEINEMIAS**

Fenotipo	Lípidos elevados	Lipoproteína elevada	Riesgo de Aterosclerosis	Tratamiento farmacológico
I	TG	Quilomicrones	-	Ninguno
IIa	CT	LDL	Elevado	Estatina ± ezetimiba
IIb	CT y TG	LDL y VLDL	Elevado	Fibratos, estatina
III	CT y TG	ILD	Moderado	Fibratos
IV	TG	VLDL	Moderado	Fibratos
V	TG	VLDL y Quilomicrones	-	Fibratos, aceites de pescado, estatina

2.2 Recomendación en la ingesta de lípidos

La recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) va dirigida a toda la población, y sigue el patrón de una dieta mediterránea que se caracteriza por su bajo contenido en grasas saturadas y alto contenido en grasas monoinsaturadas [7].

Tabla 4. Recomendación diaria de la ingesta de lípidos según la OMS [8]

<30 % de la ingesta calórica diaria debe provenir de grasas	
AG monoinsaturados	15-20%
AG poliinsaturados	7-8% (omega3 y omega 6)
AG saturados	<10%
AG trans	<1%
Colesterol	<300mg/día

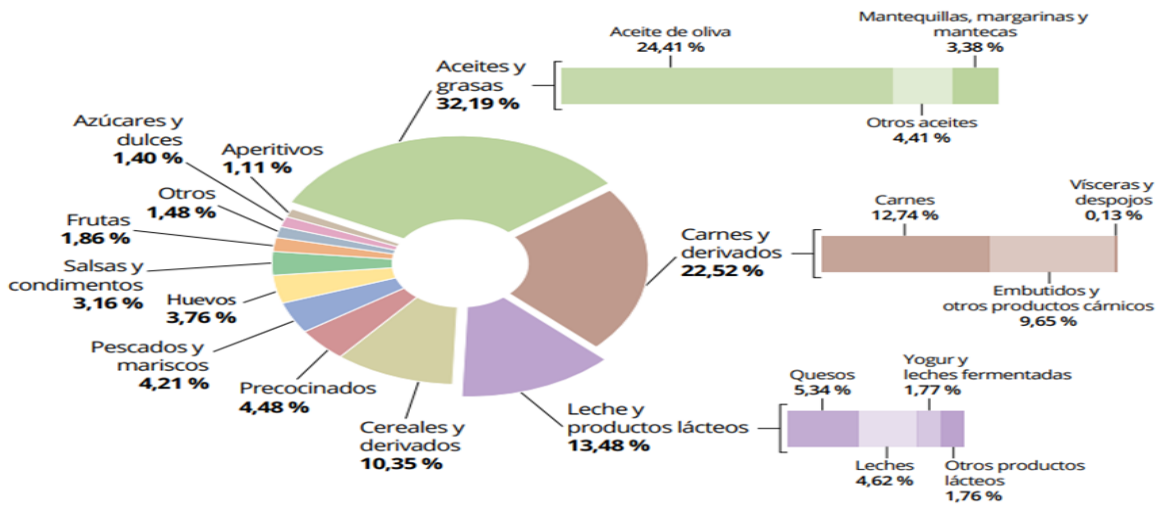


Figura 4. Fuentes alimentarias de lípidos en la población en general en España

En la figura 4 se aprecia que las grasas en la dieta española se obtienen tanto de alimentos de origen animal como de alimentos de origen vegetal. Se observa que la principal fuente de lípidos procede del aceite de oliva (24,41%), seguida de las carnes (22,52%), de la leche y otros productos lácteos (13,48%) [9].

2.3 Factores que modifican los niveles de los valores de los lípidos

Tabla 5. Factores que modifican los valores de los lípidos [5]

Embarazo y lactancia	Se produce aumento de lipemia. En el 1º trimestre hay un incremento principalmente de grasas neutras y en el 2º de colesterol y fosfolípidos.
Diabetes	Hay incremento de triglicéridos, VLDL-colesterol y LDL-colesterol
Hipotiroidismo e Hipertiroidismo	En el caso de hipotiroidismo suele producirse un incremento del nivel lipídico, mientras que en hipertiroidismo, por el contrario, se suele observar hipolipemia.
Nefrosis lipoidea	Aumento de niveles lipídicos debido a una disminución de los niveles de proteínas plasmáticas.
Alcoholismo	Se observa aumento de triglicéridos y VLDL-colesterol.
Anemias (perniciosa, hemorrágica o hemolítica)	Las anemias producen una modificación de los niveles lipídicos.
Colestasis de la ictericia obstructiva	Aumento de lipemia, sobre todo por incremento de colesterol.
Medicamentos	Ciertos medicamentos como tiazidas pueden aumentar los niveles de colesterol y triglicéridos. Los corticoides a altas dosis pueden elevar niveles de triglicéridos y colesterol.

2.4 Factores de riesgo en hiperlipemias [2, 7]

Las hiperlipemias suponen un factor de riesgo cardiovascular, pudiendo producir enfermedades ateroscleróticas como la cardiopatía isquémica, también puede producir pancreatitis y xantomas. Algunos de los factores de riesgo son:

2.4.1 Factores de riesgo no modificables

- **Edad.** Factor más importante. Sobre todo en las mujeres de más de 65 años que presentan una mayor probabilidad de fallecer a causa de una cardiopatía isquémica.
- **Sexo.** Los varones presentan mayor riesgo de sufrir un infarto que las mujeres hasta los 60 años, debido a unas concentraciones superiores de LDL-colesterol e inferiores de HDL-colesterol que las mujeres.
- **Antecedentes familiares** de arterosclerosis precoz.

2.4.2 Factores de riesgo modificables

- Hipercolesterolemia.
- Hipertensión arterial.
- Tabaquismo. Generalmente en personas fumadoras las concentraciones de HDL-colesterol son más bajas. El riesgo de sufrir cardiopatías en fumadores es de más del doble que en personas no fumadoras.

- Dieta rica en grasas saturadas.
- Sedentarismo.

2.4.3 Otros factores de riesgo

- Diabetes. Debido a la elevada relación entre LDL-colesterol/HDL-colesterol y las elevadas concentraciones de triglicéridos.
- Obesidad.
- Estrés.

2.5 Tratamiento para hiperlipemias [2,7]

Detectar las hiperlipoproteinemias es fundamental para poder llevar a cabo un tratamiento adecuado que permita retrasar o prevenir el desarrollo de la aterosclerosis, sobre todo la cardiopatía isquémica.

2.5.1 Tratamiento no farmacológico

- Disminuir las grasas en la dieta, en especial las saturadas que son las que van a producir el aumento de LDL-colesterol.
- Evitar factores de riesgo como el tabaquismo, la obesidad, hipertensión o sedentarismo.

- Ingesta de vitaminas antioxidante (C y E) que disminuyen el riesgo cardiovascular.
- Consumo moderado de alcohol, ya que se ha demostrado que eleva moderadamente los niveles de HDL-colesterol.

2.5.2 Tratamiento farmacológico

Se llevará a cabo cuando las anteriores medidas no hayan dado resultado en la disminución de valores de hiperlipemias.

- Estatinas (inhibidores de la HMGCoA reductasa). Ej. Simvastatina.
- Resinas (secuestradores de ácidos biliares). Ej. Colestipol.
- Ezetimiba (inhibidor específico de la absorción de colesterol). Ej. Ezetrol.
- Inhibidores de PCSK9. Reducen los niveles de LDL-colesterol. Ej. Evolocumab.
- Fibratos. Disminuyen síntesis hepática de triglicéridos. Ej. Fenofibrato.

2.6 Listado no exhaustivo de pruebas del metabolismo lipídico

Tabla 6. Listado no exhaustivo de pruebas del metabolismo lipídico [5]

Apolipoproteína A-I
Apolipoproteína A-II
Apolipoproteína B
Apolipoproteína B / Apolipoproteína A-I
Apolipoproteína C-II
Apolipoproteína C-III
Apolipoproteína E
colesterol total
HDL-colesterol
Índices de aterogenicidad
LDL-colesterol
Lipidograma
Lípidos totales
Quilomicrones
Turbidez del suero

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

- Conocer el metabolismo de los lípidos, fuentes principales de los mismos en la alimentación, los valores de consumo recomendados y los posibles riesgos como consecuencia de que sus valores estén fuera de los intervalos de referencia.
- Conocer las técnicas de medidas utilizadas en la práctica clínica para la determinación de colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos en muestras de suero humano.
- Determinar valores de LDL-colesterol a partir del colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos.
- Determinar e interpretar los valores del índice de aterogenicidad.
- Valorar las relaciones existentes entre factores como la edad y el sexo, en relación con los valores de los lípidos en el suero humano.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Material

- Centrifugador.
- Espectrofotómetro (Autoanalizador Metrolab 2300).
- Reactivos de colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos.
- Equipamiento habitual de laboratorio (pipetas, pocillos de muestra, puntas desechables...).

4.2 Metodología

4.2.1 Protocolo de extracción de la muestra

La extracción sanguínea se lleva a cabo mediante punción venosa. La muestra obtenida se deposita en un tubo con un gel que realiza la función de separador de coágulo y del suero. Este último es el que se emplea para la determinación de los parámetros bioquímicos colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos.

Como equipo de medida se emplea el autoanalizador Metrolab 2300, el cual dosifica la cantidad de reactivos y de suero necesarios. Utiliza cubetas en las que se producen las reacciones objeto de medida de manera optimizada, combinando tiempos de reacción de varias técnicas al mismo tiempo.

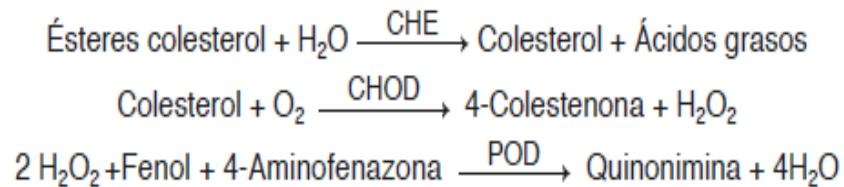
4.2.2 Condiciones de ensayo para poder llevar a cabo la técnica automatizada

- Longitud de onda que corresponda a la técnica.
- Temperatura 37°C.
- Volumen de reactivo apropiado para la técnica.
- Volumen de suero necesario para la técnica.
- Tiempo de incubación que corresponda a la técnica medida.

En el Anexo, se aportan las fichas técnicas de las pruebas bioquímicas estudiadas, en las cuales se recogen los parámetros de longitud de onda empleada, volumen de reactivo, de suero, temperatura de medida, entre otros muchos.

4.3 Reacciones ocurridas en la cubeta en función del lípido a determinar

4.3.1 Determinación cuantitativa del colesterol total

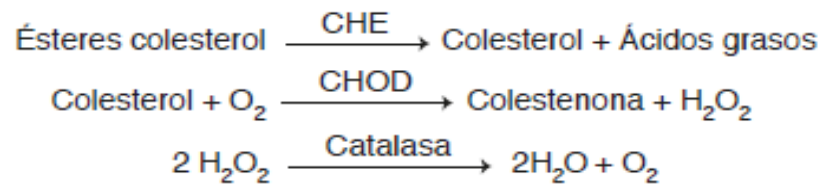


La intensidad del color producido por la formación de quinonimina es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra ensayada.

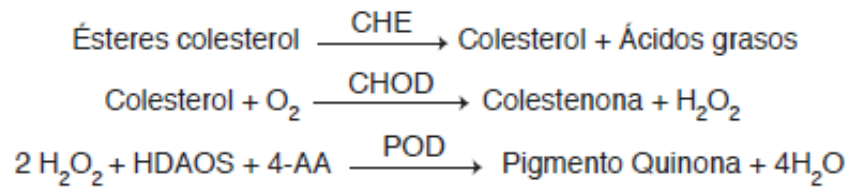
4.3.2 Determinación cuantitativa del HDL-colesterol

Se lleva a cabo una determinación directa del HDL-colesterol que ocurre en dos pasos:

1º Eliminación de lipoproteínas no HDL

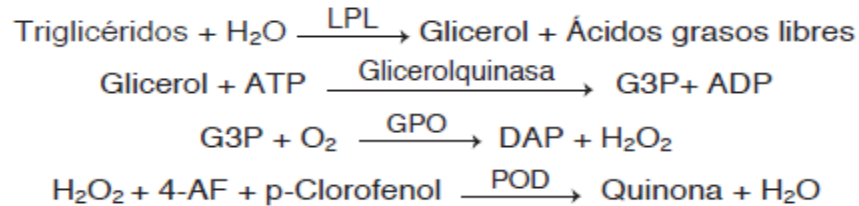


2º Determinación del HDL-colesterol



La intensidad del color producido por la formación de pigmento quinona es proporcional a la concentración de HDL-colesterol presente en la muestra ensayada.

4.3.3 Determinación cuantitativa de los triglicéridos



La intensidad de color producido por la formación de quinona es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada.

4.3.4 Trabajo experimental

Se han tenido en cuenta los datos de pacientes para los análisis de los distintos tipos de colesterol (total y fracción HDL) y triglicéridos procedentes de la base de datos del laboratorio, con la exclusión previa de los resultados de los sueros de control de calidad interno y externo del mismo, así como la de los calibradores empleados para las diferentes pruebas.

Como ejercicio práctico se han efectuado repetidas medidas de los controles internos, externos y calibradores de las 3 pruebas citadas anteriormente. Los procesos realizados en el laboratorio se han llevado a cabo bajo la estricta supervisión del Director del Laboratorio (co-tutor de este TFG). De esta manera se aprende a realizar pruebas evitando la manipulación de muestras biológicas de los pacientes.

Posteriormente los resultados obtenidos se han representado frente a la edad, haciendo distinción entre sexos, con la utilización de los programas SigmaPlot y Excel.

La información aportada por el Director de Laboratorio una vez practicados los procedimientos de medida, son datos contenidos en la base de datos del mismo para su tratamiento. Dichos datos son los valores de colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos, junto con la edad, sexo y fechas de análisis. Queda así preservada en todo momento la identidad de los pacientes.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Utilizando la base de datos del laboratorio en el cual se ha realizado la parte experimental del presente TFG, se han estudiado los resultados de los siguientes grupos de pacientes

- Para el colesterol total, 1057 pacientes (466 mujeres y 591 hombres)
- Para el HDL-colesterol, 834 pacientes (354 mujeres y 480 hombres)
- Para los triglicéridos, 987 pacientes (427 mujeres y 560 hombres)

Respecto a las pacientes mujeres el rango de edad se encuentra comprendido entre

- 3-12 años, para el colesterol total
- 10-95 años, para el HDL-colesterol
- 5-102 años, para los triglicéridos

Respecto a los pacientes hombres el rango de edad se encuentra comprendido entre

- 3-93 años, para el colesterol total
- 10-90 años, para el HDL-colesterol
- 10-93 años, para los triglicéridos

En relación a las pacientes mujeres el rango de los resultados numéricos de las pruebas estimadas osciló entre

- 90-341 mg/dl, para el colesterol total
- 11-135 mg/dl, para el HDL-colesterol
- 15-371 mg/dl, para los triglicéridos

En relación a los pacientes hombres el rango de los resultados numéricos de la pruebas estimadas osciló entre

- 94-342 mg/dl, para el colesterol total
- 13-115mg/dl, para el HDL-colesterol
- 21-401 mg/dl, para los triglicéridos

El periodo de tiempo para la obtención de los datos utilizados se extiende a los últimos 15 años.

5.1 Representaciones generales de los lípidos

5.1.1 Representaciones generales del colesterol total

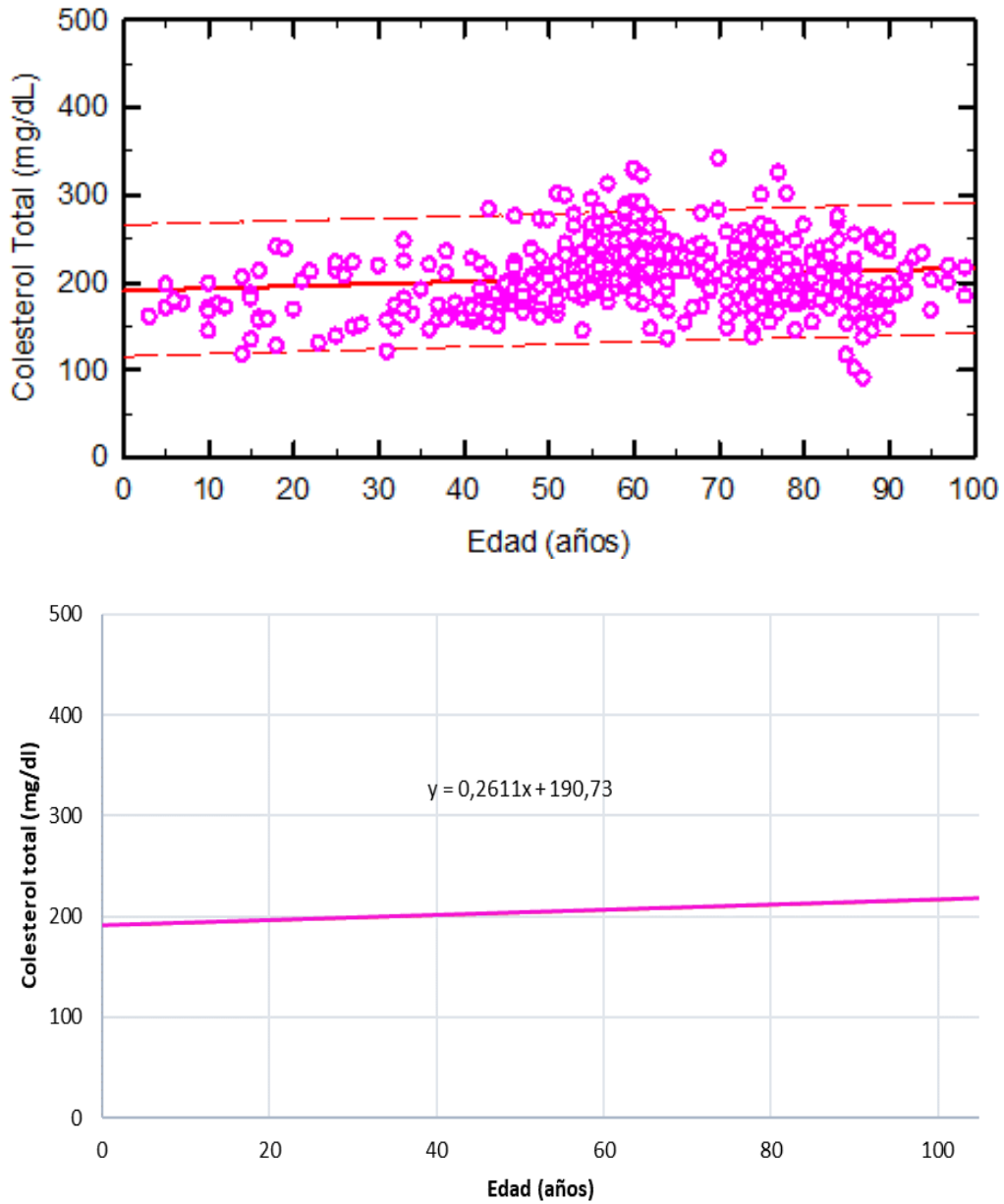


Figura 5. Valores del colesterol total en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(●) Mujeres y (●) Varones.

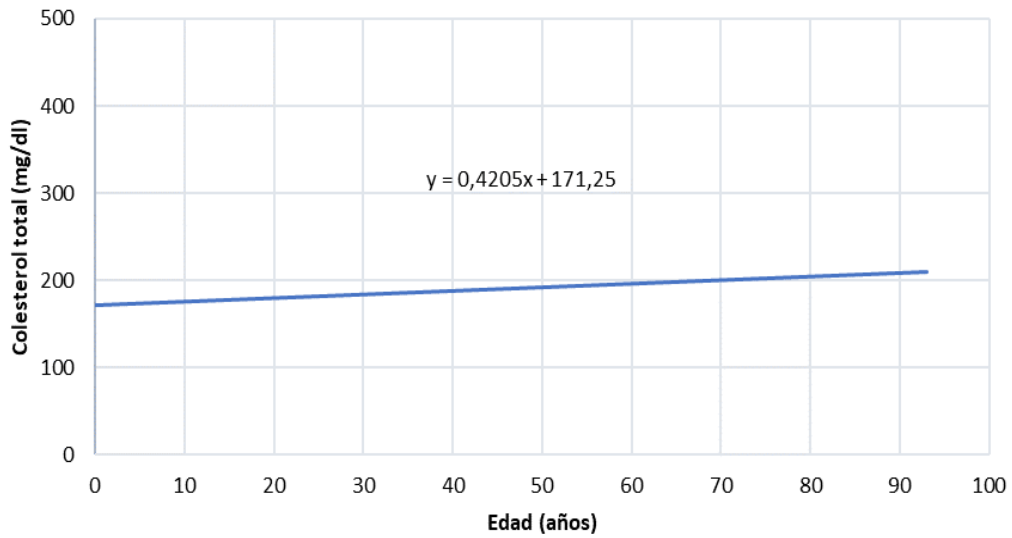
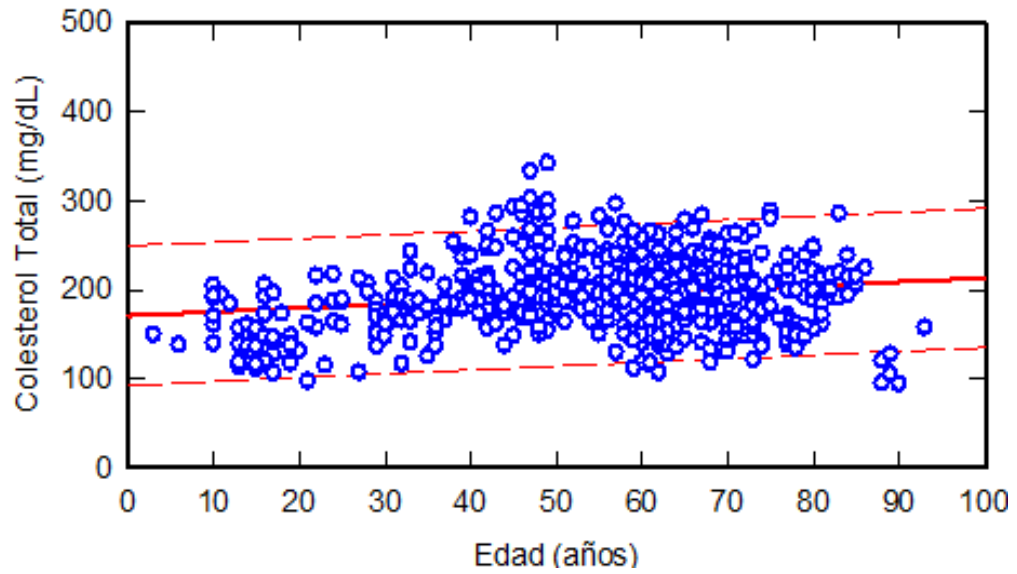


Figura 6. Valores del colesterol total en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(○) Mujeres y (○) Varones.

Dada la cantidad de datos representados (466 pacientes mujeres y 591 pacientes hombres), se ha procedido a estudiar la evolución de los niveles del colesterol total con la ecuación de la recta de la línea de tendencia.

Con la consideración anterior obtenemos que el valor de 200 mg/dl se supera en las pacientes mujeres a la edad de 35 años, mientras que para los hombre a los 68 años.

Observando la línea de tendencia de los resultados obtenidos se aprecia que a medida que aumenta la edad de los pacientes, aumentan ligeramente los niveles del colesterol total.

5.1.2 Representaciones generales del HDL-colesterol

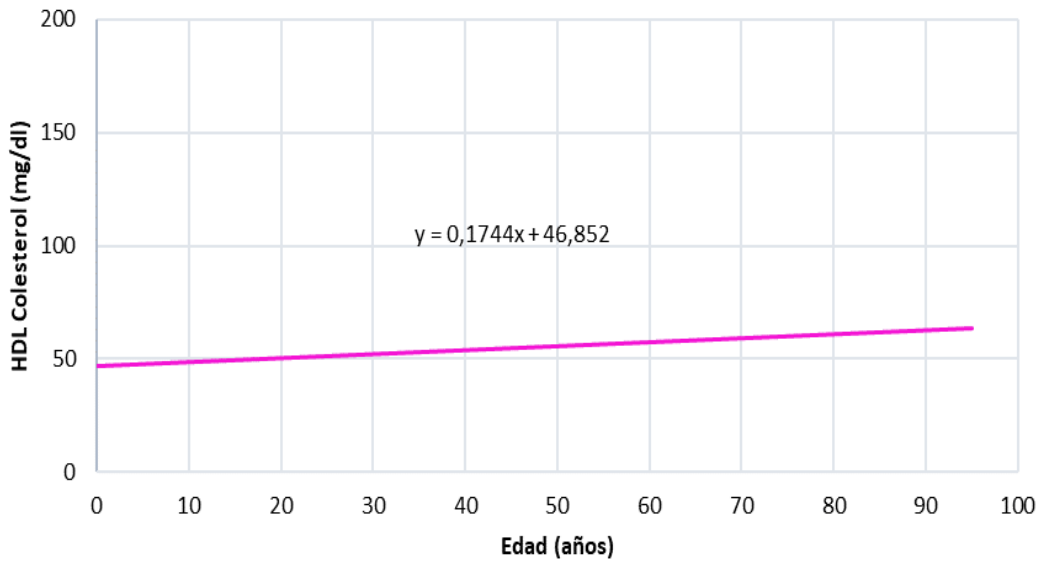
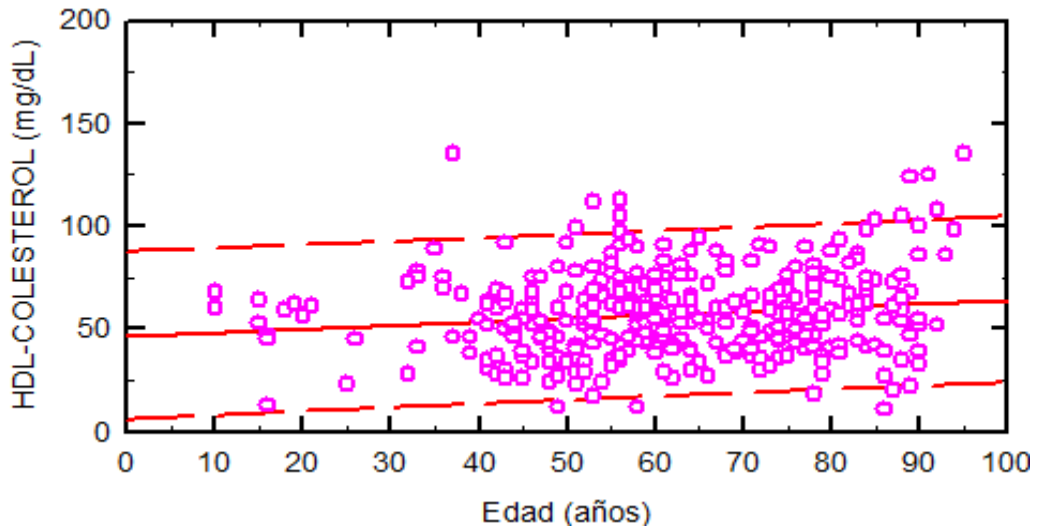


Figura 7. Valores del HDL-colesterol en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(○) Mujeres y (○) Varones

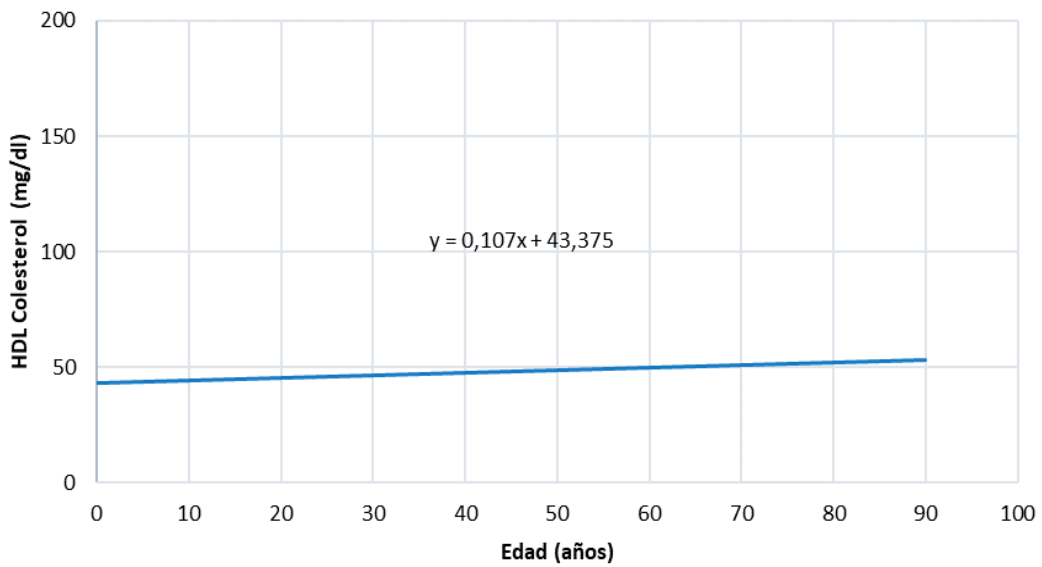
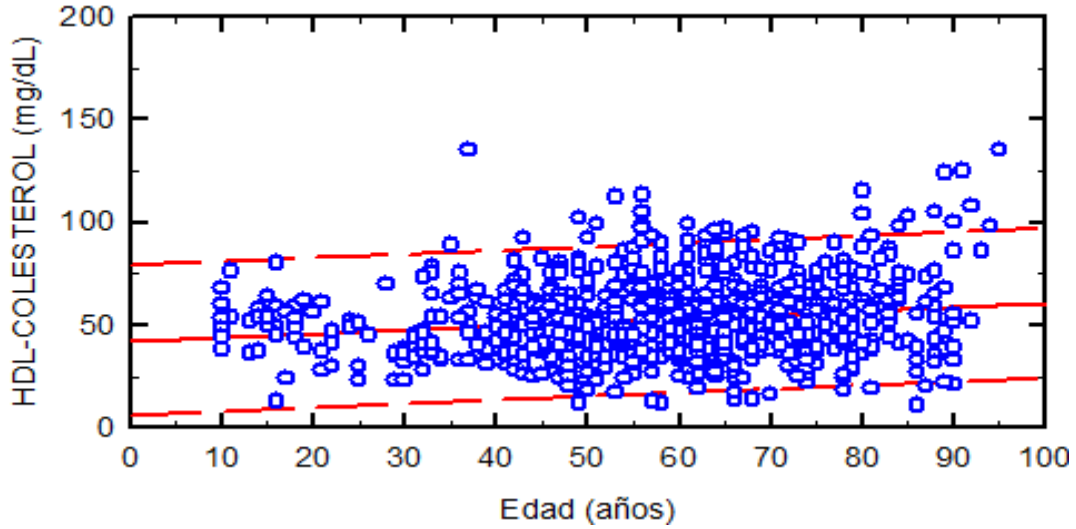


Figura 8. Valores del HDL-colesterol en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(○) Mujeres y (○) Varones

Dada la cantidad de datos representados (354 mujeres y 480 hombres), se ha procedido a estudiar la evolución de los niveles de HDL-colesterol con la ecuación de la recta de la línea de tendencia.

Con la consideración anterior obtenemos que el valor protector de HDL-colesterol de 60 mg/dl para las mujeres se alcanza a la edad de 75 años, mientras que para los hombres, el valor protector de HDL-colesterol de 50 mg/dl se alcanza a los 62 años.

5.1.3 Representaciones generales de los triglicéridos

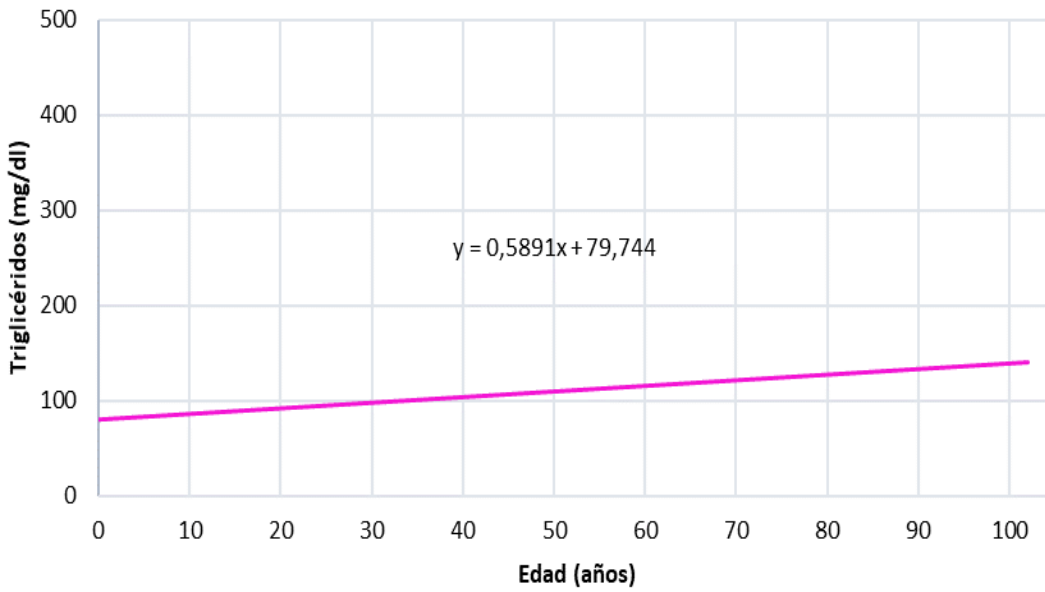
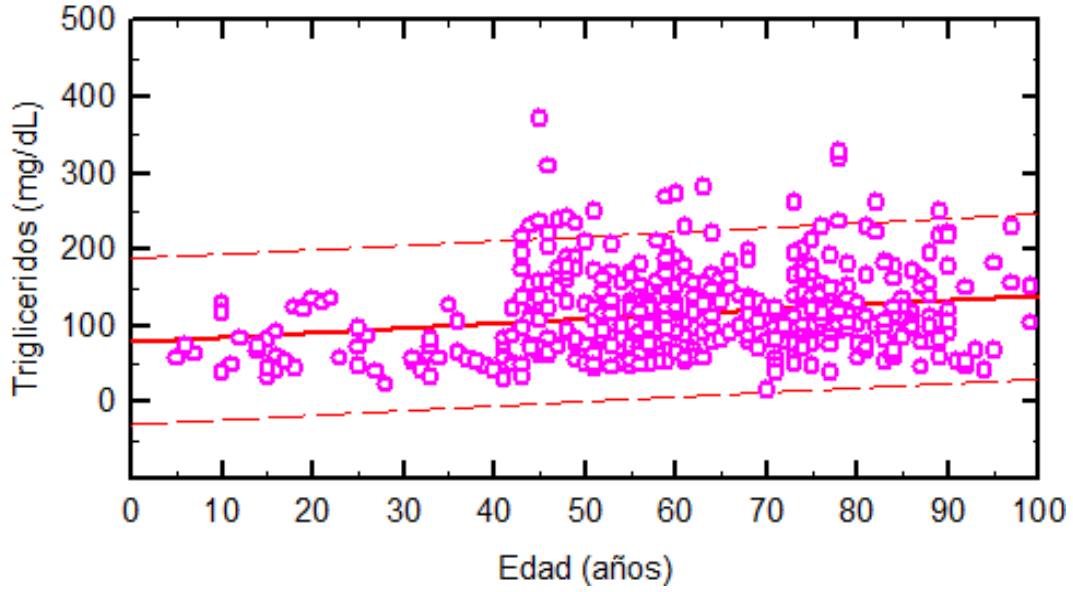


Figura 9. Valores de los triglicéridos en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(○) Mujeres y (○) Varones

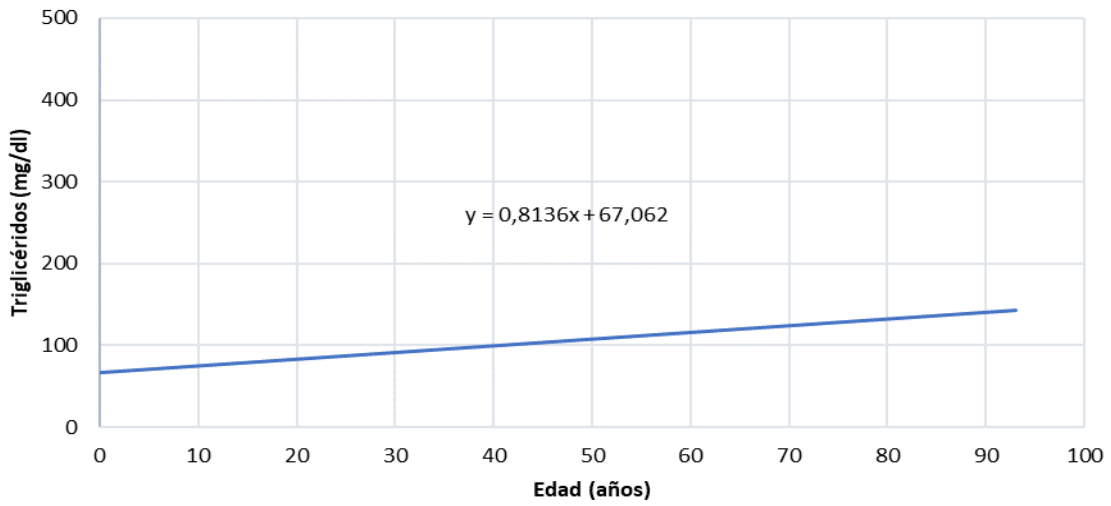
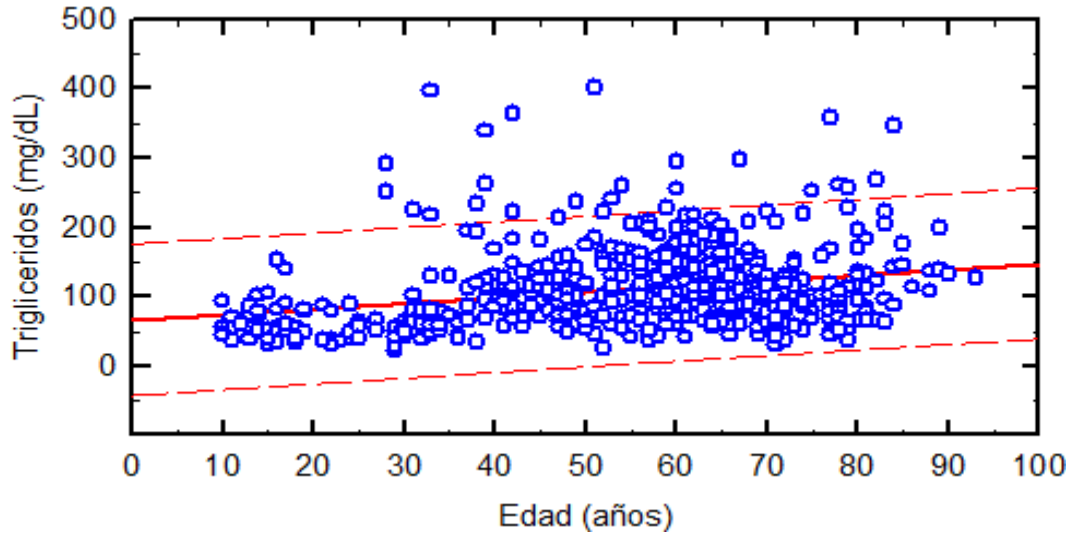


Figura 10. Valores de los triglicéridos en función de la edad y el sexo. Línea de tendencia.

(○) Mujeres y (○) Varones

Observando la línea de tendencia puede apreciarse como a medida que aumenta la edad, aumentan los niveles de los triglicéridos.

El nivel de 150 mg/dl no se llega a superar en ninguno de los sexos para los datos generales aportados. Sin embargo, veremos que de modo particular para los pacientes analizados individualmente, sí encontraremos valores superiores al límite de referencia.

Aplicando la ecuación de la recta de la línea de tendencia se puede determinar que las mujeres superan los 100 mg/dl a partir de los 35 años, pero en el caso de los hombres este valor es superado a partir de los 41 años.

5.2 EJEMPLOS

Los valores de referencia que se han tomado para analizar los diferentes tipos de lípidos de los ejemplos son los que emplea el laboratorio, a saber

Tabla 7. Valores de referencia del laboratorio

colesterol total	150-220 mg/dl	
HDL-colesterol	Mujeres	45-60 mg/dl Protección >60mg/dl
	Varones	35-50 mg/dl Protección >50mg/dl
LDL-colesterol	<160 mg/dl	
triglicéridos	40-150 mg/dl	

Experimentalmente se ha determinado el colesterol total, HDL-colesterol y triglicéridos. Para la determinación de los valores de LDL-colesterol se ha empleado la fórmula de Friedewald:

$$LDL\ Colesterol = Colesterol\ total - HDL\ Colesterol + \frac{Triglicéridos}{5}$$

Para poder predecir el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular que puede presentar un caso ejemplo se han empleado las fórmulas de índice de aterogenicidad

$$\frac{LDL\ Colesterol}{HDL\ Colesterol}$$

Como valores máximos límites de referencia del cociente anterior tenemos: 3,55 en varones y de 3,22 en mujeres.

$$\frac{Colesterol\ total}{HDL\ Colesterol}$$

Valor de referencia de 4,5 del cociente colesterol total/HDL-colesterol, tanto en hombres como en mujeres.

En caso de que los valores de los cocientes sean superiores a los indicados existe riesgo cardiovascular [5].

5.2.1 Ejemplo 1 (Varón de 73 años)

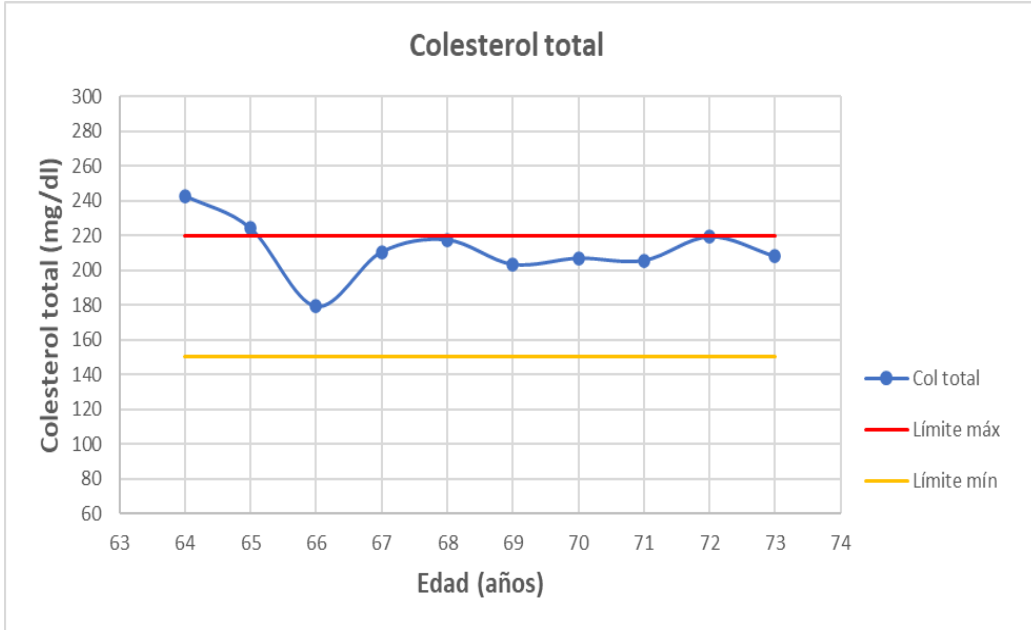


Figura 11. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 1

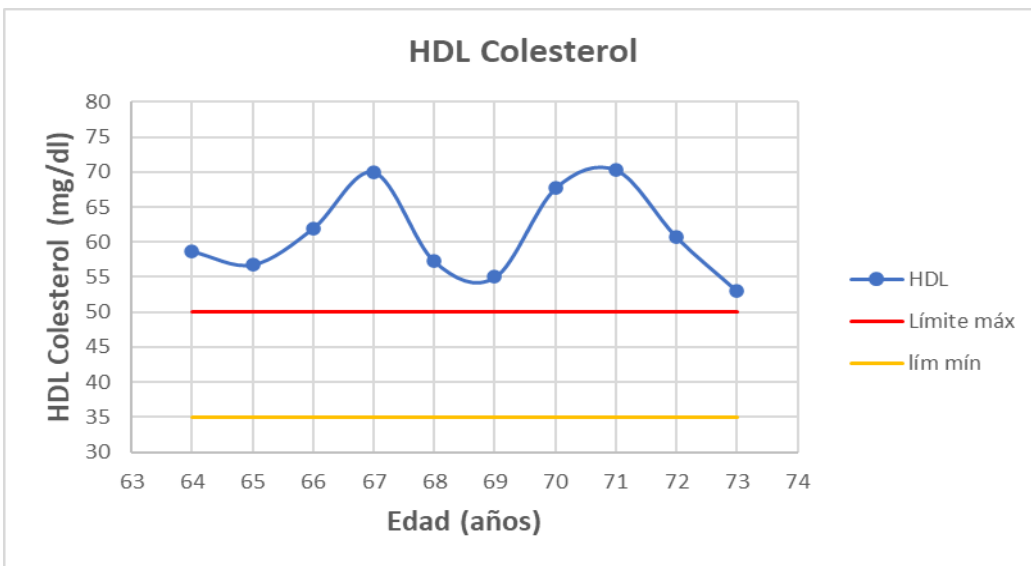


Figura 12. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1

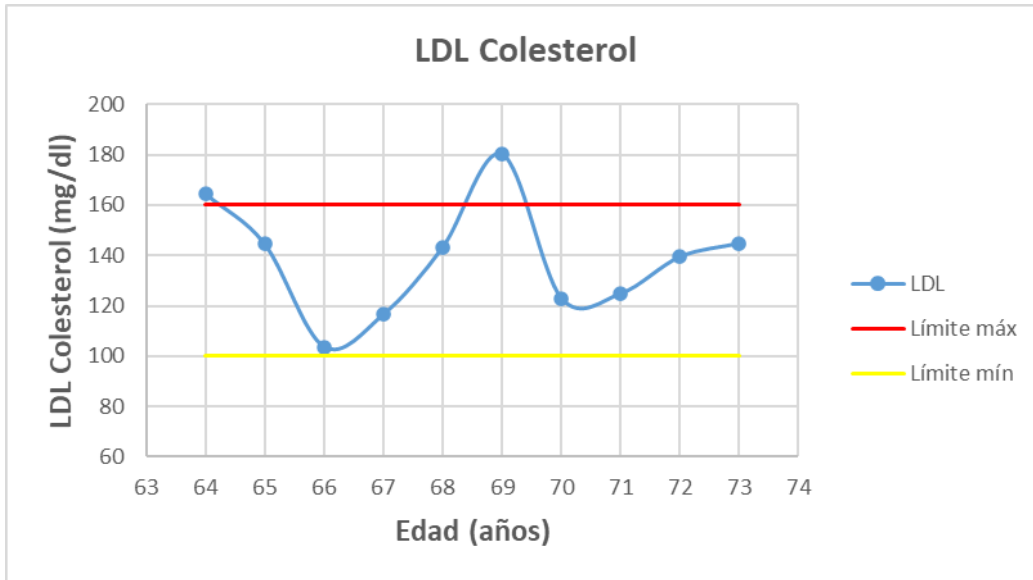


Figura 13. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1



Figura 14. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 1

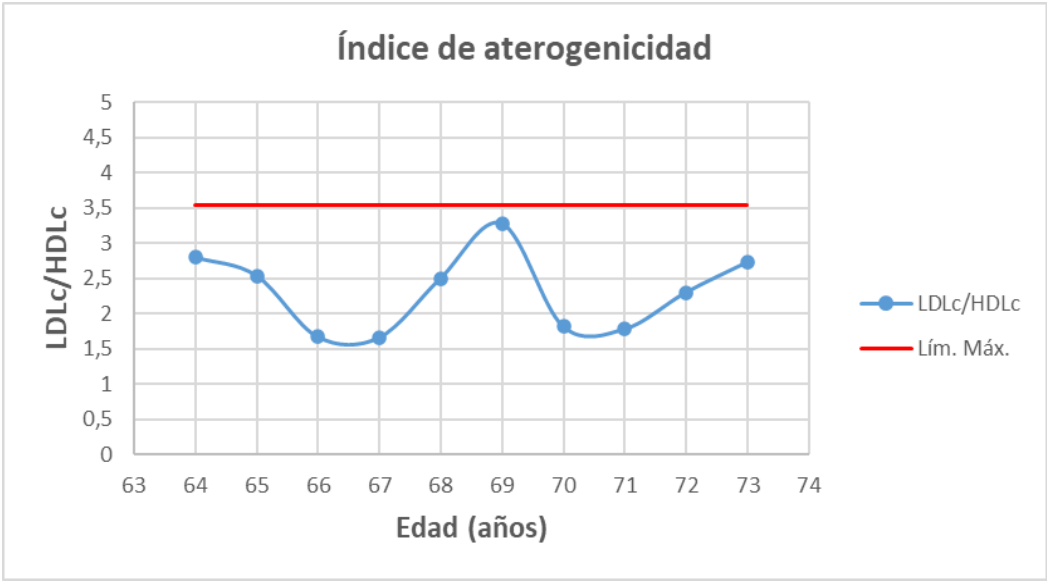


Figura 15. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 1

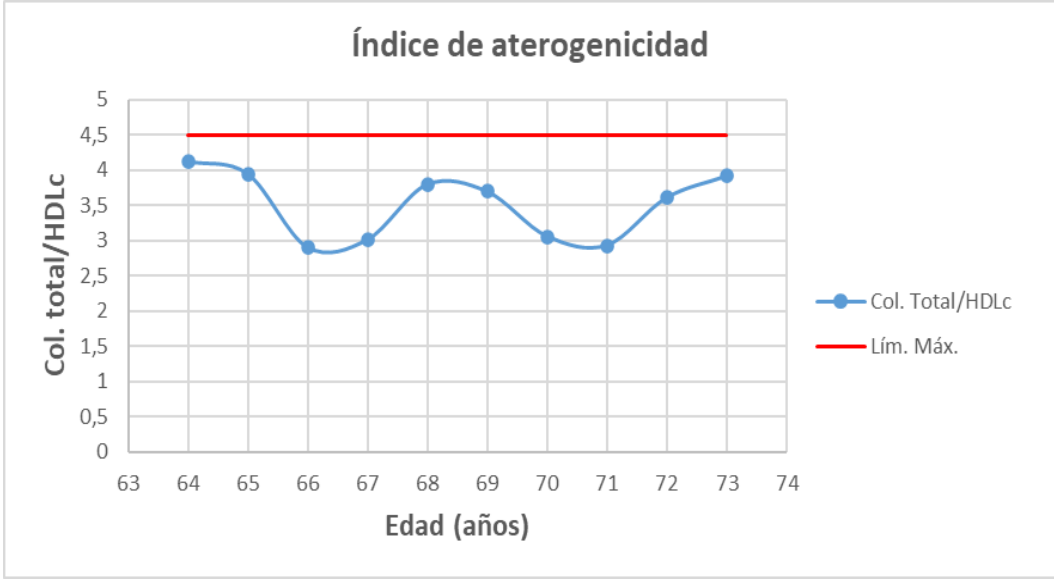


Figura 16. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 1

Nos encontramos ante 6 representaciones gráficas de los valores obtenidos en un paciente varón de 73 años en la actualidad, durante un periodo de seguimiento de 9 años.

Se aprecian valores que para el colesterol total comenzaron en torno a los 240 mg/dl. Posteriormente disminuyeron a un valor cercano a los 220 mg/dl, para seguidamente mantenerse dentro del rango de referencia sin llegar a superar el valor de 220 mg/dl.

En todo momento ha mantenido valores beneficiosos de HDL-colesterol por encima de los 50 mg/dl.

Los resultados de LDL-colesterol se han mantenido en valores inferiores a 160 mg/dl, a excepción de dos valores, a los 64 y 69 años, que corresponden con niveles bajos de HDL-colesterol.

Los triglicéridos se han mantenido en todo momento por debajo de los 150 mg/dl.

De igual manera los índices de aterogenicidad se han mantenido en niveles de bajo riesgo. En todo caso, manteniéndose en estos márgenes, se aprecia un aumento del índice con la disminución del HDL-colesterol y la elevación del LDL-colesterol, a las edades de 64 y 69 años.

5.2.2 Ejemplo 2 (Mujer 62 años)

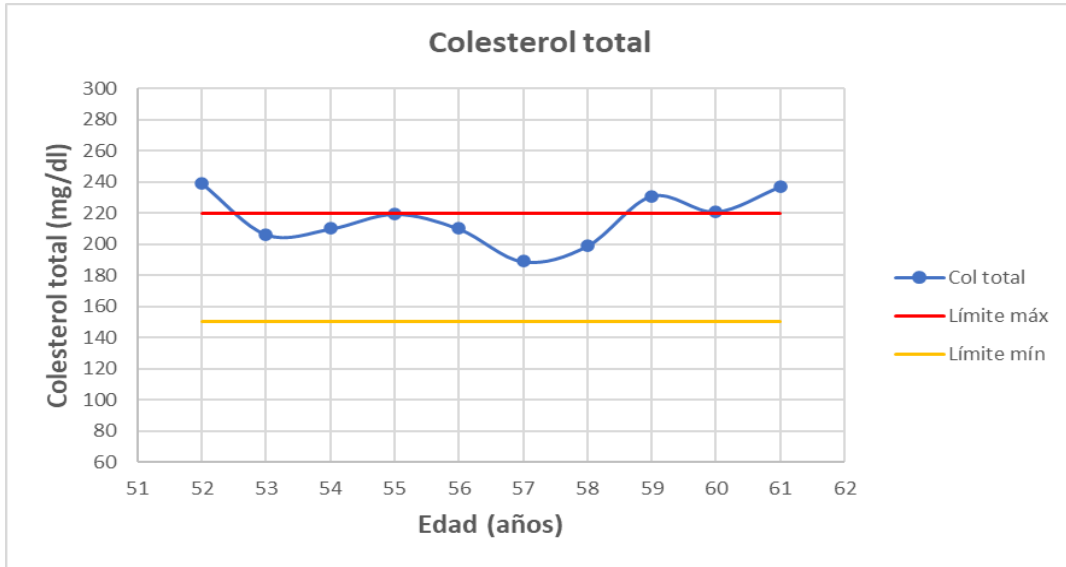


Figura 17. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 2

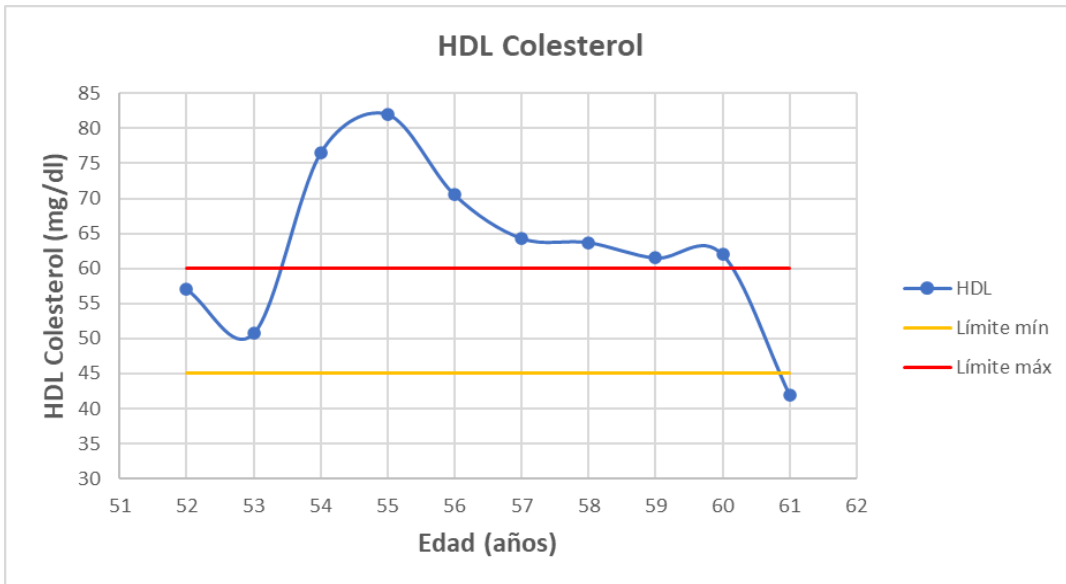


Figura 18. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 2

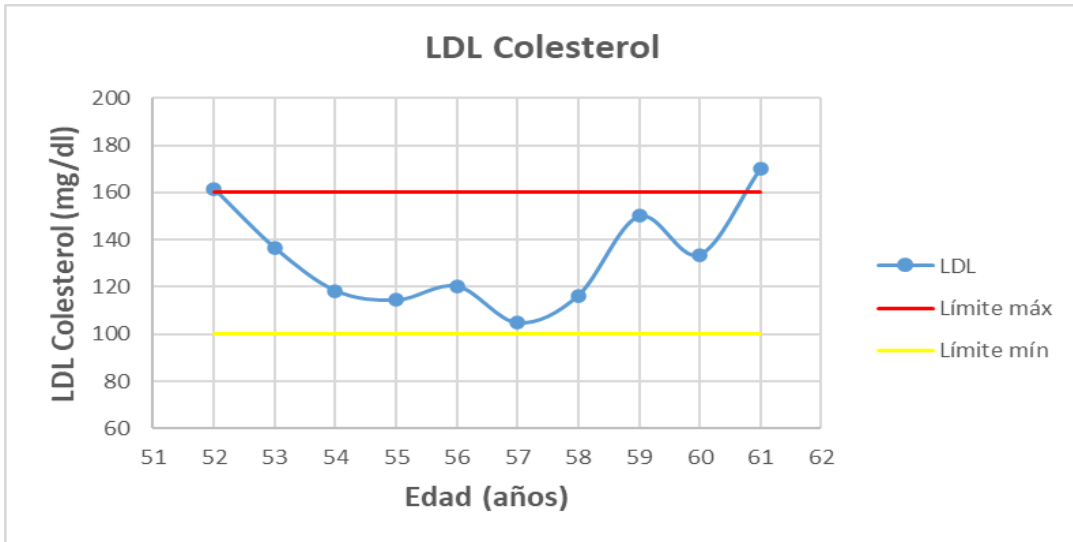


Figura 19. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 2

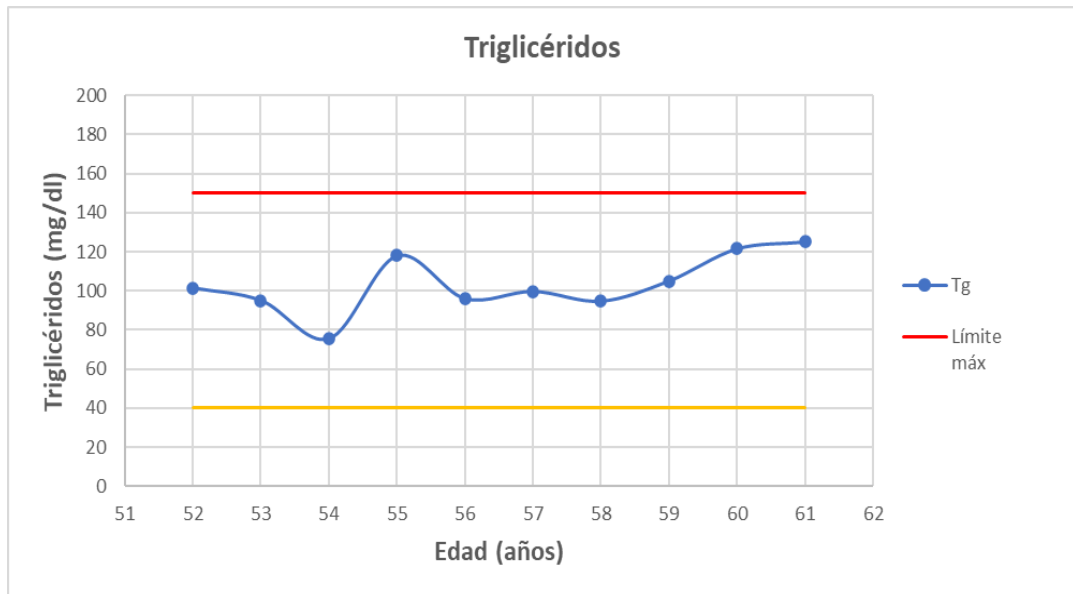


Figura 20. Valores de los triglicéridos en función de la edad. Ejemplo 2

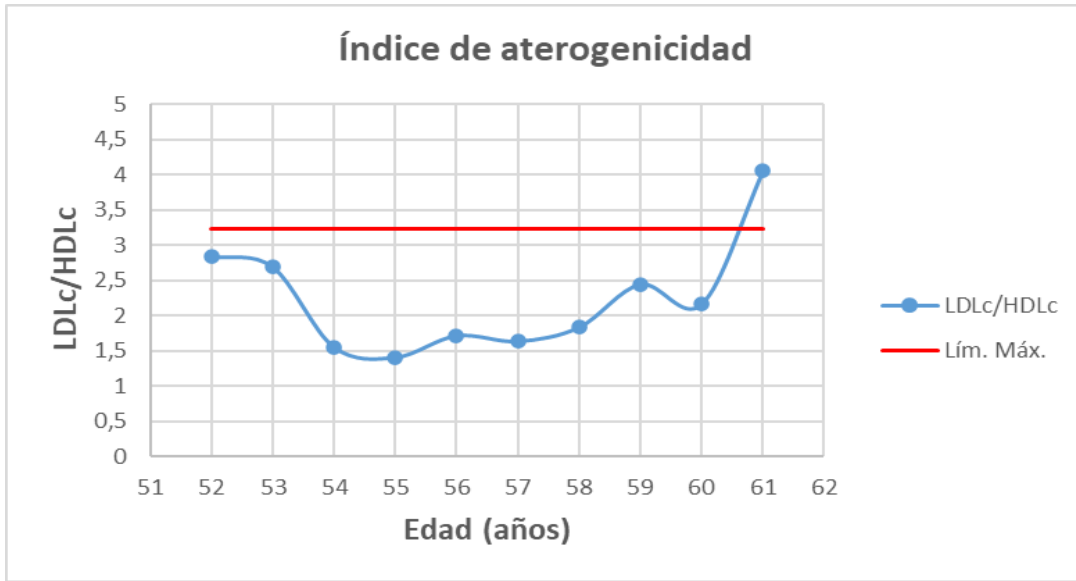


Figura 21. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 2

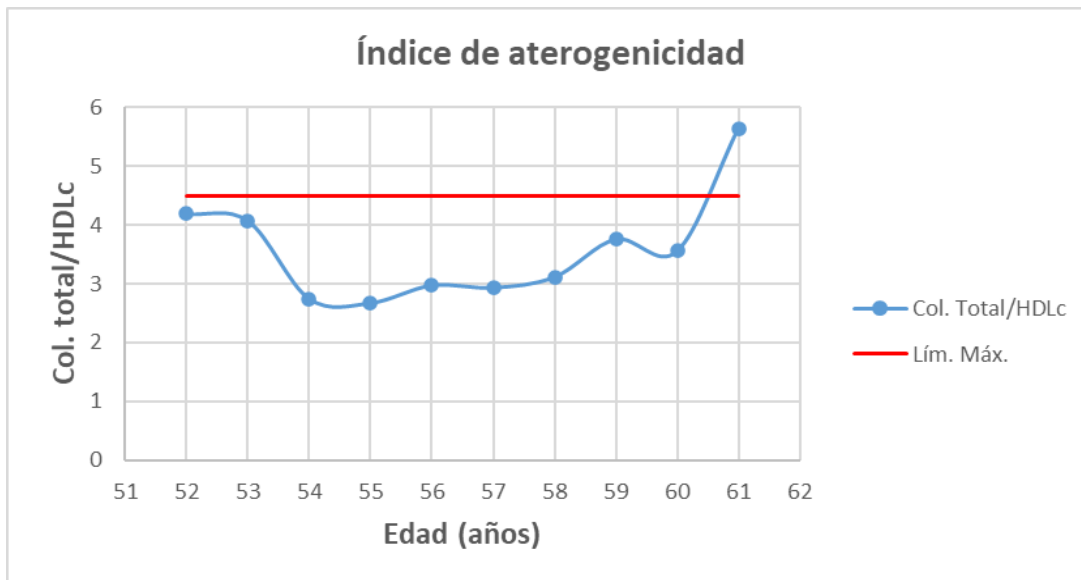


Figura 22. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 2

En esta paciente se puede observar que los valores de lípidos están dentro de los de referencia, en la mayor parte del tiempo que se ha llevado a cabo analíticas, en especial los triglicéridos, que en todo momento se han mantenido en valores óptimos.

Los valores al inicio y al final del periodo de tiempo que la paciente se estuvo haciendo analíticas reflejan unos niveles levemente elevados de colesterol total, coincidiendo también con unos valores ligeramente bajos de HDL-colesterol y ligeramente elevados de LDL-colesterol.

Los resultados de los índices de aterogenicidad se han mantenido en niveles óptimos hasta que el colesterol total supera los 220 mg/dl, el HDL-colesterol disminuye entre los 40-45 mg/dl, y el LDL-colesterol supera los 160 mg/dl, todo ello con los triglicéridos por debajo de los 150 mg/dl.

5.2.3 Ejemplo 3 (Varón de 49 años)

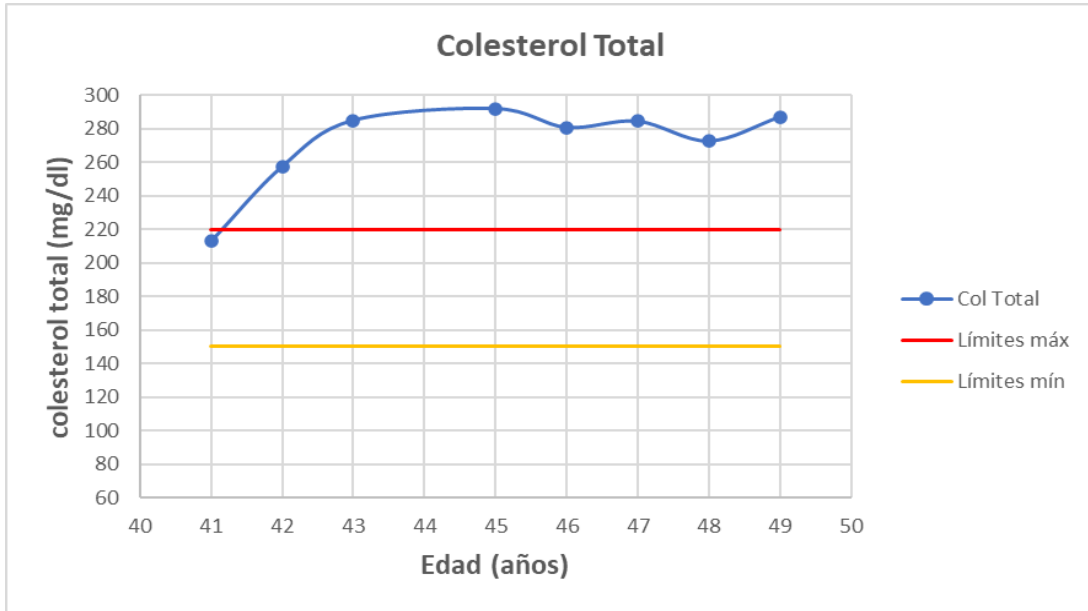


Figura 23. Valores del colesterol total en función de la edad. Ejemplo 3

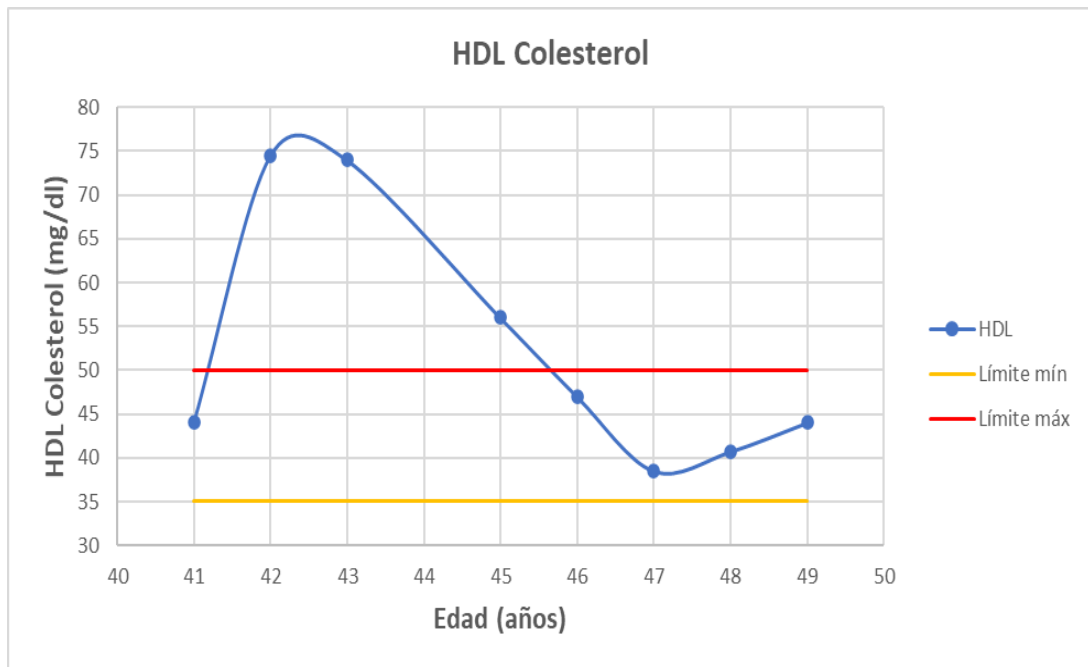


Figura 24. Valores del HDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 3

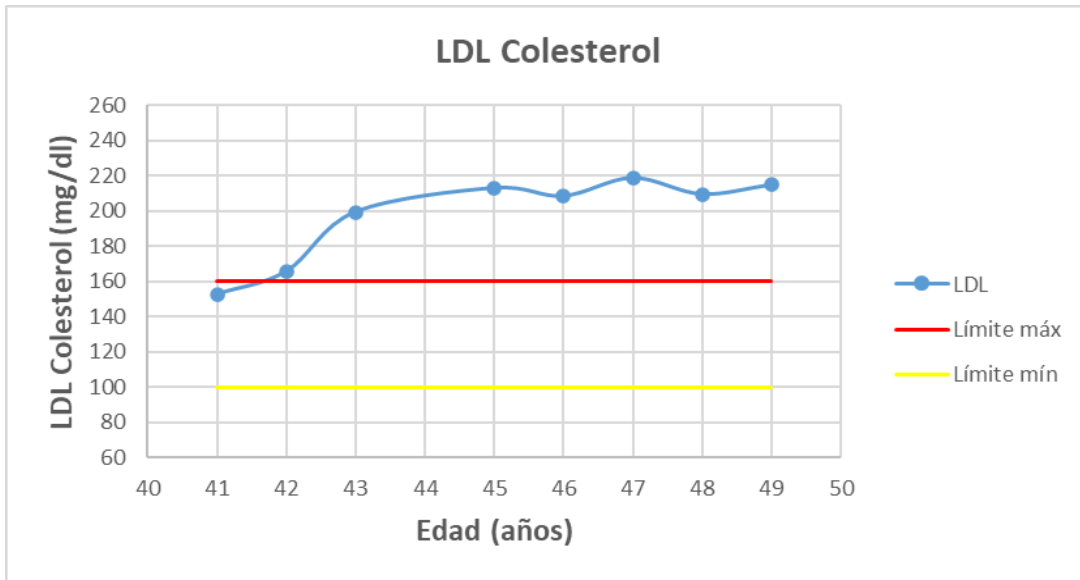


Figura 25. Valores del LDL-colesterol en función de la edad. Ejemplo 3



Figura 26. Valores de los triglicéridos en función de la edad. Ejemplo 3

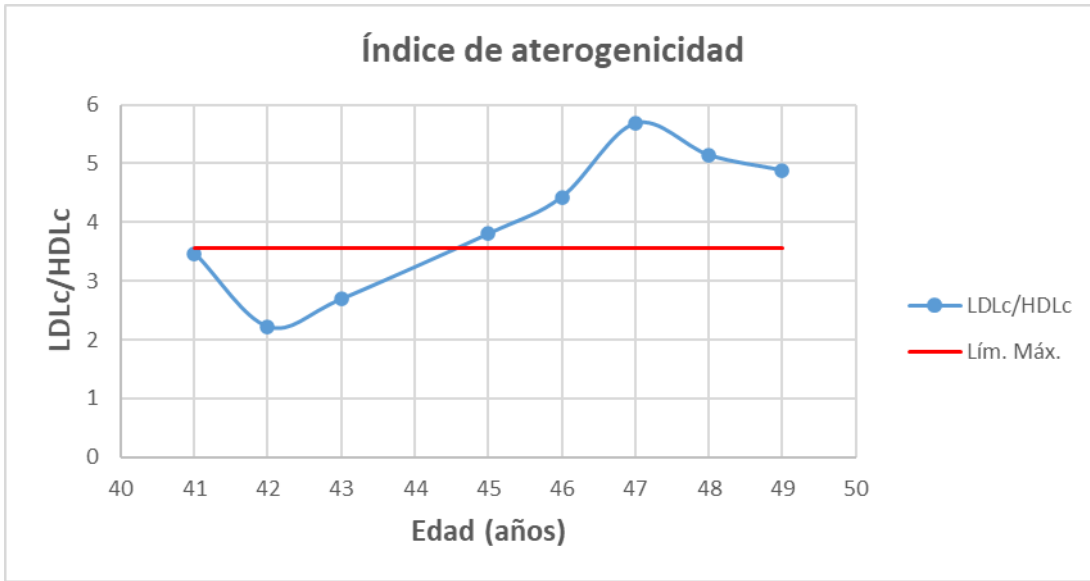


Figura 27. Índice de aterogenicidad (LDL-colesterol/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 3

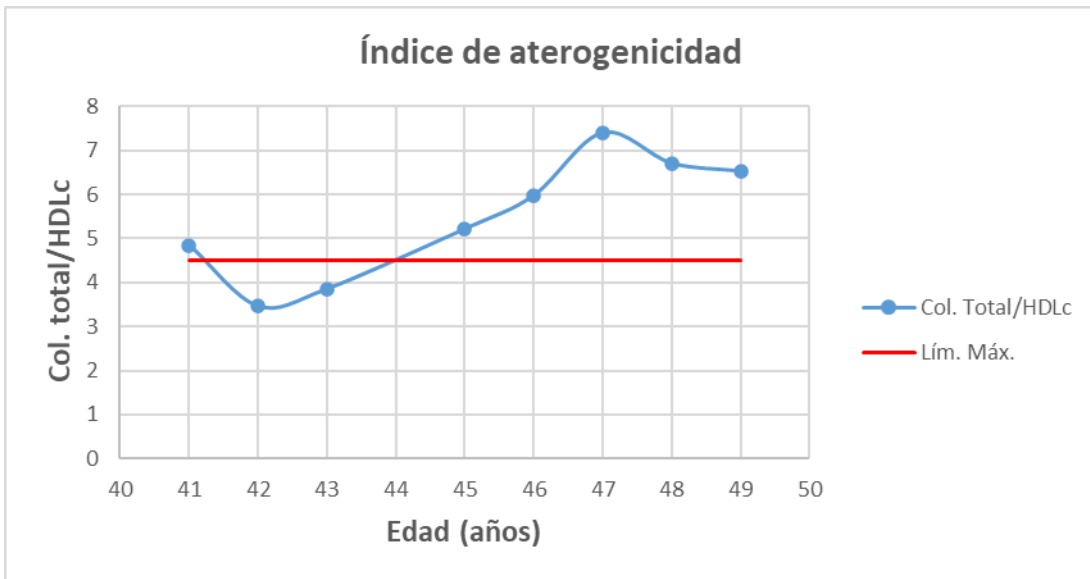


Figura 28. Índice de aterogenicidad (colesterol total/HDL-colesterol) en función de la edad. Ejemplo 3

Paciente varón de 49 años en la actualidad sometido a un seguimiento desde hace 8 años. Con un valor inicial de colesterol total inferior a 220 mg/dl al inicio del seguimiento, presenta valores del mismo que se han ido incrementando hasta mantenerse constantes alrededor de los 280 mg/dl.

Los valores de los triglicéridos nunca han superado los 150 mg/dl como valor límite de referencia, siendo éste el único lípido que se ha mantenido en todo momento en valores favorables durante el tiempo que se ha llevado a cabo analíticas.

El HDL-colesterol llegó a situarse en valores máximos pero seguidamente ha ido disminuyendo. Sin embargo el LDL-colesterol, obviando el primer valor, siempre ha permanecido en niveles superiores a los 160 mg/dl.

Los índices de aterogenicidad en los primeros años de seguimiento se encontraban dentro de los valores óptimos. Posteriormente han ido incrementándose, superando los límites máximos de referencia coincidiendo con momentos en que los niveles de HDL-colesterol son ligeramente bajos.

6. CONCLUSIONES

El registro de los resultados obtenidos de las pruebas analíticas ha permitido el desarrollo del presente TFG.

Las representaciones gráficas generales permiten concluir que con el aumento de la edad, tanto en hombres como en mujeres, se produce un aumento de los distintos tipos de colesterol.

Las representaciones gráficas obtenidas de los ejemplos permiten tener una visión aproximada del estado de salud de un paciente con respecto a los parámetros del metabolismo lipídico.

Sería interesante desarrollar una aplicación informática en la cual el paciente pudiera hacer el seguimiento de los resultados de sus pruebas con una interconexión de sus analíticas del sistema público de sanidad con el de la sanidad privada. Esto podría ser objeto de una futura tesis doctoral.

Observando las dos gráficas de los índices de aterogenicidad de cada paciente se aprecia que ambas tienen un similar comportamiento en el trazo, manteniendo desarrollos paralelos.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Carlos Díaz Romero. Digestión, absorción y metabolismo de macronutrientes. Nutrición y Bromatología. ULL. Curso 2020-2021.
2. Susan Abdala Kuri, Sandra Dévora Gutiérrez, Domingo Martín Herrera. Farmacología de las Dislipidemias. Dislipemias. Farmacología II. ULL. Curso 2020-2021.
3. Onofre Vegazo, Jose R. Banegas, Fernando Civeira. Prevalencia de dislipidemias en las consultas ambulatorias del Sistemas Nacional de Salud: Estudio HISPALIDIP [Internet]. Elsevier, Septiembre 2006. [Consultado 6 Abril 2022]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-prevalencia-dislipemia-consultas-ambulatorias-del-13092314>
4. García Norro Herreros F.J., López Rodríguez I. Martín Manzano J.L. Guía de buenas prácticas en Dislipidemias; Valores de referencia para adultos [Internet]. [Consultado 4 Mayo 2022]. Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/5187000/>
5. Alfonso Balcells Gorina. La Clínica y el laboratorio. 15º Edición. Barcelona: SALVAT EDITORES, S.A; 1989.
6. Niveles de colesterol [Internet]. Medline Plus. Publicado 4 Abril 2022. [Consultado 4 Mayo 2022]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/niveles-de-colesterol/>
7. Rafael Carmena, José M. Ordovás. Hiperlipemias Clínica y tratamiento. Barcelona: Doyma, D.L; 1998.
8. Alimentación sana [Internet]. Organización Mundial de la Salud, Agosto 2018. [Consultado 13 de Mayo 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/healthy-diet>

9. Fuentes alimentarias de lípidos (%) aportadas por lo grupos y subgrupos de alimentos y bebidas [Internet]. ANIBES: Estudio de Antropometría, Ingesta y Balance Energético en España. [Consultado 29 Marzo 2022]. Disponible en: https://www.fen.org.es/anibes/archivos/paginas/macronutrientes/4_Contribucion-Lipidos-grupos-y-subgrupos_ES.pdf

8. ABREVIATURAS

4-AF: 4-aminofenazona

ADP: adenosina difosfato

AG: ácido graso

ATP: adenosina trifosfato

CHE: colesterol esterasa

CHOD: colesterol oxidasa

CT: colesterol

DAP: fosfato diamónico

G3P: gliceraldehído-3-fosfato

GPO: glicerol-3-oxidasa

HDL: lipoproteína de alta densidad

IDL: lipoproteína de intensidad intermedia

Kcal: kilocaloría

LDL: lipoproteína de baja densidad

LPL: lipoproteína lipasa

POD: peroxidasa

TG: triglicéridos

VLDL: lipoproteínas de muy baja densidad

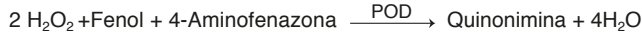
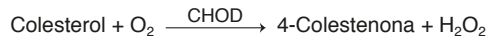
9. ANEXOS

Determinación cuantitativa de colesterol IVD

Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

El colesterol presente en la muestra origina un compuesto coloreado según la reacción siguiente:


 La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de colesterol presente en la muestra ensayada^{1,2}.

SIGNIFICADO CLÍNICO

 El colesterol es una sustancia grasa presente en todas las células del organismo. El hígado produce naturalmente todo el colesterol que necesita para formar las membranas celulares y producir ciertas hormonas. La determinación del colesterol es una de las herramientas más importantes para el diagnóstico y clasificación de las lipemias. El aumento del nivel de colesterol es uno de los principales factores de riesgo cardiovascular^{5,6}.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R	PIPES pH 6,9	90 mmol/L
	Fenol	26 mmol/L
	Colesterol esterasa (CHE)	1000 U/L
	Colesterol oxidasa (CHOD)	300 U/L
	Peroxidasa (POD)	650 U/L
	4 - Aminofenazona (4-AF)	0,4 mmol/L
COLESTEROL CAL		Patrón primario acuoso de Colesterol 200 mg/dL. Contiene Triton X-114 10-15%

PRECAUCIONES

CAL: H225- Líquido y vapores muy inflamables. H318-Provoca lesiones oculares graves. H412- Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Seguir los consejos de prudencia indicados en la FDS y etiqueta del producto.

PREPARACIÓN

Todos los reactivos están listos para su uso.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación. No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancias (A) del Blanco a 505 nm $\geq 0,26$.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

 Suero o plasma^{1,2}. Estabilidad de la muestra 7 días a 2-8°C y 3 meses si se mantiene la muestra congelada (-20°C).

PROCEDIMIENTO

- Condiciones del ensayo:
 Longitud de onda: 505 nm (500-550)
 Cubeta: 1 cm paso de luz
 Temperatura: 37°C /15-25°C
- Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
- Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Patrón	Muestra
R (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ^(Nota 1,2,3,4) (μL)	--	10	--
Muestra (μL)	--	--	10

- Mezclar e incubar 5 min a 37°C ó 10 min a 15-25°C.
- Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 60 minutos.

CÁLCULOS

$$\frac{(A) \text{ Muestra} - (A) \text{ Blanco}}{(A) \text{ Patrón} - (A) \text{ Blanco}} \times 200 \text{ (Conc. Patrón)} = \text{mg/dL de colesterol en la muestra}$$
Factor de conversión: mg/dL x 0,0258 = mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210). Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, se debe revisar los instrumentos, los reactivos y la calibración.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA

 Evaluación del riesgo^{5,6}:

Menos de 200 mg/dL	Normal
200-239 mg/dL	Moderado
240 mg/dL o más	Alto

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO
Rango de medida: Desde el *límite de detección* 0,00 mg/dL hasta el *límite de linealidad* 1000 mg/dL.

Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con ClNa 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

Media (mg/dL)	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
	99	201	96	197
SD	0,83	1,41	1,75	6,41
CV (%)	0,84	0,70	1,82	3,26

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,0019 (A).

Exactitud: Los reactivos SPINREACT no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales.

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coeficiente de correlación (r): 0,99549.

 Ecuación de la recta de regresión: $y = 0,911x + 2,624$.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

 No se han observado interferencias de hemoglobina hasta 5 g/L y bilirrubina hasta 10 mg/dL^{1,2}.

 Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación del colesterol^{3,4}.

NOTAS

- CHOLESTEROL CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.
- LCF (*Lipid Clearing Factor*) está integrado en el reactivo.
- La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
- Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
- SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

BIBLIOGRAFÍA

- Naito H.K. Cholesterol. Kaplan A et al. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1194-11206 and 437.
- Meiattini F. et al. The 4-hydroxybenzoate/4-aminophenazone Chromogenic System. Clin Chem 1978; 24 (12): 2161-2165.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

PRESENTACIÓN

Ref: 41020	R: 2 x 50 mL, CAL: 1 x 2 mL
Ref: 41022	R: 2 x 100 mL, CAL: 1 x 2 mL
Ref: 41021	R: 2 x 250 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 41019	R: 1 x 1000 mL, CAL: 1 x 5 mL

Cont.

Determinación cuantitativa de colesterol HDL IVD

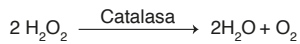
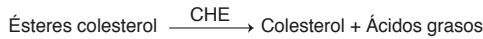
Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

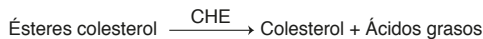
Determinación directa del HDLc (colesterol de lipoproteínas de alta densidad) sin necesidad de pre-tratamiento o centrifugado de la muestra^{3,5}.

La determinación se realiza en dos pasos:

– 1º Eliminación de lipoproteínas no-HDL



– 2º Medición de HDLc



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de HDLc presente en la muestra ensayada.

SIGNIFICADO CLÍNICO

Las partículas de HDL son lipoproteínas de alta densidad que transportan el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado. Debido a que las HDL pueden retirar el colesterol de las arterias y transportarlo de vuelta al hígado para su excreción, se les conoce como el colesterol o 'lipoproteína buena', ya que niveles elevados están relacionados con un menor riesgo cardiovascular. Un nivel bajo de colesterol HDL es considerado uno de los principales factores de riesgo cardiovascular y enfermedades de las arterias coronarias^{1,2,4}.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R 1	N,N-bis (2-hidroxietil)-2-aminoetanosulfónico ácido pH 6,6	100 mM
	N-(2-hidroxi-3-sulfopropil)-3,5-dimetoxianilina (HDAOS)	0,7 mM
	Colesterol esterasa	≥ 800 U/L
	Colesterol oxidasa	≥ 500 U/L
	Catalasa	≥ 300 U/L
R 2	N,N-bis (2-hidroxietil)-2-aminoetanosulfónico ácido pH 7,0	1,1 mmol/L
	4 - Aminoantipirina (4-AA)	100 mM
	Peroxidasa	≥ 3500 U/L
	HDLc/ LDLc CAL	Calibrador. Suero humano liofilizado.

PRECAUCIONES

HDLc/ LDLc CAL

Los componentes de origen humano han resultado ser negativos para el antígeno HBs, HCV y para el anti-HIV (1/2). Sin embargo, deben tratarse con precaución como potencialmente infecciosos.

PREPARACIÓN

- R 1 y R 2: Listos para su uso.

- HDLc/ LDLc CAL: Reconstituir el contenido de un vial con 1 mL de agua destilada. Tapar el vial y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD (Nota 1)

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta del vial, cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita la contaminación. No congelar los reactivos.

- HDLc / LDLc CAL: Una vez reconstituido es estable 30 horas a 20-25°C, 2 semanas a 2-8°C o 3 meses a -20°C.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador con cubeta para lecturas a 570 nm.

- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.

- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero, plasma heparinizado o plasma EDTA. Si alguna muestra presenta precipitados, centrifugar antes de usar.

Estabilidad de la muestra: 6 días a 2-8°C y 1 año conservada a -70°C.

PROCEDIMIENTO

1. Condiciones del ensayo:

Longitud de onda: 550-650 nm

Cubeta: 1 cm paso de luz

Temperatura: 37°C

2. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.

3. Pipetear en una cubeta:

	Blanco	Calibrador	Muestra
R 1 (μL)	300	300	300
Calibrador (μL)	--	3	--
Muestra (μL)	--	--	3

4. Mezclar e incubar 5 min a 37°C y leer la absorbancia (A1) del calibrador y la muestra.

5. Añadir:

	Blanco	Calibrador	Muestra
R 2 (μL)	100	100	100

6. Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C y leer la absorbancia (A2) frente al Blanco de reactivo.

CÁLCULOS

$\frac{(A2-A1) \text{ Muestra} - (A2-A1) \text{ Blanco}}{(A2-A1) \text{ Calibrador} - (A2-A1) \text{ Blanco}} \times \text{Conc. Calibrador} = \text{mg/dL de HDLcolesterol en la muestra}$

Factor de conversión: mg/dL x 0,0259 = mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados: SPINROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA

	Hombres	Mujeres
Riesgo menor	> 50 mg/dL	> 60 mg/dL
Riesgo normal	35 – 50 mg/dL	45 – 60 mg/dL
Riesgo elevado	< 35 mg/dL	< 45 mg/dL

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el límite de detección de 5,0 mg/dL hasta el límite de linealidad de 151 mg/dL.

Si la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad, diluir 1/2 con NaCl 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

Media (mg/dL)	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
	28,0	76,1	27,5	75,3
SD	0,25	0,81	1,26	2,04
CV (%)	0,89	1,06	4,60	2,71

Sensibilidad analítica: 1mg/dL = 0,001399 (A).

Exactitud: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r)²: 0,938.

Ecuación de la recta de regresión: y = 0,9825x - 1,41606.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con Bilirrubina hasta 30 mg/dL, hemoglobina hasta 500 mg/dL factores reumatoideos hasta 1000 UI/mL o lipemia hasta 1200 mg/dL.

Muestras lipémicas con concentración de triglicéridos mayor a 1200 mg/dL, se deben diluir 1/10 con NaCl 9 g/L y multiplicar el resultado final por 10.

NOTAS

1. El reactivo 2 presenta coloración amarillenta debido a la peroxidasa que contiene, lo cual no afecta en absoluto la funcionalidad del reactivo.

2. SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.

BIBLIOGRAFÍA

- National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement: Triglyceride, High Density Lipoprotein and Coronary Heart Disease. Washington D.C. Feb 26-28, 1992.
- Izawa S., Okada M., Matsui H., and Horita Y. J. Medicine and Pharmaceutical Sci., 1385 - 1388, 37 (1997).
- Shih WJ, Bachorik PS, Haga JA, Myers GL, Stein EA; Clinical Chemistry, 2000; 46:3351 - 364 Third Report of the National Cholesterol Education Programme (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation and treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA Publication, Vol 285, No. 19, P2486 - 2497; 2001.
- Jacobs, D. et al. In Laboratory and Test Handbook; Jacobs, D.S; Kasten, B.L., De Mott, W.R., Wolfson, W.L., Eds; Lexi - Comp Inc: Hudson (Cleveland), 1990; P. 219.

PRESENTACIÓN

Ref: 1001096	Cont.	R1: 1 x 60 mL, R2: 1 x 20 mL, CAL: 1 x 1 mL
Ref: 1001097		R1: 1 x 30 mL, R2: 1 x 10 mL, CAL: 1 x 1 mL
Ref: 1001098		R1: 1 x 240 mL, R2: 1 x 80 mL, CAL: 1 x 1 mL
Ref: 1001099		R1: 3 x 240 mL, R2: 1 x 240 mL, CAL: 4 x 1 mL

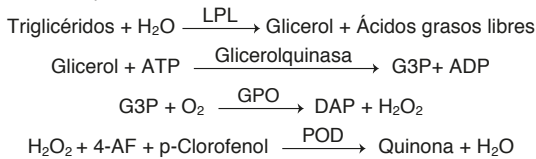
Determinación cuantitativa de triglicéridos IVD

Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Los triglicéridos incubados con lipoproteín lipasa (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por glicerol quinasa (GK) en presencia de ATP para producir glicerol-3-fosfato (G3P) y adenosina-5-difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrogeno (H₂O₂) por glicerol fosfato oxidasa (GPO).

Al final, el peróxido de hidrogeno (H₂O₂) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja:



La intensidad del color formado es proporcional a la concentración de triglicéridos presentes en la muestra ensayada^{1,2,3}.

SIGNIFICADO CLÍNICO

Los triglicéridos son grasas que suministran energía a la célula. Al igual que el colesterol, son transportados a las células del organismo por las lipoproteínas en la sangre.

Una dieta alta en grasas saturadas o carbohidratos puede elevar los niveles de triglicéridos.

Su aumento es relativamente inespecífico. Diversas dolencias, como ciertas disfunciones hepáticas (cirrosis, hepatitis, obstrucción biliar) o diabetes mellitus, pueden estar asociadas con su elevación^{3,6,7}.

El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R 1	GOOD pH 7,5	50 mmol/L
Tampón	p-Clorofenol	2 mmol/L
R 2	Lipoprotein lipasa (LPL)	150000 U/L
	Glicerol quinasa (GK)	500 U/L
	Glicerol-3-oxidasa (GPO)	2500 U/L
	Peroxidasa (POD)	440 U/L
	4 - Aminofenazona (4-AF)	0,1 mmol/L
ATP	0,1 mmol/L	
TRIGLICERIDOS CAL	Patrón primario acuoso de Triglicéridos	200 mg/dL

PREPARACIÓN

Reactivo de trabajo (RT): Disolver (→) el contenido de un vial de R 2 Enzimas en un frasco de R 1 Tampón.

Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

RT Estabilidad: 6 semanas en nevera (2-8°C) o una semana a 15-25°C.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables, hasta la fecha de caducidad indicada en la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados a 2-8°C, protegidos de la luz y se evita su contaminación.

No usar reactivos fuera de la fecha indicada.

Indicadores de deterioro de los reactivos:

- Presencia de partículas y turbidez.
- Absorbancia (A) del blanco a 505 nm $\geq 0,14$.

MATERIAL ADICIONAL

- Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.
- Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
- Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero y plasma heparinizado o EDTA¹. Estabilidad de la muestra: 5 días a 2-8°C.

PROCEDIMIENTO

- Condiciones del ensayo:
 Longitud de onda: 505 (490-550) nm
 Cubeta: 1 cm paso de luz
 Temperatura: 37°C / 15-25°C
- Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
- Pipetear en una cubeta^(Nota 4):

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón ^(Nota 1,3) (μL)	--	10	--
Muestra (μL)	--	--	10

- Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C o 10 min. a temperatura ambiente.
- Leer la absorbancia (A) del Patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 30 minutos.

CÁLCULOS

(A) Muestra - (A) Blanco
 (A) Patrón - (A) Blanco

$\times 200$ (Conc. Patrón) = mg/dL de triglicéridos en la muestra

Factor de conversión: mg/dL $\times 0,0113$ = mmol/L.

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados:

SPINTROL H Normal y Patológico (Ref. 1002120 y 1002210).

Si los valores hallados se encuentran fuera del rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias.

VALORES DE REFERENCIA

Hombres: 40 – 160 mg/dL

Mujeres: 35 – 135 mg/dL

Estos valores son orientativos. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Desde el *límite de detección* de 0,000 mg/dL hasta el *límite de linealidad* de 1200 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra 1/2 con NaCl 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Precisión:

Media (mg/dL)	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
	103	219	103	217
SD	0,41	0,93	3,74	7,80
CV (%)	0,39	0,43	3,62	3,59

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL = 0,00137 A.

Exactitud: Los reactivos SPINREACT (y) no muestran diferencias sistemáticas significativas cuando se comparan con otros reactivos comerciales (x).

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r): 0,99760.

Ecuación de la recta de regresión: $y = 0,905x + 10,77$.

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias con bilirrubina hasta 170 μmol/L y hemoglobina hasta 10 g/L².

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de los triglicéridos^{4,5}.

NOTAS

- TRIGLYCERIDES CAL: Debido a la naturaleza del producto, es aconsejable tratarlo con sumo cuidado ya que se puede contaminar con facilidad.
- LCF (*Lipid Clearing Factor*) está integrado en el reactivo.
- La calibración con el Patrón acuoso puede dar lugar a errores sistemáticos en métodos automáticos. En este caso, se recomienda utilizar calibradores séricos.
- Usar puntas de pipeta desechables limpias para su dispensación.
- SPINREACT dispone de instrucciones detalladas para la aplicación de este reactivo en distintos analizadores.**

BIBLIOGRAFÍA

- Buccolo G et al. Quantitative determination of serum triglycerides by use of enzymes. Clin Chem 1973; 19 (5): 476-482.
- Fossati P et al. Clin. Chem 1982; 28(10): 2077-2080.
- Kaplan A et al. Tryglycerides. Clin Chem The C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 437 and Lipids 1194-1206.
- Young DS. Effects of drugs on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC Press, 1995.
- Young DS. Effects of disease on Clinical Lab. Tests, 4th ed AACC 2001.
- Burtis A et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd ed AACC 1999.
- Tietz N W et al. Clinical Guide to Laboratory Tests, 3rd ed AACC 1995.

PRESENTACIÓN

Ref: 1001310	R1: 1 x 50 mL, R2: 5 → 10 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 1001311	R1: 10 x 20 mL, R2: 10 → 20 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 1001312	R1: 10 x 50 mL, R2: 10 → 50 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 1001313	R1: 4 x 125 mL, R2: 4 → 125 mL, CAL: 1 x 5 mL
Ref: 1001314	R1: 4 x 250 mL, R2: 4 → 250 mL, CAL: 1 x 5 mL



SPINTROL H CAL

SPINTROL H CALIBRATOR / CALIBRADOR Human Calibrator/ Calibrador humano

Serum calibrator for clinical chemistry assays IVD

Store at 2 - 8°C.

PRODUCT CHARACTERISTICS

SPINTROL H CAL is a human lyophilised serum. The concentrations and activities have been selected so as to ensure optimum calibration for use in manual and automatic analysers.

REAGENTS

Human serum. Biological additives. Bacteriostatics agents.

The concentration / activities of the components are lot-specific. The exact values and ranges valid for reagents are given informational purpose in the value sheet.

PRECAUTIONS

The individual units comprising lot or lots of components from human origin, have been tested for HBsAg and antibodies to HIV and HCV found negative / non reactive by an FDA approved test. However, handle cautiously as potentially infectious.

CALIBRATION

Information available on request.

PREPARATION

-Reconstitute (→) with 3.0 mL of distilled water.
-Mix thoroughly, avoiding foam forming.
-Bring to room temperature for about 30 min. before use. Improper handling and/or storage can affect results. Inaccurate reconstitution and errors in assay technique can cause erroneous results.

STORAGE AND STABILITY

The calibrator is stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C and contaminations are prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date or if there is visible evidence of microbial growth. Store calibrators tightly capped when not used.

- After reconstitution is stable for:

- At 15°C to 25°C 8 hours
- At 2°C to 8°C 2 days
- At -25°C to -15°C 4 weeks
- Bilirubin (stored protected from light):
- At 15°C to 25°C 6 - 3 hours (total-direct)
- At 2°C to 8°C 24 - 8 hours (total-direct)
- At -25°C to -15°C 2 weeks
- Acid phosphatase:
- At 15°C to 25°C 4 hours
- At 2°C to 8°C 1 day
- At -25°C to -15°C 2 weeks

PACKAGING

REF	1002011	10 x 3 mL
	1002012	4 x 3 mL
	1002013	1 x 3 mL

Suero para calibración de ensayos en Bioquímica clínica IVD

Conservar a 2 - 8°C

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

SPINTROL H CAL es un suero de origen humano liofilizado. Las concentraciones y actividades de los componentes han sido seleccionadas para asegurar una óptima calibración en técnicas manuales y analizadores automáticos.

REACTIVOS

Suero humano. Aditivos biológicos. Agentes bacteriostáticos. La concentración / actividad de los componentes son específicos de cada lote. Los valores de cada parámetro están incluidos en la Hoja de Valores de cada lote.

PRECAUCIONES

Las unidades individuales que forman el lote o lotes de los componentes de origen humano han resultado ser negativos / no reactivos para el HBsAg y anticuerpos anti HIV y HCV en test aprobados por la FDA. Sin embargo, manipular con precaución como potencialmente infecciosos.

CALIBRACION

Información disponible bajo solicitud.

PREPARACION

-Reconstituir (→) el liofilizado con 3,0 mL de agua destilada.
-Disolver en agitación suave, evitar la formación de espuma.
-Reposar 30 min. a temperatura ambiente, antes de su uso. La reconstitución inexacta, la inadecuada manipulación y conservación pueden causar resultados erróneos en los ensayos.

CONSERVACION Y ESTABILIDAD

El calibrador es estable hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantiene el vial bien cerrado a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No utilizar reactivos que hayan sobrepasado la fecha de caducidad o con signos evidentes de contaminación microbiana. Conservar los vial bien cerrados después de su uso.

- Después de la reconstitución del vial, es estable:

- De 15°C a 25°C 8 horas
- De 2°C a 8°C 2 días
- De -25°C a -15°C 4 semanas
- Bilirrubina (conservado protegido de la luz):
- De 15°C a 25°C 6 - 3 horas (total-directa)
- De 2°C a 8°C 24 - 8 horas (total-directa)
- De -25°C a -15°C 2 semanas
- Fosfatasa ácida:
- De 15°C a 25°C 4 horas
- De 2°C a 8°C 1 día
- De -25°C a -15°C 2 semanas

PRESENTACIÓN

REF	1002011	10 x 3 mL
	1002012	4 x 3 mL
	1002013	1 x 3 mL



SPINTROL H CAL

SPINTROL H CALIBRATOR / CALIBRADOR Human Calibrator / Calibrador humano

Serum calibrator for clinical chemistry assays IVD

Store at 2 - 8°C.

PRODUCT CHARACTERISTICS

SPINTROL H CAL is a human lyophilised serum. The concentrations and activities have been selected so as to ensure optimum calibration for use in manual and automatic analysers.

REAGENTS

Human serum. Biological additives. Bacteriostatics agents.

The concentration / activities of the components are lot-specific. The exact values and ranges valid for reagents are given informational purpose in the value sheet.

PRECAUTIONS

The individual units comprising lot or lots of components from human origin, have been tested for HBsAg and antibodies to HIV and HCV found negative / non reactive by an FDA approved test. However, handle cautiously as potentially infectious.

CALIBRATION

Information available on request.

PREPARACION

-Reconstitute (→) with 3.0 mL of distilled water.
-Mix thoroughly, avoiding foam forming.
-Bring to room temperature for about 30 min. before use. Improper handling and/or storage can affect results. Inaccurate reconstitution and errors in assay technique can cause erroneous results.

STORAGE AND STABILITY

The calibrator is stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C and contaminations are prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date or if there is visible evidence of microbial growth. Store calibrators tightly capped when not used.

- After reconstitution is stable for:

- At 15°C to 25°C 8 hours
- At 2°C to 8°C 2 days
- At -25°C to -15°C 4 weeks
- Bilirubin (stored protected from light):
- At 15°C to 25°C 6 - 3 hours (total-direct)
- At 2°C to 8°C 24 - 8 hours (total-direct)
- At -25°C to -15°C 2 weeks
- Acid phosphatase:
- At 15°C to 25°C 4 hours
- At 2°C to 8°C 1 day
- At -25°C to -15°C 2 weeks

PACKAGING

REF	1002011	10 x 3 mL
	1002012	4 x 3 mL
	1002013	1 x 3 mL

Suero para calibración de ensayos en Bioquímica clínica IVD

Conservar a 2 - 8°C

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

SPINTROL H CAL es un suero de origen humano liofilizado. Las concentraciones y actividades de los componentes han sido seleccionadas para asegurar una óptima calibración en técnicas manuales y analizadores automáticos.

REACTIVOS

Suero humano. Aditivos biológicos. Agentes bacteriostáticos. La concentración / actividad de los componentes son específicos de cada lote. Los valores de cada parámetro están incluidos en la Hoja de Valores de cada lote.

PRECAUCIONES

Las unidades individuales que forman el lote o lotes de los componentes de origen humano han resultado ser negativos / no reactivos para el HBsAg y anticuerpos anti HIV y HCV en test aprobados por la FDA. Sin embargo, manipular con precaución como potencialmente infecciosos.

CALIBRACION

Información disponible bajo solicitud.

PREPARACION

-Reconstituir (→) el liofilizado con 3,0 mL de agua destilada.
-Disolver en agitación suave, evitar la formación de espuma.
-Reposar 30 min. a temperatura ambiente, antes de su uso. La reconstitución inexacta, la inadecuada manipulación y conservación pueden causar resultados erróneos en los ensayos.

CONSERVACION Y ESTABILIDAD

El calibrador es estable hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantiene el vial bien cerrado a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No utilizar reactivos que hayan sobrepasado la fecha de caducidad o con signos evidentes de contaminación microbiana. Conservar los vial bien cerrados después de su uso.

- Después de la reconstitución del vial, es estable:

- De 15°C a 25°C 8 horas
- De 2°C a 8°C 2 días
- De -25°C a -15°C 4 semanas
- Bilirrubina (conservado protegido de la luz):
- De 15°C a 25°C 6 - 3 horas (total-directa)
- De 2°C a 8°C 24 - 8 horas (total-directa)
- De -25°C a -15°C 2 semanas
- Fosfatasa ácida:
- De 15°C a 25°C 4 horas
- De 2°C a 8°C 1 día
- De -25°C a -15°C 2 semanas

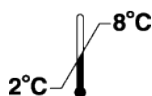
PRESENTACIÓN

REF	1002011	10 x 3 mL
	1002012	4 x 3 mL
	1002013	1 x 3 mL





REF 1002011
1002012
1002013
LOT 2489
2023-10



spintrol "H" CAL
Human serum / Suero humano

Componente Component	Método Method	Temp	Valor Value	Unid. Units
-------------------------	------------------	------	----------------	----------------

Enzimas / Enzymes

ACP-P (4,5,6) Fosfatasa Prostática Prostatic Phosphatase	α -Naftil fosfato. Cinético α -Naphthyl phosphate. Kinetic	37°C	20,3	U/L
ACP-nP (4,5,6) Fosfatasa no Prostática Phosphatase non Prostatic	α -Naftil fosfato. Cinético α -Naphthyl phosphate. Kinetic	37°C	12,3	U/L
ALP Fosfatasa Alcalina Alkaline Phosphatase	p-Nitrofenilfosfato. Cinético. AMP buffer (IFCC) p-Nitrophenylphosphate. Kinetic. AMP buffer (IFCC)	37°C	239	U/L
	p-Nitrofenilfosfato. Cinético. DGKC p-Nitrophenylphosphate. Kinetic. DGKC	37°C	450	U/L
γ-GT	Sustrato Carboxilado. Cinético Carboxy substrate. Kinetic	37°C	97,8	U/L
GOT / AST	NADH. Cinético UV.IFCC rec. NADH. Kinetic UV.IFCC rec.	37°C	103	U/L
GPT / ALT	NADH. Cinético UV.IFCC rec. NADH. Kinetic UV.IFCC rec.	37°C	89,8	U/L
LIPASA	Cinético colorimétrico Kinetic colorimetric	37°C	70,7	U/L
LDH-P	Piruvato. Cinética UV. DGKC Pyruvate. Kinetic UV. DGKC	37°C	502	U/L

- (1) Estable 8 horas a 15-25°C / Stable up to 8 hours at 15-25°C.
 (2) Estable 2 días a 2-8°C / Stable up to 2 days at 2-8°C
 (3) Estable 4 semanas a -20°C / Stable up to 4 weeks at -20°C
 (4) Estable 4 horas a 15-25°C / Stable up to 4 hours at 15-25°C
 (5) Estable 1 día a 2-8°C / Stable up to 1 day at 2-8°C
 (6) Estable 2 semanas a -20°C / Stable up to 2 weeks at -20°C
 (7) Estable 6 horas a 15-25°C / Stable up to 6 hours at 15-25°C
 (8) Estable 3 horas a 15-25°C / Stable up to 3 hours at 15-25°C
 (9) Estable 8 horas a 2-8°C / Stable up to 8 hours at 2-8°C

NOTA: Todos los productos cumplen los puntos (1), (2) y (3), con excepción de la Fosfatasa Acida y Bilirrubina Total y Directa.

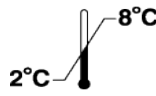
APLICACIÓN

El producto puede ser usado en diferentes analizadores como: Spinlab Series, Spintech 240, AMS LIASYS, Awareness Stat Fax/ChemWell, Beckman CX/LX/DX, Biosystems A15/A25, Erba, Humalyzer, Mindray BS series, Olympus AU400 To AU5400, Roche Cobas b121/b221/e411/e601, Tokyo Boeki, etc.





REF 1002011
1002012
LOT 1002013
2489
2023-10



spintrol "H" CAL

Human serum / Suero humano

Componente Component	Método Method	Valor Value	Unid. Units
-------------------------	------------------	----------------	----------------

Sustratos / Substrates

Ácido Úrico Uric Acid	Uricasa-POD. Enzimático colorimétrico Uricase-POD. Enzymatic colorimetric		5,54 330	mg/dL µmol/L
	Jendrassik-Grof. Colorimétrico Jendrassik-Grof. Colorimetric		4,15 70,9	mg/dL µmol/L
Bilirrubina TOTAL ^(5,6,7) TOTAL bilirubin	DMSO. Colorimétrico DMSO. Colorimetric	Con blanco de muestra With sample blank	4,14 70,8	mg/dL µmol/L
	DPD. Colorimétrico DPD. Colorimetric		4,27 73,0	mg/dL µmol/L
	Jendrassik-Grof. Colorimétrico Jendrassik-Grof. Colorimetric		2,51 42,8	mg/dL µmol/L
Bilirrubina DIRECTA ^(6,8,9) DIRECT Bilirubin	DMSO. Colorimétrico DMSO. Colorimetric	Con blanco de muestra With sample blank	2,66 45,4	mg/dL µmol/L
	DPD. Colorimétrico DPD. Colorimetric		2,03 34,7	mg/dL µmol/L
	Jaffé. Colorimétrico- Cinético Jaffé. Colorimetric- Kinetic		3,99 353	mg/dL µmol/L
Creatinina Creatinine	Método enzimático Enzymatic method		3,75 331	mg/dL µmol/L
	GOD-POD		198 11,0	mg/dL mmol/L
Glucosa	Hexokinasa. Enzimático-UV Hexokinase. Enzymatic-UV		202 11,2	mg/dL mmol/L
	LO-POD. Enzimático colorimétrico LO-POD. Enzymatic colorimetric		30,4 3,37	mg/dL mmol/L
Urea	Ureasa-GLDH. Cinético UV Urease-GLDH. Kinetic UV		99,7 16,5	mg/dL mmol/L
	Berthelot. Enzimático colorimétrico Berthelot. Enzymatic colorimetric		106 17,6	mg/dL mmol/L

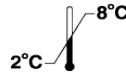




REF 1002011
1002012
1002013

LOT 2489

2023-10



spintrol "H" CAL
Human serum / Suero humano

Componente Component	Método Method	Valor Value	Unid. Units
-------------------------	------------------	----------------	----------------

Lípidos / Lipids (Cont.)

Colesterol Cholesterol	CHOD-POD.Enzimático colorimétrico. CHOD-POD.Enzymatic colorimetric	162 4,18	mg/dL mmol/L
HDL-Colesterol HDL-Cholesterol	Enzimático colorimétrico. Directo Enzymatic colorimetric. Direct	52,4 1,35	mg/dL mmol/L
LDL-Colesterol LDL-Cholesterol	Enzimático colorimétrico. Directo Enzymatic colorimetric. Direct	73,9 1,91	mg/dL mmol/L
Fosfolípidos Phospholipids	CHO-POD.Enzimático colorimétrico. CHO-POD.Enzymatic colorimetric	219 2,83	mg/dL mmol/L
Triglicéridos Triglycerides	GPO-POD.Enzimático colorimétrico. GPO-POD.Enzymatic colorimetric	142 1,59	mg/dL mmol/L

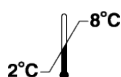
Electrolitos / Electrolytes

Calcio (Ca) Calcium (Ca)	o-Cresoltaleina. Colorimétrico o-Cresolphthalin. Colorimetric	5,05 2,53 10,1	mEq/L mmol/L mg/dL
	Arsenazo III. Colorimétrico Arsenazo III. Colorimetric	5,25 2,63 10,5	mEq/L mmol/L mg/dL
Cloruros (Cl) Chloride (Cl)	Tiocianato-Hg. Colorimétrico Thiocyanate-Hg. Colorimetric	101 358	mmol/L mg/dL
Cobre (Cu) Copper (Cu)	Color 3,5-DiBr-PAESA	78,3 12,3	µg/dL µmol/L
Potasio (K) Potassium (K)	TPB-Na	9,72 38,1	mmol/L mg/dL
Hierro (Fe) Iron (Fe)	Ferrozine. Colorimétrico Ferrozine. Colorimetric	200 35,7	µg/dL µmol/L
TIBC Capac. Total Fijación Fe Total Iron binding capacity	Saturación- Precipitación Saturation- Precipitation	495 88,8	µg/dL µmol/L





REF 1002011
1002012
LOT 1002013
2489
2023-10



spintrol "H" CAL
Human serum / Suero humano

Componente Component	Método Method	Valor Value	Unid. Units
-------------------------	------------------	----------------	----------------

Electrolitos / Electrolytes

Magnesio (Mg) Magnesium (Mg)	Calmagita- EGTA. Colorimétrico Calmagite- EGTA. Colorimetric	2,55 1,05	mg/dL mmol/L
	Azul de Xilydil. Colorimétrico Xylidyl Blue. Colorimetric	2,67 1,10	mg/dL mmol/L
Sodio (Na) Sodium (Na)	Mg- Uranilacetato Mg- Uranylacetate	111 255	mmol/L mg/dL
Fósforo Inorgánico (P) Inorg. Phosphorus (P)	Fosfomolibdato . UV Phosphomolybdate. UV	5,57 1,80	mg/dL mmol/L
	Fosfomolibdato . Colorimétrico Phosphomolybdate. Colorimetric	5,93 1,92	mg/dL mmol/L

Proteínas / Proteins

Proteínas Totales Total Proteins	Biuret. Colorimétrico Biuret. Colorimetric	5,00 50,0	g/dL g/L
Albúmina Albumin	Verde Bromocresol. Colorimétrico Bromocresol green. Colorimetric	3,81 38,1	g/dL g/L

Componente Component	Método Method	Temp.	Valor Value	Unidades Units
-------------------------	------------------	-------	----------------	-------------------

Enzimas / Enzymes

Amilasa Amylase	CNPG3. Cinético CNPG3. Kinetic	37°C	243	U/L
CK Creatin-kinasa / Creatin-kinase	NAC. Cinético-UV NAC. Kinetic-UV	37°C	335	U/L
CHE Colinesterasa / Cholinesterase	Butiriltiocolina. Cinético Butyrylthiocholine. Kinetic	37°C	5120	U/L
ACP ^(4,5,6) Fosfatasa Ácida / Acid phosphatase	α-Naftil fosfato. Cinético α-Naphtyl phosphate. Kinetic	37°C	32,6	U/L





Human Control serum

Serum control multicomponent for clinical chemistry assays

IVD

Store at 2 - 8°C.

PRODUCT CHARACTERISTICS

SPINROL H NORMAL or PATHOLOGIC is a human lyophilised serum. With most constituent concentrations and activities in the normal or pathologic range. It's intended for control of accuracy for use with manual and automated analytical procedures.

REAGENTS

Human serum. Biological additives. Bacteriostatics agents. The concentration/ activities of the components are lot-specific. The exact values and ranges valid for reagents are given informational purpose in the value sheet.

PRECAUTIONS

The individual units comprising lot or lots of components from human origin, have been tested for HBsAg and antibodies to HIV and HCV found negative / non reactive by an FDA approved test. However, handle cautiously as potentially infectious.

PREPARATION

- Reconstitute (→) with 5,0 mL of distilled water.
 - Mix thoroughly, avoiding foam forming.
 - Bring to room temperature for about 30 min. before use.
- Improper handling and/or storage can affect results. Inaccurate reconstitution and errors in assay technique can cause erroneous results.

STORAGE AND STABILITY

The Control serum is stable until the expiration date on the label when stored tightly closed at 2-8°C and contaminations are prevented during their use. Do not use reagents over the expiration date or if there is visible evidence of microbial growth.

- Store tightly capped when not use.
- After reconstitution is stable for:
- Bilirubin and Acid Phosphatase (stored protected from light):
 - At 15°C to 25°C 8 hours. At 2°C to 8°C 24 hours. At -25°C to -15°C 2 weeks (when frozen once).
- ALT:
 - At 15°C to 25°C 12 hours. At 2°C to 8°C 5 days. At -25°C to -15°C 2 weeks (when frozen once).

PACKAGING

SPINROL H NORMAL Ref: 1002120 - 1002121 4 x 5 mL - 1 x 5 mL
SPINROL H PATHOLOGIC Ref: 1002210 - 1002211 4 x 5 mL - 1 x 5 mL



Suero Control humano

Suero control multiparamétrico para ensayos de Bioquímica clínica

IVD

Conservar a 2 - 8°C

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

SPINROL H NORMAL o PATOLÓGICO es un suero humano liofilizado. Con concentraciones y actividad en el intervalo normal o patológico. Sirve para controlar la exactitud o la precisión de las técnicas tanto manuales como automatizadas.

REACTIVOS

Suero humano. Aditivos biológicos. Agentes bacteriostáticos. La concentración/actividad de los componentes son específicos de cada lote. Los valores de cada parámetro están incluidos en la Hoja de Valores de cada lote.

PRECAUCIONES

Las unidades individuales que forman el lote o lotes de los componentes de origen humano han resultado ser negativos / no reactivos para el HBsAg y anticuerpos anti HIV y HCV en test aprobados por la FDA. Sin embargo, manipular con precaución como potencialmente infecciosos.

PREPARACIÓN

- Reconstituir (→) el liofilizado con 5,0 mL de agua destilada.
 - Disolver en agitación suave, evitar la formación de espuma.
 - Reposar 30 min. a temperatura ambiente, antes de su uso.
- La reconstitución inexacta, la inadecuada manipulación y conservación pueden causar resultados erróneos en los ensayos.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

El Suero control es estable hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantiene el vial bien cerrado a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No utilizar reactivos que hayan sobrepasado la fecha de caducidad o con signos evidentes de contaminación microbiana.

- Conservar los vial bien cerrados después de su uso.
- Después de la reconstitución del vial, es estable:
 - De 15°C a 25°C 12 horas. De 2°C a 8°C 5 días. De -25°C a -15°C 28 días (una vez congelado).
- Bilirrubina y Fosfatasa ácida (conservado protegido de la luz):
 - De 15°C a 25°C 8 horas. De 2°C a 8°C 24 horas. De -25°C a -15°C 2 semanas (una vez congelado).
- ALT:
 - De 15°C a 25°C 12 horas. De 2°C a 8°C 5 días. De -25°C a -15°C 2 semanas (una vez congelado).

PRESENTACIÓN

SPINROL H NORMAL Ref: 1002120 - 1002121 4 x 5 mL - 1 x 5 mL
SPINROL H PATOLÓGICO Ref: 1002210 - 1002211 4 x 5 mL - 1 x 5 mL





REF

1002120
1002121

LOT

14591



2024-01

CE



Spintrol "H" Normal

Suero humano / Human serum /
Sérum humain / Soro humano

Análito / Analyte / Analyte / Analito	Método / Method / Methode / Método	Valor Value	Intervalo / Interval Intervalle / Intervalo	Unid. Units
---------------------------------------	------------------------------------	-------------	---------------------------------------------	-------------

INMUNOQUÍMICA / IMMUNOCHEMISTRY / IMMUNOCHEMIE	APO A-I	Turbidimetría / Turbidimetry	122	106 - 138	mg/dL
	APO B	Turbidimetría / Turbidimetry	53,9	46,9 - 60,9	mg/dL
	AT-III	Turbidimetría / Turbidimetry	18,4	14,7 - 22,1	mg/dL
	α1-ATRYP	Turbidimetría / Turbidimetry	86,9	69,5 - 104	mg/dL
	C3	Turbidimetría / Turbidimetry	93,3	74,6 - 112	mg/dL
	C4	Turbidimetría / Turbidimetry	14,7	11,8 - 17,6	mg/dL
	CER	Turbidimetría / Turbidimetry	19,6	15,7 - 23,5	mg/dL
	α1-Ac GLY	Turbidimetría / Turbidimetry	53,3	42,6 - 64,0	mg/dL
	HAPTO	Turbidimetría / Turbidimetry	74,9	59,9 - 89,9	mg/dL
	IgA	Turbidimetría / Turbidimetry	157	126 - 188	mg/dL
	IgG	Turbidimetría / Turbidimetry	708	566 - 850	mg/dL
	IgM	Turbidimetría / Turbidimetry	71,5	57,2 - 85,8	mg/dL
	PREALB	Turbidimetría / Turbidimetry	16,1	12,9 - 19,3	mg/dL
TRF	Turbidimetría / Turbidimetry	188	150 - 226	mg/dL	

TURBILATEX	ASO	Turbidimetría Látex / Latex Turbidimetry	105	73,5 - 137	UI/mL
	Ferritina / Ferritin	Turbidimetría Látex / Latex Turbidimetry	126	88,2 - 164	μg/L
	IgE	Turbidimetría Látex / Latex Turbidimetry	63,0	50,4 - 75,6	UI/mL
	PCR / CRP	Turbidimetría Látex / Latex Turbidimetry	10,7	7,49 - 13,9	mg/L

ESP

- (1) Estable 12 horas a 15-25°C
- (2) Estable 5 días a 2-8°C
- (3) Estable 4 semanas a -20°C (una vez congelado)
- (4) Estable 8 horas a 15-25°C
- (5) Estable 24 horas a 2-8°C
- (6) Estable 2 semanas a -20°C (una vez congelado)

NOTA: Todos los productos cumplen los puntos (1), (2) y (3), con excepción de la Fosfatasa Acida, Bilirrubina y ALT.

FR

- (1) Stable jusqu'à 12 heures à 15-25°C
- (2) Stable jusqu'à 5 jours a 2-8°C
- (3) Stable jusqu'à 4 semaines a -20°C (congelé)
- (4) Stable jusqu'à 8 heures a 15-25°C
- (5) Stable jusqu'à 24 heures a 2-8°C
- (6) Stable jusqu'à 2 semaines a -20°C (congelé)

NOTE: Tous les produits répondent aux points (1), (2) et (3), à l'exception de l'acide phosphatase, de la bilirubine et de l'ALT.

ENG

- (1) Stable up to 12 hours at 15-25°C
- (2) Stable up to 5 days at 2-8°C
- (3) Stable up to 4 weeks at -20°C (once frozen)
- (4) Stable up to 8 hours at 15-25°C
- (5) Stable up to 24 hours at 2-8°C
- (6) Stable up to 2 weeks at -20°C (once frozen)

NOTE: All products comply with points (1), (2) and (3), with the exception of Acid Phosphatase, Bilirubin and ALT.

POR

- (1) Estável até 12 horas a 15-25°C
- (2) Estável até 5 dias a 2-8°C
- (3) Estável até 4 semanas a -20°C (uma vez congelado)
- (4) Estável até 8 horas a 15-25°C
- (5) Estável até 24 horas a 2-8°C
- (6) Estável até 2 semanas a -20°C (uma vez congelado)

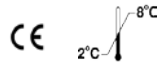
NOTE: Todos os produtos atendem aos pontos (1), (2) e (3), com exceção do ácido fosfatase, bilirrubina e ALT.





REF 1002120
1002121

LOT 14591
2024-01



Spintrol "H" Normal

Suero humano / Human serum /
Sérum humain / Soro humano

Analito / Analyte / Analyte / Analito	Método / Method / Methode / Método	Valor Value	Intervalo / Interval / Intervalle / Intervalo	Unid. Units
Ácido Úrico / Uric Acid Acide Urique	URICASA-POD / URICASE-POD	4,69	4,00 - 5,38	mg/dL
	Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	279	238 - 321	µmol/L
Bilirrubina Total / Total Bilirubin Bilirubine Totale (4,5,6)	Jendrassik	1,20	0,98 - 1,42	mg/dL
	Grof. Colorimétrico / Grof. Colorimetric Grof. Colorimétrique	20,5	16,8 - 24,2	µmol/L
	DMSO	1,10	0,90 - 1,30	mg/dL
	Colorimétrico con blanco muestra / Colorimetric with sample blank Colorimétrique avec blanc échantillon / Colorimétrico com branco amostra	18,8	15,4 - 22,2	µmol/L
	DPD	1,29	1,06 - 1,52	mg/dL
	Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	22,1	18,1 - 26,0	µmol/L
Bilirrubina Directa / Direct Bilirubin Bilirubine Directe / Bilirrubina Direta (4,5,6)	Jendrassik	0,89	0,73 - 1,05	mg/dL
	Grof. Colorimétrico / Grof. Colorimetric Grof. Colorimétrique	15,2	12,5 - 18,0	µmol/L
	DMSO	0,98	0,74 - 1,22	mg/dL
	Colorimétrico con blanco muestra / Colorimetric with sample blank Colorimétrique avec blanc échantillon / Colorimétrico com branco amostra	16,7	12,6 - 20,8	µmol/L
	DPD	0,89	0,73 - 1,05	mg/dL
	Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	15,2	12,5 - 18,0	µmol/L
Creatinina / Creatinine Créatinine	JAFFÉ	1,00	0,82 - 1,18	mg/dL
	Colorimétrico Cinético / Colorimetric Kinetic Colorimétrique Cinétique	88,4	72,5 - 104	µmol/L
	TRINDER	1,02	0,84 - 1,20	mg/dL
	Enzimático / Enzymatic / Enzymatique	90,1	73,9 - 106	µmol/L
Fructosamina / Fructosamine / Fructosamine / Fructosamina	NBT	377	309 - 445	µmol/L
	Cinético / Kinetic / Cinétique			
Glucosa / Glucose / Glucose	GOD-POD	106	90,1 - 122	mg/dL
		5,89	5,00 - 6,77	mmol/L
	HEXOQUINASA / HEXOKINASE / HEXOCINASE. UV	107	91,0 - 123	mg/dL
	Enzimático / Enzymatic / Enzymatique	5,94	5,05 - 6,83	mmol/L
Lactato / Lactate	LO-POD	14,7	12,1 - 17,3	mg/dL
	Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	1,63	1,34 - 1,92	mmol/L
Homocisteína / Homocystein Homocystéine / Homocisteína	Enzimático cíclico / Enzymatic cyclic / Enzymatique cyclique	14,1	9,87 - 18,3	µmol/L
Urea / Urée / Uréia	UREASA / UREASE / URÉASE / UREASE. GLDH. UV	40,5	34,4 - 46,6	mg/dL
		6,72	5,71 - 7,73	mmol/L
	Cinético / Kinetic / Cinétique			
	BERTHELOT	42,2	35,9 - 48,5	mg/dL
	Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	7,00	5,95 - 8,05	mmol/L
	o-FTALALDEHIDO / o-PHTALALDEHYDE / o-PHTALALDÉHYDE / o-FTALALDEÍDO. 37°C	43,3	36,8 - 49,8	mg/dL
	Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	7,18	6,10 - 8,26	mmol/L

SUSTRATOS / SUBSTRATES / SUBSTRATS / SUBSTRATOS





REF

1002120
1002121

LOT

14591



2024-01



Spinrol "H" Normal

Suero humano / Human serum /
Sérum humain / Soro humano

Análito / Analyte / Analyte / Analito	Método / Method / Methode / Método	Valor Value	Intervalo / Interval Intervalle / Intervalo	Unid. Units
---------------------------------------	------------------------------------	-------------	---------------------------------------------	-------------

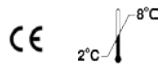
LÍPIDOS / LIPIDS / LIPIDES / LIPÍDIOS	Colesterol / Cholesterol / Cholestérol	CHOD-POD Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	102 2,59	86,9 - 117 2,21 - 2,97	mg/dL mmol/L
	HDL Colesterol / HDL Cholesterol HDL Colestérol	DIRECTO / DIRECT / DIRETO Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	35,8 0,92	26,9 - 44,8 0,69 - 1,16	mg/dL mmol/L
	LDL Colesterol / LDL Cholesterol LDL Colestérol	DIRECTO / DIRECT / DIRETO Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	65,2 1,68	52,2 - 78,2 1,35 - 2,02	mg/dL mmol/L
	Fosfolípidos / Phospholipids	CHOD-POD Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	141 1,82	113 - 169 1,46 - 2,18	mg/dL mmol/L
	TBA	Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	3,97	2,58 - 5,36	µmol/L
	Triglicéridos / Triglycerides	GPO-POD Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	120 1,35	101 - 139 1,13 - 1,56	mg/dL mmol/L
	Lípidos Totales / Total Lipids	SULFO-FOSFO VAINILLINA / SULPHO-PHOSPHO VAINILLINE Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	512	410 - 614	mg/dL

ELECTROLITOS / ELECTROLYTES / ÉLECTROLYTES / ELETRÓLITOS	Calcio / Calcium Calcium / Cálcio (Ca)	<i>o-CRESOLFALÉINA / o-CRESOLPHTALEIN</i> <i>o-CRÉSOLPHTALÉINE</i> Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	4,17 2,08 8,33	3,65 - 4,68 1,83 - 2,34 7,30 - 9,36	mEq/L mmol/L mg/dL
		ARSENAZO III Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	4,15 2,07 8,29	3,63 - 4,66 1,82 - 2,33 7,27 - 9,31	mEq/L mmol/L mg/dL
	Cloruros / Chloride Chlorure / Cloreto (Cl)	Tiocianato-Hg / Thiocyanate-Hg Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	94,9 336	86,4 - 103 306 - 367	mmol/L mg/dL
	Cobre / Copper / Cuivre (Cu)	COLOR 3,5-DiBr-PAESA	78,2 12,3	65,5 - 90,9 10,3 - 14,3	µg/dL µmol/L
	Hierro / Iron / Fer / Ferro (Fe)	FERROZINE Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	109 19,5	90,1 - 128 16,1 - 22,8	µg/dL µmol/L
	TIBC	Saturación-Precipitación / Saturation-Precipitation Saturation-Précipitation / Saturação - Precipitação	506 90,8	384 - 628 68,9 - 113	µg/dL µmol/L
	Litio / Lithium / Lítio (Li)	Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	0,98 0,68	0,86 - 1,10 0,60 - 0,76	mmol/L mg/dL
	Magnesio / Magnesium Magnésium / Magnésio (Mg)	CALMAGITA-EGTA / CALMAGITE-EGTA Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	1,81 0,75	1,59 - 2,03 0,66 - 0,84	mg/dL mmol/L
		AZUL DE XILIDIL / XYLIDIL BLUE / XYLIDIL BLEU Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	1,96 0,81	1,72 - 2,20 0,71 - 0,90	mg/dL mmol/L
Potasio / Potassium / Potássio (K)	TPB-Na	3,47 13,6	2,78 - 4,16 10,9 - 16,3	mmol/L mg/dL	
	UV	3,02 11,8	2,42 - 3,62 9,46 - 14,2	mmol/L mg/dL	
Sodio / Sodium / Sódio (Na)	Mg-URANILACETATO / Mg-URANYLACETATE Mg-URANYLACÉTATE	101 232	80,8 - 121 186 - 279	mmol/L mg/dL	
	Enzimático colorimétrico / Enzymatic colorimetric Enzymatique colorimétrique	113 260	90,4 - 136 208 - 312	mmol/L mg/dL	





REF 1002120 1002121
 LOT 14591
 2024-01



Spintrol "H" Normal

Suero humano / Human serum /
 SÉRUM HUMAIN / Soro humano

Análito / Analyte / Analyte / Analito	Método / Method / Methode / Método	Valor Value	Intervalo / Interval Intervalle / Intervalo	Unid. Units
---------------------------------------	------------------------------------	-------------	---------------------------------------------	-------------

ELECTR.	Fósforo Inorgánico / Inorganic Phosphorus / Phosphore Inorganique / Fósforo Inorgánico (P)	FOSFOMOLIBDATO / PHOSPHOMOLYBDATE / PHOSPHOMOLIBDATE. UV	3,73 1,21	3,14 - 4,32 1,02 - 1,40	mg/dL mmol/L
		FOSFOMOLIBDATO / PHOSPHOMOLYBDATE / PHOSPHOMOLIBDATE Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	4,16 1,35	3,50 - 4,82 1,13 - 1,56	mg/dL mmol/L
	Zinc / Zinco (Zn)	Color 5-Br PAPS	319	267 - 371	µg/dL

PROT.	Proteínas Totales / Total Proteins Protéines Totales / Proteínas Totais	BIURET Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	4,90 49,0	4,30 - 5,50 43,0 - 55,0	g/dL g/L
	Albumina / Albumin Albumina / Albumina	VERDE BROMOCRESOL / BROMOCRESOL GREEN VERT BROMOCRESOL Colorimétrico / Colorimetric / Colorimétrique	3,45 34,5	2,84 - 4,06 28,4 - 40,6	g/dL g/L

Análito / Analyte / Analyte / Analito	Método / Method / Methode / Método	T ^a	Valor Value	Intervalo / Interval Intervalle / Intervalo	Unid. Units
---------------------------------------	------------------------------------	----------------	-------------	---------------------------------------------	-------------

ENZIMAS / ENZYMES	Amilasa / Amylase / Amilase	CNPG3 Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	89,9	73,8 - 106	U/L
	CK NAC Creatinquinasa / Creatinkinase / Créatin Kinase / Creatine Quinase	NAC. UV Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	146	120 - 172	U/L
	CK MB Creatinquinasa / Creatinkinase / Créatin Kinase / Creatine Quinase MB	INMUNOINHIBICIÓN / IMMUNOINHIBITION / IMUNOINIBIÇÃO. UV Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	38,9	32,0 - 45,8	U/L
	CHE Colinesterasa / Cholinesterase / Cholinestérase / Colinesterase	BUTIRILTIOCOLINA / BUTHYRYLTHIOCHOLINE Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	6108	5017 - 7199	U/L
	ACE	FAP	37°C	33,0	23,1 - 42,9	U/L
	ACP ^(4,5,6) Fosfatasa Ácida / Acid Phosphatase / Phosphatase Acide / Fosfatase ácida	a-NAFTIL FOSFATO / a-NAPHTYL PHOSPHATE a-NAPHTYLE PHOSPHATE / a-NAFTILO FOSFATO Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	26,5	18,0 - 35,0	U/L
	ACP-nP	a-NAFTIL FOSFATO / a-NAPHTYL PHOSPHATE a-NAPHTYLE PHOSPHATE / a-NAFTILO FOSFATO Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	14,9	10,1 - 19,7	U/L
	Aldolasa / Aldolase	GDH - UV	37°C	12,5	9,38 - 15,6	U/L
	ALP Fosfatasa Alcalina / Alkaline Phosphatase / Fosfatase Alcalina	pNPP. AMP (IFCC rec.) Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	93,2	76,4 - 110	U/L
		pNPP. DGKC Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	174	143 - 205	U/L
	γ-GT	SUSTRATO CARBOXILADO / CARBOXY SUBSTRATE SUBSTRAT CARBOXYLÉ / SUBSTRATO CARBOXILADO Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	47,4	38,9 - 55,9	U/L
	GOT / AST	NADH. IFCC rec. UV Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	47,3	38,8 - 55,8	U/L
	GPT / ALT ⁽⁶⁾	NADH. IFCC rec. UV Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	51,0	41,8 - 60,2	U/L
	Lipasa / Lipase	Colorimétrico Cinético / Colorimetric Kinetic / Colorimétrique Cinétique	37°C	39,5	32,4 - 46,6	U/L
LDH-P	PIRUVATO / PYRUVATE. UV. DGKC Cinético / Kinetic / Cinétique	37°C	318	260 - 376	U/L	

