

# Software para el diagnóstico diferencial de hiperlipidemias en países en vías de desarrollo

Emilio Polo Ledezma<sup>1</sup>.

*El autor hace referencia al uso de aplicaciones informáticas elaboradas bajo el lenguaje de programación VISUAL BASIC, que reemplazan por su calidad los métodos tradicionales que se emplean en la práctica para el diagnóstico de hiperlipidemias, a fin de ofrecer una mayor eficacia en el tratamiento de diversas enfermedades cardiovasculares.*

Las enfermedades cardiovasculares ocupan los primeros lugares entre los índices de morbilidad y mortalidad de las personas en muchos países. Investigaciones epidemiológicas realizadas por varios grupos científicos en diversas partes del mundo, durante la última mitad del siglo pasado establecieron una fuerte asociación entre estos problemas y el incremento en los niveles de lipoproteínas plasmáticas.

Gracias al crecimiento exponencial del poder de las computadoras digitales, cada día se masifica más, en el área de la salud, el empleo de ellas para la interpretación de los datos que suministran los laboratorios clínicos. Actualmente, el diagnóstico diferencial de las hiperlipidemias es muy importante debido al perfeccionamiento de diversas dietas diferenciales y de complejos medicamentos para el tratamiento de problemas cardiovasculares.

El objetivo del presente artículo es el de difundir el uso de diversas aplicaciones, de fácil manejo, modernas, elaboradas bajo el lenguaje de programación VISUAL BASIC, que reemplazan por su calidad los métodos tradicionales, costosos, complicados y engorrosos, que se emplean en la práctica, para el diagnóstico de hiperlipidemias. VISUAL BASIC es un lenguaje de tipo funcional especialmente desarrollado para realizar trabajos de forma eficiente, sencilla y amigable. Su estructura suministra un conjunto de poderosas funciones que cubren un amplio

---

<sup>1</sup> Ph. D. en Bioquímica. Profesor de la Facultad de Salud, programa de Medicina, Universidad Surcolombiana.

espectro de las exigencias en el diagnóstico y el tratamiento de diversas enfermedades.

Aunque la clasificación de hiperlipoproteinemias propuesta por Friederickson goza de amplia aceptación en el mundo científico, en la literatura no es muy precisa la información relacionada con el tipo de pruebas, esquemas, tablas y procedimientos que se deben desarrollar para una correcta tipificación de las hiperlipidemias. Las investigaciones relacionadas con este tema son muchas y la cantidad de métodos a desarrollar es muy grande. Hay muchos trabajos dedicados a familiarizar al personal de la salud con estos métodos, aunque el desarrollo de éstos, en los países donde la infraestructura para el diagnóstico y la investigación en salud no está muy avanzada, es prácticamente imposible. Estos métodos necesitan del empleo de una infraestructura demasiado costosa y de difícil consecución, como por ejemplo, la adquisición de ultracentrífugas para el estudio de las muestras de suero de los pacientes. Para el diagnóstico diferencial de este tipo de patologías se necesita tener información, por lo menos de los niveles de colesterol total, triglicéridos, beta lipoproteínas y además de esto, los resultados que suministra la electroforesis de hiperlipoproteinemias. Sin embargo, en los países en vías de desarrollo la mayoría de las hiperlipidemias se pueden clasificar sin obtener resultados por electroforesis, ya que en estos países los tipos de hiperlipidemias más frecuentes son de tipo II o de tipo IV. Según el algoritmo propuesto por Zhulkevich (Véase Figura 1) el diagnóstico de estas dos clases se puede lograr con ayuda del método de la permanencia del suero, en el cual se deja la muestra del paciente durante 18-24 horas a baja temperatura (4°C), y se miran las propiedades fisico-químicas de esta muestra después de su estancia a baja temperatura. En ese intervalo de tiempo tiene lugar una autólisis, es decir una destrucción de las lipoproteínas plasmáticas. Basándose en los niveles de colesterol, triglicéridos, beta-colesterol y la ausencia de quilomicrones en plasma se pueden diagnosticar las hiperlipidemias más frecuentes. En países donde la investigación científica y tecnológica está muy desarrollada, se pueden hacer estudios de tipificación más completos a partir de los resultados que suministran la electroforesis en sistemas discontinuos y la ultracentrifugación.

Basándose en los resultados obtenidos por métodos sencillos de laboratorio se pueden tipificar hiperlipidemias a partir de la información que exige el algoritmo propuesto por Zhulkevich. Para ello, en el centro de redes-seccional Medicina de la Universidad Surcolombiana el algoritmo se descompuso de varias formas y se elaboraron diversas construcciones lógicas de un software para interpretar los resultados que suministra un laboratorio clínico para diagnosticar diferencialmente hiperlipoproteinemias.

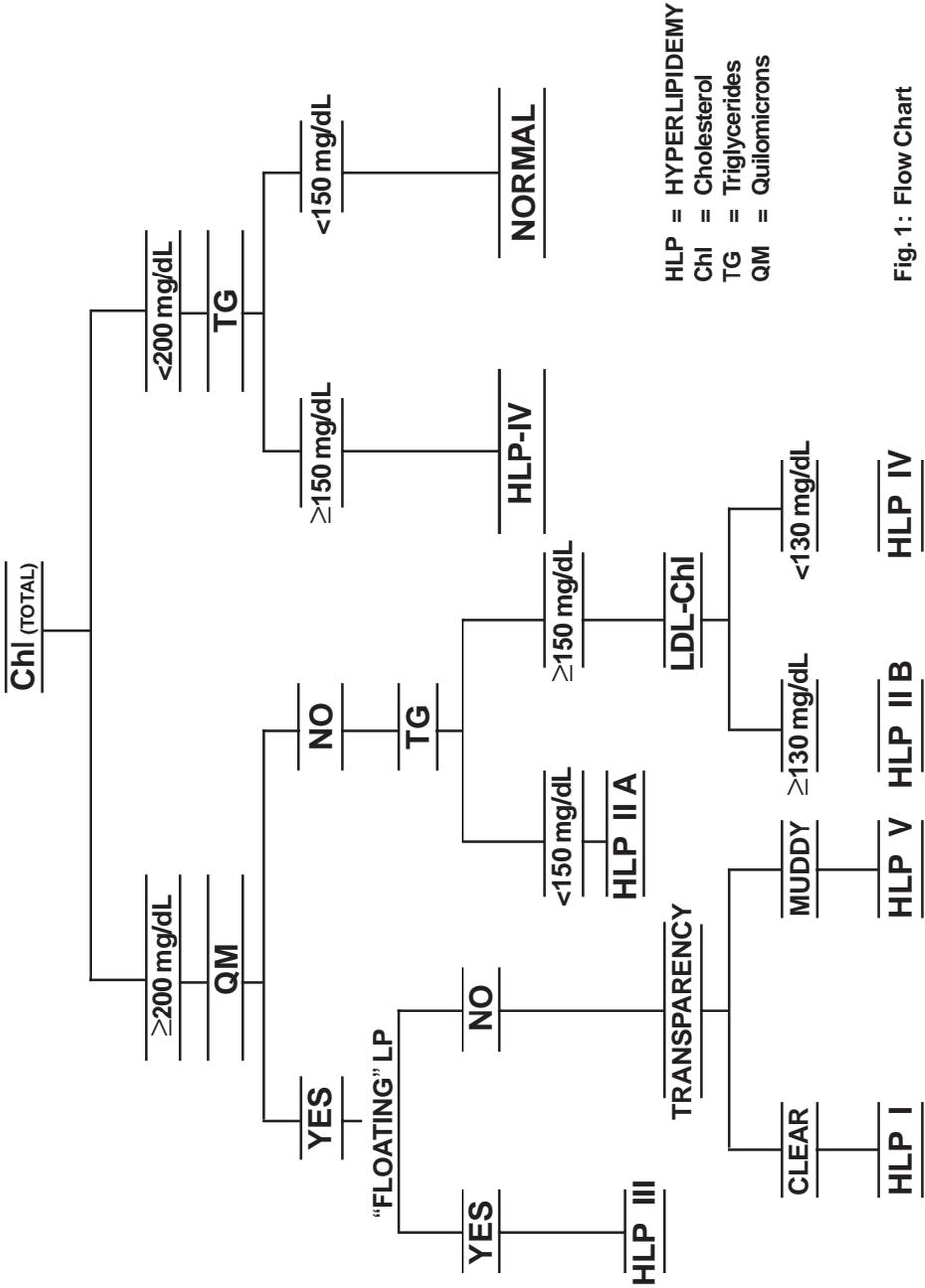


Fig. 1: Flow Chart

Para la ejecución de estos programas, inicialmente se deben escribir los niveles de colesterol total plasmático del paciente. El software compara estos valores con los límites de normalidad establecidos por la OMS. Si la cantidad de colesterol está por debajo de los valores normales, el trabajo de la computadora se desarrolla por la rama derecha del algoritmo que aparece en la Figura 1. Se compara la cantidad de triglicéridos del paciente con los niveles normales. Si la concentración de triglicéridos es menor que 150, entonces el paquete señala **normolipidemia**. En los casos donde los niveles de triglicéridos estén incrementados hay una **hiperlipoproteinemia de tipo IV**. Si La concentración plasmática del colesterol es mayor o igual que 200 mg/dL, entonces la computadora busca el diagnóstico por la rama izquierda del algoritmo que aparece en la Figura 1. En este caso le pide al usuario si hay o no presencia de quilomicrones. Si la valoración de las propiedades físicas del suero del paciente después de permanecer 18 - 24 horas a 4°C establece la presencia de quilomicrones, entonces el diagnóstico correspondería a una hiperlipidemia diferente a las más frecuentes en países en vías de desarrollo. El programa fácilmente se puede ampliar según lo establecido en el algoritmo (Vease Figura 1), aunque el diagnóstico exige del empleo de la electroforesis en geles de agarosa o poliacrilamida o cualquier otro soporte.

En caso de ausencia de quilomicrones, el programa le pide al usuario los niveles de triglicéridos plasmáticos del paciente. Si la concentración es igual o supera los valores normales para este parámetro (150mg/dL), es necesario calcular la cantidad de colesterol que está asociado a las LDL. Cuando el valor para colesterol beta es menor que 130 mg/dL el software diagnostica **hiperlipoproteinemia de tipo IV**. Por el contrario, si los valores son iguales o están por encima de 130 mg/dL la aplicación señala una **hiperlipoproteinemia de tipo lib**. En caso de ausencia de triglicéridos en esta rama el programa muestra un diagnóstico de **hiperlipidemia de tipo lia**.

En caso de disponer de una cámara de electroforesis y de los reactivos necesarios para su realización el programa se podría ampliar así:

Si el electroforigrama indica la presencia de las beta lipoproteinas flotantes después de hallar quilomicrones, entonces el paquete mostraría **hiperlipoproteinemia de tipo III**. En ausencia de beta lipoproteínas flotantes se miraría si el infranadante del suero que ha permanecido a 4°C es transparente o no lo es. Si el infranadante es turbio, la aplicación diagnosticaría una **hiperlipoproteinemia de tipo V**. Si el infranadante es traslúcido la **hiperlipoproteinemia** señalada sería de **tipo I**. Las interfaces de usuario desarrolladas presentan el aspecto que se aprecia en las Figuras 2,3 y 4.

**NIVELES DE COLESTEROL**

NOMBRE

NIVELES DE COLESTEROL  CLICK

QM  SI  NO

TRATAMIENTO TAG  CLICK

B - Chl  CLICK

HIPERLIPIDEMIA IIB      HIPERLIPIDEMIA IV      HIPERLIPIDEMIA IIA

TAG  CLICK

HIPERLIPIDEMIA IV      NORMOLIPIDEMIA

Figura 2

**COLESTEROL PLASMATICO**

Nivel de colesterol

250  [enter]

QM TAG

si

TAG IV NORMAL

B-Chl IIA

IV IIB

Figura 3

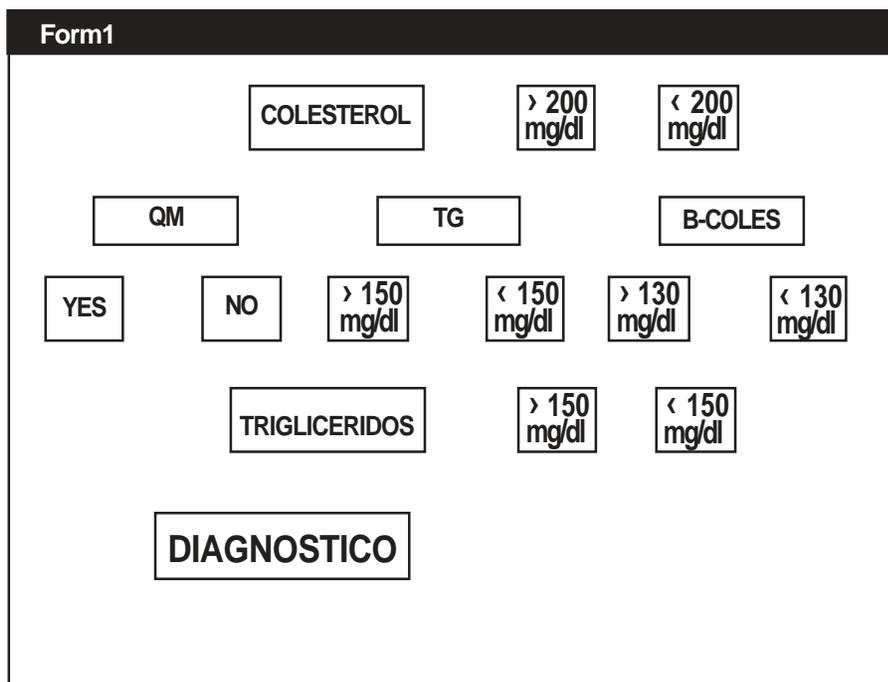


Figura 4

La realización de algoritmos en programas por computadora economiza de manera significativa el tiempo necesario para el diagnóstico de este tipo de patologías. Entre las ventajas más significativas que trae la implementación en clínica de este tipo de paquetes están:

- Hacen más fácil el diagnóstico diferencial de hiperlipoproteinemias.
- Disminuyen significativamente el costo para el diagnóstico de estas patologías por métodos de laboratorio.
- La familiarización con estos paquetes no requiere de mucho conocimiento en el área de la informática.
- Estos software se pueden modificar dependiendo de las condiciones de trabajo en los laboratorios clínicos.
- Se pueden cambiar y ampliar los atributos del software.
- Eleva significativamente los niveles de productividad en los dispensarios de salud.
- Permiten la estructuración de un esquema terapéutico acorde con el estado metabólico en que se encuentre el paciente.

### **Bibliografía**

ARNTZENIUS A. C.; Kromhout D.; Barth J.D.; et al. The New England Journal Of Medicine. Vol 312, p.805-811, 1985.

BEAUMONT J. L.; Carlson L.A.; Carlson G.R. y otros. Bulletin of the World Health Organization V 43; p.891 -915; 1970.

CASTELLI W.P.; Anderson A. The American Journal of Medicine. Vol 80, p.23-32, 1986.

HARROS W; Trübsbacha. Deutsche Gesund. West. Bd. 30, S241, 1975.

HEUCK C.C.; Schirfg. Clinical Chemistry. Vol 40, p.536-540,1977.

KAPLAN N.M. The Archives of Internal Medicine. Vol 149, p.1514-1520, 1989.

LEVY I.R.; Rifkind M.B. The American Journal of Cardiology. Vol 31, p.245, 1973.

RIFKIND M. B. Atherosclerosis. Vol 11, 545-546, 1970.

ZHULKEVICH. Laboratornaye Dela N° 10; p.623-625, 1986.