



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**COLESTEROL Y TRIGLICÉRIDOS: FACTORES COADYUVANTES
PARA LA DETERMINACIÓN ADECUADA DE LIPEMIA Y SU
APLICACIÓN EN LA SELECCIÓN DE DISPONENTES
SANGUÍNEOS**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA**

**P R E S E N T A :
EDITH CORTÉS LEÓN**



MEXICO D.F.

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

Presidente Profesor: **ABEL GUTIÉRREZ RAMOS**

Vocal: Profesor: **JESÚS FERNANDO MONTIEL AGUIRRE**

Secretario: Profesor: **EVA DELIA CALDERÓN GARCIDUEÑAS**

1er. suplente: Profesor: **RAQUEL ORTEGA MUÑOZ**

2do.suplente: Profesor: **CLAUDIA HUESCA GÓMEZ**

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: Puesto de Sangrado del Hospital General de Zona 2-A del Instituto Mexicano del Seguro Social y el Departamento de Biología de la Facultad de Química campus C.U. (UNAM)

asesor del tema: **Dr. JESÚS FERNANDO MONTIEL AGUIRRE**
(nombre y firma)

Sustentante (s): **EDITH CORTÉS LEÓN**
(nombre (s) y firma (s))

INDICE

Resumen	5
Introducción	7
• Antecedentes	
○ Metabolismo lipídico	
○ Triglicéridos	
○ El colesterol	
○ Lipoproteínas plasmáticas	
○ Historia de la donación	
○ Banco de sangre	
Marco teórico	19
Planteamiento del problema	35
Justificación	38
Objetivo general	40
Objetivos específicos	40
Hipótesis de trabajo	41
Hipótesis nula	41
Características del lugar de estudio	42

Grupo de estudio	42
Diseño	42
Criterios de inclusión	43
Criterios de exclusión	43
Criterios de eliminación	44
Variable dependiente	44
Variable independiente	44
Material y método	45
Resultados	52
Análisis de datos	75
Conclusiones	80
Apéndice	87
Bibliografía	101

RESUMEN.

En el Hospital General de Zona No. 2A “Troncoso” perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social, durante el proceso de selección de los candidatos a la donación de hemoderivados realizado en el puesto de sangrado, se registraron los datos personales de 322 individuos, a los cuales se les realizó un estudio clínico y hemático (valoración de hemoglobina, leucocitos y plaquetas) así como el análisis químico del suero sanguíneo para precisar niveles de colesterol y triglicéridos, siendo esta información de importancia para el estudio, debido a que la comparación de los valores determinados de estos lípidos se contrapone con la percepción de lipemia por inspección visual.

Los resultados obtenidos del procesamiento de los estudios clínicos permiten valorar el porcentaje de disponentes que son diferidos (hombres 21.65% y mujeres 5.89%) a causa de lipemia; y permiten correlacionar la calificación cualitativa con la determinación cuantitativa (triglicéridos y colesterol) de los

sueros o plasmas lipémicos y no lipémicos, con el fin de obtener a través de herramientas estadísticas los datos que demuestren la diferencia entre las dos valoraciones en el factor lipemia.

INTRODUCCIÓN.

ANTECEDENTES

METABOLISMO LIPÍDICO

Las grasas absorbidas a partir de la alimentación y los lípidos sintetizados por el hígado y el tejido adiposo deben ser transportados entre los diversos tejidos y órganos para su utilización y almacenamiento. Debido a que los lípidos son insolubles en el agua, para poder ser transportados en el plasma sanguíneo, los lípidos no polares se asocian con lípidos anfipáticos (fosfolípidos y colesterol) y con proteínas, para formar lipoproteínas miscibles en agua. Esta es la fracción proteínica conocida como apolipoproteína (proteínas o polipéptidos) que actúa como ligandos para interactuar con receptores de lipoproteínas en los tejidos.¹

TRIGLICÉRIDOS.

Los triglicéridos son ésteres formados por glicerol y ácidos grasos de cadena larga (habitualmente están presentes tres ácidos grasos diferentes).²

Los triacilgliceroles deben ser hidrolizados a sus ácidos grasos constituyentes y el glicerol por las lipasas, antes de proseguir con su catabolismo. Gran parte de esta hidrólisis ocurre en el tejido adiposo e hígado con la liberación en el plasma de ácidos grasos libres, donde se hallan combinados con la albúmina sérica. Esto va seguido por la absorción del ácido graso libre en los tejidos y la oxidación subsiguiente o su reesterificación.³

Los triacilgliceroles unidos a las lipoproteínas plasmáticas, quilomicrones y lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), son hidrolizados por una lipoproteína lipasa en la superficie de los capilares. Cuando se ingieren calorías en exceso en la fase anabólica del ciclo alimentario, seguido por un periodo de equilibrio calórico negativo en el que el organismo utiliza sus

reservas de carbohidratos y grasas, las lipoproteínas median este ciclo transportando a los lípidos.⁴

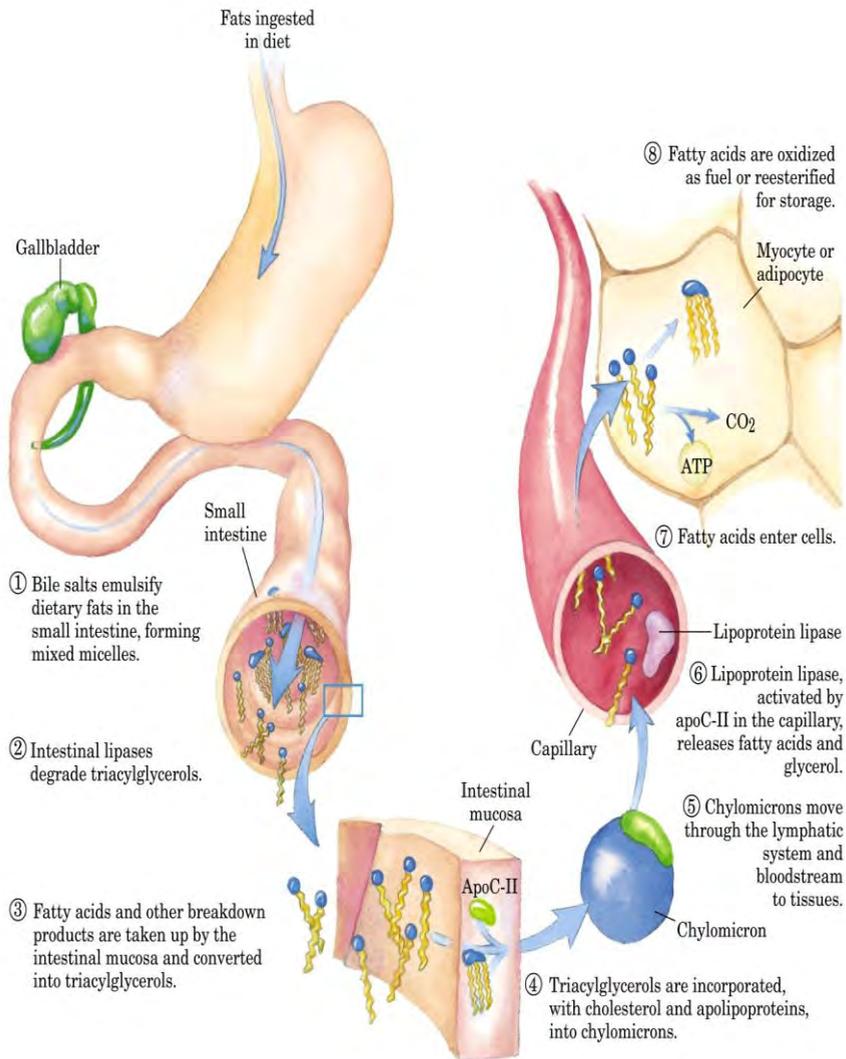


Fig.1 Metabolismo (oxidación de lípidos) de los ácidos grasos después de su ingesta.⁵

EL COLESTEROL

El colesterol se encuentra ampliamente distribuido en todas las células, especialmente en las del tejido nervioso. Es el constituyente de mayor importancia de la membrana celular y de las lipoproteínas plasmáticas y se encuentra en mayor proporción en las lipoproteínas de baja densidad (LDL).⁶

Los ésteres de coleserilo de los alimentos son hidrolizados a colesterol libre, el cual se mezcla con el colesterol libre dietético y biliar antes de su absorción en la pared intestinal junto con otros lípidos. El colesterol sintetizado en el intestino se incorpora a los quilomicrones. Del colesterol absorbido, 80 a 90 % es esterificado con ácidos grasos de cadena larga en la mucosa intestinal.^{3,7}

En el ser humano, la concentración de colesterol plasmático total es de aproximadamente 5.2 mmol/L, y se eleva con la edad. El colesterol dietético tarda varios días en equilibrarse con el

colesterol del plasma y varias semanas con el colesterol de los tejidos. El colesterol libre plasmático y hepático se equilibra en algunas horas, dado que se intercambian y transfieren con facilidad entre las membranas celulares, lipoproteínas plasmáticas y membranas eritrocitarias.⁸

Aproximadamente 1g de colesterol es eliminado del cuerpo al día. Cerca de la mitad es excretado en las heces después de su conversión a ácidos biliares. El resto se excreta como esteroides neutros.⁹

LIPOPROTEÍNAS PLASMÁTICAS

Al ser insolubles los lípidos en agua, para su transporte por el torrente circulatorio se asocian con proteínas, denominadas apoproteínas (proteínas transportadoras de lípidos que tienen la capacidad de formar partículas polidispersas y solubles cuando se asocian con ellos) constituyendo agregados moleculares que reciben el nombre de lipoproteínas plasmáticas.¹⁰ De esta

manera, triglicéridos, colesterol (tanto libre como esterificado) y fosfolípidos se unen a una o varias apoproteínas formando unas partículas pseudomicelares solubles en agua, que son las lipoproteínas.¹¹

Las **lipoproteínas de alta densidad (HDL)** son sintetizadas y excretadas tanto en el hígado como en el intestino. Una función importante de las HDL es actuar como reservorio de las apoproteínas C y E que son requeridas en el metabolismo de quilomicrones y VLDL.¹²

Las HDL consisten en dobles capas de fosfolípidos que contiene apoproteínas y colesterol. La catálisis por la enzima lecitin-colesterol-aciltransferasa (LCAT) convierte el fosfolípido superficial y el colesterol libre en ésteres de colesterilo (los colesterilos no polares penetran en el interior hidrófobo de la doble capa) y lisolecitina que es transferida a la albúmina del plasma. El sistema LCAT interviene más en la eliminación del

exceso del colesterol no esterificado de las lipoproteínas y de los tejidos.^{3,13}

Las **lipoproteínas de baja densidad (LDL)** que son ricas en colesterol provienen del metabolismo de las VLDL aunque también se habla de su producción directamente en el hígado. El tiempo promedio para la desaparición en la circulación de la apoproteína B-100 en las LDL es aproximadamente de dos días.¹⁴

Las **lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)** plasmáticas son de origen hepático. Ellas son el vehículo de transporte de triacilgliceroles desde el hígado a los tejidos extra hepáticos para su oxidación en gran parte de los tejidos, y al tejido adiposo para su almacenamiento. Los lípidos son movilizados a este último tejido como ácidos grasos libres (AGL) los cuales son fijados a la albúmina sérica (concentraciones plasmáticas entre 0.1 y 2 mEq/ml) y así aparecen en el plasma a partir de la lipólisis de

los triacilgliceroles en el tejido adiposo o bien, como resultado de la acción de la lipoproteína lipasa durante la incorporación en los tejidos de los triacilgliceroles plasmáticos.^{9,15} La velocidad de eliminación de ácidos grasos libres de la sangre es extremadamente elevada. Parte de la captación se oxida y suministra alrededor del 25 a 50 % de los requerimientos energéticos durante el ayuno. El resto de la incorporación es esterificada, siendo mayor la oxidación en el estado de ayuno que en el de nutrición.^{3,16}

Los quilomicrones se ocupan del transporte de todos los lípidos dietéticos en la circulación; los lípidos derivan principalmente del intestino y secreciones biliares. La formación de quilomicrones aumenta con la carga de triacilglicerol absorbida. La depuración de los quilomicrones de la sangre es rápida, menor a una hora.¹⁷

HISTORIA DE LA DONACIÓN.

En la época de los griegos se hablaba de cuatro humores orgánicos (sangre, flema, bilis amarilla y bilis negra). Galeno (129 d.C.– 200 d.C.) utilizó las sangrías basándose en la teoría de los cuatro humores. La sangría no solo encontró una aplicación terapéutica, sino profiláctica y en el renacimiento fue utilizada indiscriminadamente.¹⁸

El médico inglés William Harvey descubrió la circulación de la sangre en 1628. Richard Lower (1631–1691) fue el primero en realizar una transfusión directa de sangre; sin embargo, la historia de la transfusión en humanos comenzó en 1818, cuando el obstetra inglés James Blundell hizo con éxito la primera transfusión de sangre humana a una paciente. El año 1900 es otro año importante: Karl Landsteiner, patólogo y biólogo austriaco, determinó los tres grupos de sangre humana (A, B, y O). En la segunda mitad del siglo XX, la terapia con componentes de sangre produjo una revolución del sistema de

los bancos de sangre, se hizo posible adecuar los componentes individuales de la sangre a las necesidades de los pacientes.¹⁹

BANCO DE SANGRE.

El objetivo primordial de los servicios de Banco de Sangre es ofrecer una reserva suficiente y fiable de sangre y sus derivados; por ello, el suministro de sangre con el menor riesgo es una de las metas específicas que desea alcanzar la Organización Panamericana de la Salud (OPS).²⁰ Con ese propósito, los establecimientos especializados en el rubro deben reclutar, seleccionar, retener, educar y registrar a los donantes, obtener la sangre, procesarla en componentes, realizar su análisis inmunohematológicos y serológico, almacenarla y finalmente liberarla, de tal manera que el donante, el paciente y el personal de salud estén protegidos contra reacciones adversas provocadas por la exposición a sangre humana.

Las transfusiones de sangre salvan vidas y mejoran la salud, pero millones de pacientes no tienen acceso a sangre segura cuando la necesitan. El programa de la Organización Mundial de la salud (OMS) sobre la Seguridad de las Transfusiones Sanguíneas efectúa el seguimiento de los principales indicadores cuantitativos de la seguridad de la sangre para observar las tendencias y progresos, así como para identificar a los países que necesitan apoyo de forma prioritaria.²¹

MARCO TEÓRICO

Realizar estudios clínicos de muestras sanguíneas hemolizadas, ictericas, y lipémicas conlleva a obtener resultados inexactos y a posibles errores médicos. Estas interferencias preanalíticas pueden detectarse con la evaluación visual e instrumental. La valoración visual es muy subjetiva y no se encuentra estandarizada,²² por ello, es muy poco fiable y debe ser sustituida por el sistema automatizado en el informe de los índices de suero.²³

De igual forma, la mayoría de los ensayos están sujetos a alguna reactividad no específica inherente que provoca falsos positivos o falsos negativos, los cuales, son una interferencia resultante de las reacciones negativas o de la menor exactitud de la cuantificación.²⁴ Se debe evaluar, por lo tanto, la presencia de reactividad no específica y el impacto de las posibles condiciones, factores o características de la muestra que

interfieren en el rendimiento de la prueba.²⁵ Un ejemplo de ello es lo siguiente:

La evaluación del sistema QWALYS 2, que utiliza el método de eritrocitos magnetizados para determinar grupo sanguíneo, fenotipos y el rastreo de anticuerpos (ABS), indica la importancia de reducir la tasa de reacciones de falsos positivos debido a las muestras lipémicas y fibrinadas.²⁶

La evaluación médica sirve para seleccionar a los donadores y tiene como objetivo proteger la salud del donador y del receptor; sin embargo, debemos vigilar que el porcentaje elevado de rechazo no ponga en peligro las reservas sanguíneas. Los países desarrollados reportan un porcentaje de rechazo entre 12 y 15%, los países menos desarrollados como Egipto y Brasil 35 y 30%. En México el porcentaje de rechazo es mayor al establecido por los estándares Internacionales el cual no debe exceder del 20%.²⁷

Para obtener los porcentajes de rechazo de donantes y poder implementar acciones correctivas en la selección de disponibles de sangre, se han realizado estudios sobre las causas que intervienen en la selección de donadores, los cuales indican que es importante a considerar el factor lipemia. Esto se pudo corroborar a través de datos estadísticos como, por ejemplo, los obtenidos en uno de los hospitales más importantes de México: el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional Siglo XXI.²⁸

Entre las posibles causas de rechazo del donador, las diferentes normas, guías o manuales de procedimientos de diversos países contemplan la exclusión de posibles donadores sanguíneos por la presencia de lipemia detectada por la inspección visual de su muestra de sangre.²⁹

The Standard for Blood Banks and Transfusion Services (AABB) es una norma de la Asociación Americana de Bancos de Sangre

que tiene carácter regulatorio en EE. UU y ha sido adoptada por algunos otros países como guía o norma.

Además, La Organización Panamericana de la Salud (OPS) examina las técnicas y herramientas principales, aplicándolas a la gestión de calidad en los servicios de sangre y laboratorios clínicos. Estas técnicas y herramientas (como los procedimientos de operación estandarizados (SOP) que deben incluir instrucciones acerca de cómo manejar las muestras dudosas o inadecuadas³⁰) y se utilizan como respaldo a la “Ruta para el Mejoramiento”, la cual consiste en una secuencia estructurada de siete pasos orientados a resolver problemas.³¹ Estos siete pasos se aplican a un proceso simple de un servicio de sangre, como puede ser el procesamiento de la sangre para obtener dos hemocomponentes: el concentrado de eritrocitos y el plasma (en el área de producción o procesamiento). En algunos de esos pasos se menciona a la lipemia³² como parte del cuidado de los procesos.

Por otra parte, La Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, (AMMT) y la Sociedad Italiana de Medicina Transfusional e Inmunohematología (SIMTI) ³³colaboran en un programa de investigación. Dentro de los objetivos del programa, están las diversas actividades referidas a la medicina transfusional, la calidad y la seguridad de la terapia transfusional. Así se inicia un proyecto científico que permita que el sistema sanitario de ambos países cuente con la disponibilidad necesaria de sangre y hemoderivados, y que permita también la obtención en México de un plasma humano de separación y de aféresis con las características de calidad requeridas por la farmacopea europea y además, a través del uso racional del mismo, arribar a la utilización del excedente para el procesamiento industrial, con el fin de alcanzar también en México la autosuficiencia.³⁴

El plasma que se envía para la planta de hemoderivados es la materia prima para la elaboración de medicamentos que se

utilizan en el tratamiento de numerosas enfermedades, y por esto debe cumplir con una serie de especificaciones de calidad, incluyendo la ausencia de lipemia ³⁵(Una de las causas principales de bajas de unidades de plasma de origen no infeccioso es precisamente la lipemia).

También, dentro de los requisitos de calidad exigidos por las regulaciones del Centro para el Control Estatal de la Calidad de los medicamentos (CECMED), se señala que el plasma para la industria debe estar libre de lipemia que, en caso de estar presente, obliga a que el plasma sea dado de baja para no poner en riesgo la calidad de los productos finales.³⁶Por lo tanto, es relevante la aplicación de una campaña educativa para disminuir la pérdida significativa de sangre y sus hemoderivados debido a la lipemia. De esta manera se aumenta el envío de materia prima a las plantas de hemoderivados, con la subsecuente reducción del gasto de recursos y el aumento de la productividad.³⁷

La lipemia es el término que se usa para describir muestras de suero o plasma con una apariencia turbia y/o lechosa, producida por exceso de lípidos (hiperlipidemia), principalmente colesterol y/o triglicéridos en la sangre, que en algunos casos se hace evidente,³⁸ y en algunas otras ocasiones, el suero o plasma es de apariencia normal y la única evidencia de la hiperlipidemia son los valores altos en las concentraciones de colesterol y/o triglicéridos.³⁹ Además el aspecto turbio del suero no solo es consecuencia de la lipemia: también la coagulación post-centrífuga de las muestras sanguíneas de pacientes heparinizados puede ser la causa de la turbidez⁴⁰.

Además, otras líneas de investigación han demostrado la importancia del costo-beneficio que tiene valorar de forma cuantificable la lipemia al realizar algunos estudios clínicos como pruebas obligatorias a los hemodisponentes (Algunos fabricantes advierten el no procesar muestras lipémicas

evaluadas subjetivamente, mientras que otros determinan no procesar muestras con valores $> 1,600$ mg/dl de triglicéridos).⁴¹

En estos estudios inmunohematológicos se han comparado muestras lipémicas por medio de una autoayuda visual; que expresa la intensidad mediante cruces (1+ a 3+) y se les ha cuantificado la concentración de triglicéridos (TGC) a través de un método enzimático con blanco de glicerol. Como resultado de estos estudios, se concluyó que la identificación de lipemia medida de forma visual, como un recurso accesible, presenta una adecuada sensibilidad, sin embargo su especificidad es baja y por lo tanto, aumenta innecesariamente el número de unidades que tendrán como destino final su desecho, con el consecuente desperdicio y aumento de costos de producción. Por el contrario, la cuantificación de TGC genera un costo-beneficio adecuado con un pequeño aumento en el costo de producción, pero un ahorro muy alto.⁴²

Asimismo, la lipemia permea la presencia de errores (falsos positivos y falsos negativos),⁴³ no como factor de interferencia

para las pruebas de inmunohematología que se les efectúan a los donadores, pero sí como un factor a considerar para las pruebas de serología infecciosa.⁴⁴ Así se corroboró en un estudio realizado en los servicios de urgencias, neonatología, laboratorio de patología y ginecoobstetricia del Instituto Nacional de Perinatología.

Se llevó a cabo un estudio de seroprevalencia de anticuerpos anti-Brucella en disponentes de sangre con fines terapéuticos, en tres bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social.⁴⁵ La detección de anticuerpos anti-Brucella se vio obstaculizada por la presencia de lípidos séricos, mismos que se transforman en un problema de salud pública cuando sus concentraciones superan el promedio estándar.

La presencia de sueros lipémicos es causada por diferentes factores. El proceso metabólico alterado por afecciones congénitas o adquiridas es el principal causante de dicho

aumento de ácidos grasos.⁴⁶Un ejemplo de lo anterior es el siguiente:

Los triglicéridos exógenos procedentes de la dieta (quilomicrones) causantes de la turbidez del suero o plasma, permanecen en la sangre por encima de 12 horas de ayuno debido a un déficit de la lipoproteinlipasa, enzima clarificador del plasma.⁴⁷

Los índices de diagnóstico y tratamiento de las dislipidemia en la población con alto riesgo de desarrollar enfermedad cardiovascular (ECV) son considerablemente bajos, más aún en mujeres. Esto se ha convertido en un problema de salud pública creciente.⁴⁸

En la actualidad se sabe que la ECV representa 30% de todas las muertes en el mundo y reduce 10% los años de vida saludable; además afecta a alrededor de 13 millones de

estadounidenses y es la causa más importante de muerte en Estados Unidos de América. En México, en el año 2000, cerca de 30 millones de adultos (60.5% de la población) presentaban al menos un factor de riesgo cardiovascular y la cardiopatía isquémica era la segunda causa de mortalidad general. En 2007, los datos del estudio Frimex (Factores de Riesgo en México) mostraron que 71.9% de los 140 017 participantes tenían sobrepeso u obesidad, 26.5% hipertensión y 40% hipercolesterolemia; 35.5% de los hombres y 18.1% de las mujeres eran fumadores y 19.4% presentaba diabetes. Todo lo anterior incrementa el riesgo cardiovascular y la probabilidad de aparición del síndrome metabólico (SM).⁴⁹

La combinación de alteraciones en los niveles de los lípidos no sólo refleja una causa diferente sino también explica un riesgo cardiovascular distinto al observado en las alteraciones de los lípidos que se observan en forma individual. Casi siempre, estos

patrones de dislipidemia propician un riesgo cardiovascular mayor que la suma de riesgos por separado.⁵⁰

La aterosclerosis (AS) representa una de las causas más importantes de muerte en las sociedades occidentales. Algunos de los factores de riesgo de AS son: Hábito de fumar, hipertensión, dislipidemia, resistencia a la insulina, aumento de la masa grasa, distribución corporal desfavorable de las grasas y un estado protrombótico. La mayoría de ellos se relacionan entre sí y forman parte del denominado síndrome de resistencia a la insulina/metabólico, descrito por Reaven en 1988.⁵¹ La prevalencia de esta alteración ha aumentado rápidamente en los países occidentales y por ello es de esperar que se produzca paralelamente un rápido incremento en la incidencia de enfermedad coronaria (EC). Es muy probable que estos cambios sean consecuencia de modificaciones en el estilo de vida: mayor sedentarismo y dietas hipercalóricas ricas en ácidos grasos saturados y carbohidratos. Entre todos los parámetros de lípidos,

los triglicéridos y el colesterol asociado con lipoproteínas de alta densidad (HDLc) son las variables metabólicas con mayor valor predictivo de EC en el contexto del síndrome metabólico, mientras que el colesterol total y el colesterol asociado a lipoproteínas de baja densidad (LDLc) no se relacionan estrechamente con la alteración metabólica.⁵²

Dislipemia: importancia de la fase posprandial

Las partículas ricas en triglicéridos se producen fundamentalmente en la fase posprandial. Las moléculas endógenas con estas características (lipoproteínas de muy baja densidad, VLDL) y las partículas exógenas ricas en triglicéridos (quilomicrones) comparten la misma vía metabólica: la lipoproteinlipasa unida al endotelio hidroliza los triglicéridos en glicerol y en ácidos grasos libres. Los ácidos grasos difieren en la longitud de la cadena de carbonos y en el grado de saturación según el tipo de grasas de la dieta. Se considera que una concentración elevada de ácidos grasos libres (FFA) –(como

sucede en la obesidad o con dietas hipercalóricas)- se considera como uno de los componentes etiológicos esenciales del síndrome metabólico.⁵³

Durante la fase posprandial y en virtud de la disponibilidad limitada de lipoproteinlipasa, hay competencia enzimática, con lo cual se produce acumulación de partículas ricas en triglicéridos. La hipertrigliceridemia en ayunas es una característica del síndrome metabólico, de diabetes tipo 2 y de hiperlipemia combinada familiar. Sin embargo, se vio que 40% de las personas con enfermedad cardiovascular prematura tienen concentración plasmática normal de lípidos en ayunas, aun con depuración anormal de lipoproteínas en la fase posprandial. Por este motivo, se tiende a considerar que la aterosclerosis es un fenómeno posprandial.⁵⁴ Asimismo, se vio que el espesor de la íntima y media de la carótida -una buena estimación de la magnitud de la aterosclerosis-, se predice mejor por la concentración posprandial de triglicéridos que por la

determinación de partículas individuales ricas en triglicéridos. De igual forma, las modificaciones en la glucemia que se producen luego de la ingesta podrían ser de mayor valor predictivo en el proceso aterosclerótico que la medición de la glucemia en ayunas.⁵⁵ La información en conjunto indica que la trigliceridemia posprandial es un factor de riesgo que vale la pena considerar en la práctica clínica.

El manejo adecuado de lípidos o ácidos grasos se ve afectado por factores adquiridos o congénitos del metabolismo.

La hiperlipemia familiar combinada (HFC) es la enfermedad genética más frecuente del metabolismo lipídico, caracterizada por la presencia de un fenotipo lipoproteico múltiple en miembros de la misma familia y en un mismo individuo a lo largo de su vida. Afecta al 2% de la población general y al 10-20% de los sujetos con enfermedad coronaria precoz. Su etiopatogenia es compleja y no totalmente conocida. La resistencia a la insulina (RI) está muy implicada en esta enfermedad,

condicionando una hiperproducción hepática de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y un retraso en el aclaramiento de lipoproteínas ricas en triglicéridos (LRT), generando así hiperlipemia posprandial. En los últimos años ha habido un interés creciente por el estudio de la lipemia posprandial, debido a las continuas evidencias sobre su implicación en la génesis de la arteriosclerosis precoz. El perfil diurno de triglicéridos (TG) está alterado en la HFC respecto a sujetos control, como expresión de la alteración del metabolismo posprandial de LRT y relacionado con el estado de RI presente en la HFC.⁵⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, toda actividad relacionada con la manipulación y disposición de sangre humana y sus componentes está bajo control sanitario. Todo banco de sangre debe cumplir con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993 y contar con un manual de procedimientos estándar (MPE).

La seguridad de la transfusión de sangre o de sus componentes comienza con la selección apropiada del donante. El médico responsable del banco de sangre deberá cuidar que la donación no perjudique el estado de salud del donante y que no constituya un mecanismo de transmisión de enfermedades en el receptor.

A cada candidato a donar se le deberá elaborar una historia clínica que recabe la siguiente información:

- Identificación oficial del donante, nombre completo, apellido paterno y materno, edad, sexo, domicilio, teléfono, ocupación...etc.
- Un interrogatorio clínico con la finalidad de averiguar las condiciones de salud para el momento de la donación.
- Resultados del examen físico.
- Resultados de laboratorio clínico, incluyendo determinación de:
 - hemoglobina,
 - hematocrito,
 - grupo sanguíneo y Rh,
 - plaquetas,
 - leucocitos,
- Aspecto físico de la muestra.
 - lipemia.
 - Ictericia

La lipemia es valorada de forma visual (subjetiva) en suero o plasma asignándosele cruces (1+ a 3+) en caso de tener una muestra turbia o lechosa; esto sólo como un requisito de la fase preanalítica establecido en el manual de procedimientos estándar (MPE), con el fin de poder asignar el diferimiento de los hemodisponentes si es necesario.

Es requisito para algunas pruebas serológicas y hematológicas, que las muestras sanguíneas de los donadores no estén lipémicas por posibles interferencias (falsos positivos y falsos negativos) en los resultados.

En la NOM-003-SSA2-1993, en el capítulo *“Para la disposición de sangre humana y sus componentes para fines terapéuticos”*, no se contempla ninguna disposición donde se acepte, difiera o excluya a los candidatos a donación debido a la presencia de lipemia en el suero o plasma de los mismos.

JUSTIFICACIÓN

La lipemia no sólo se presenta por una ingesta rica en grasas, también podría ser sugestiva o indicativa de una patología. En la valoración clínica de los sujetos candidatos a la donación sólo se determina la lipemia de forma visual, método que no es confiable para poder valorar de forma adecuada su diferimiento y que no justifica objetivamente su eventual rechazo.

La valoración visual (subjetiva) de lipemia se basa en la turbidez del suero o plasma factor exclusivo para generar este aspecto físico en las muestras.

De los lípidos séricos, el colesterol es uno de los que más a menudo han sido señalados como el principal agente comprometido en esta relación. Sin embargo, la concentración en el suero de triacilgliceroles muestra correlaciones semejantes.

Consecuentemente, cuantificar colesterol y triglicéridos permite tener los rangos necesarios para normar la aceptación, diferimiento o rechazo de los hemodonadores.

OBJETIVO GENERAL

Cuantificar los analitos colesterol y triglicéridos para la valoración de lipemia con la finalidad de permitir una mejor selección del candidato a la donación de sangre.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar colesterol y triglicéridos a todos los candidatos a donación de sangre y sus componentes.
- Comparar los dos métodos utilizados para determinar lipemia en los disponentes a diferir en la donación de sangre y sus componentes.
- Demostrar que la lipemia en la donación de sangre es la causa principal de diferimiento.
- Proponer la inclusión de la valoración lipémica cuantitativa en la NOM-003-SSA2-1993, como factor de rechazo.

HIPÓTESIS DE TRABAJO

La cuantificación instrumental de colesterol y triglicéridos permite obtener una valoración de lipemia de la sangre de los hemodisponentes más precisa a la obtenida por inspección visual

HIPÓTESIS NULA

No existe diferencia entre la valoración visual (subjetiva) y la instrumental (objetiva) del grado de lipemia de la sangre de los hemodisponentes

CARACTERISTICAS DEL LUGAR DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO

Esta investigación se realizó en el puesto de sangrado del Hospital General de Zona 2-A Troncoso de la delegación N° 4 Sureste del Distrito federal perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social

GRUPO DE ESTUDIO

Todos los sujetos candidatos a la donación en el puesto de sangrado del HGZ N° 2-A Troncoso que acudieron del mes de marzo al mes de mayo de 2009.

DISEÑO

Para fines de este estudio se consideró un diseño:

- Experimental
- Transversal
- Comparativo

- Abierto

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los sujetos donadores que pasen la etapa preanalítica en el puesto de sangrado del HGZ N° 2-A y que sean posteriormente aceptados, rechazados o diferidos.
- Ambos sexos.
- Edad (según lo dicte la norma)

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Sujetos que no participen en el interrogatorio clínico.
- Candidatos excluidos por algún motivo antes de la fase preanalítica (antes de la obtención de su muestra de sangre).

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Los donadores que por alguna razón, no se les haya determinado alguno de los analitos a estudiar.
- Los donadores que no den su consentimiento para recabar la información requerida para el presente estudio.

VARIABLE DEPENDIENTE

Lipemia en los candidatos a donación de sangre y sus componentes.

VARIABLE INDEPENDIENTE

Colesterol y triglicéridos de los candidatos a donación de sangre y sus componentes.

MATERIAL y MÉTODO

1. Tubos de 10 x 75 mm con anticoagulante K2 EDTA 7.2mg (etilendiaminotetraaceético)
2. Tubos de 13 x 100 para un volumen de 6ml sin anticoagulante.
3. Torundas impregnadas de alcohol, solución jabonosa y sol. yodada
4. Ligadura
5. Sistema cerrado con anticoagulante (CPDA) para la recolección de sangre

EQUIPO.

- I. Centrifuga GS-15-CENTRIFUGE Beckman
- II. Equipo para biometría hemática CELL-DYN 3700 Abbott
- III. Equipo para química clínica ARCHITEC C8000 Abbott

REACTIVOS.

Se realizó una técnica enzimática-espectrofotométrica⁵⁷ para determinar triglicéridos en el equipo comercial correspondiente, reactivos:

- ATP (Abbott Diagnostics)
- Mg²⁺ (Abbott Diagnostics)
- 4-Aminoantipirina (Abbott Diagnostics)
- 4-Clorofenol (Abbott Diagnostics)
- Peroxidasa (Horseradish)
- Glicerol quinasa GK (Microbial)
- G-3-P-oxidasa GPO (Microbial)
- Lipoprotein Lipasa (Microbial)

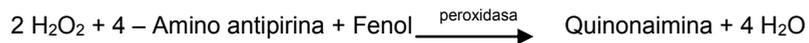
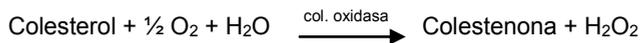
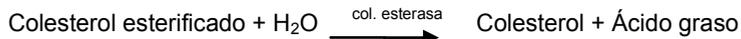
REACCIÓN



Se utilizó una técnica enzimática- espectrofotométrica⁵⁸ para determinar el colesterol, los reactivos utilizados correspondientes al equipo con el que se determinó son:

- Colesterol oxidasa (Microbial)
- Colesterol esterasa (Microbial)
- Peroxidasa (Horseradish)
- 4-Aminoantipirina (Abbott Diagnostics)
- Ácido hidroxibenzoico HBA (Abbott Diagnostics)

REACCIÓN



MÉTODO

1. Se recolecto la información requerida mediante entrevistas y valoración médica a todos los candidatos a donar en el banco de sangre (fase preanalítica).

2. Posteriormente, a cada disponente que fue aceptado en la primera fase se le extrajo muestra sanguínea por flebotomía en dos tubos de 10 x 75 mm con anticoagulante K2 EDTA 7.2mg (etilendiaminotetraaceético) para un volumen de 4ml por tubo y dos tubos más de 13 x 100 para un volumen de 6ml sin anticoagulante.

3. Un tubo con anticoagulante sirvió para determinar de manera automatizada los parámetros de hemoglobina, hematocrito, leucocitos y plaquetas utilizando el equipo **CELL-DYN 3700**.

4. Con estos resultados se determinó la aceptación o el rechazo del disponente tomando como patrón los valores de referencia de cada parámetro incluidos en la NOM-003-SSA2-1993.

5. Se centrifugó el segundo tubo con anticoagulante K2 EDTA a 3500 rpm por 5min;

6. A este tubo se le determinó cualitativamente lipemia por medio de su aparente turbidez. Se le otorgó calificaciones de +, ++ y +++, criterio requerido para el posible diferimiento de los hemodisponentes.

7. Uno de los tubos sin anticoagulante después de centrifugarse a 3500 rpm durante 10 min. fue analizado en el equipo **ARCHITEC C8000** (analizador de química clínica a través de tecnología fotométrica) para obtener los valores

cuantitativos de colesterol y triglicéridos de cada uno de los individuos.

8. A los individuos que fueron diferidos en la valoración cualitativa de lipemia o por otros factores, se les dieron indicaciones para una posterior participación en la donación de sangre, si el médico lo consideró adecuado.

9. Se realizó flebotomía para recolección de sangre a los disponentes que después de haber pasado por cada una de las etapas mencionadas, sí fueron aceptados.

10. La sangre recolectada de cada individuo fue correctamente rotulada con sus respectivos datos, así como los dos tubos con K2 EDTA y el tubo sin anticoagulante para darle continuidad al proceso de obtención de hemocomponentes en otra unidad médica.

11. Finalmente, se creó una base de datos con los resultados obtenidos referente a la lipemia de cada uno de los sujetos de estudio.

RESULTADOS

En el año 2008, la cantidad de personas dispuestas a donar (donadores familiares) fue un total de 4384. Durante el interrogatorio médico fueron rechazados 1822, a los cuales no se les realizó la toma de sus muestras sanguíneas en el proceso de selección de donadores. Los 2562 que continuaron con el proceso, representan la población de estudio de aquellos individuos que proporcionaron muestras hemáticas para su análisis.

La muestra poblacional que está plasmada en este estudio es de 322 individuos, lo cual representa el 12.57% de la población. Cada persona del estudio representa a 7.95 individuos de la población total, por las siguientes razones:

$N = \text{Tamaño de la población} = 2562$

$n = \text{Tamaño de la muestra} = 322$

Factor de elevación $N/n*100$: $2562/322*100 = 0.1257*100$ de los cual se deduce el 12.57%

Factor de muestreo n/N: $322/2562 = 7.95$

Si la población es finita, debido a que se conoce el total de la población y se desea saber cuántos individuos del total tendremos que estudiar para llegar a un valor confiable, la respuesta sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N = Total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$ (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = Error aceptado (en este caso deseamos un 3%)

¿Cuántas personas se tendrían que incluir de una población de 2562 disponentes para conocer la muestra poblacional?

Seguridad = 95%; Error aceptado = 3%; proporción esperada = se asume que puede ser próxima al 5% (si no se tuviese ninguna idea de dicha proporción se utilizaría el valor $p = 0.5$ (50%) que maximiza el tamaño muestral).

$$n = \frac{2652 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{0.03^2 (2652 - 1) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 203.062913$$

Según diferentes seguridades, el coeficiente de Z_a varía, así:

Si la seguridad Z_a fuese del 90% el coeficiente sería 1.645
= 143.000396

Si la seguridad Z_a fuese del 95% el coeficiente sería 1.96 =
203.062913

Si la seguridad Z_a fuese del 97.5% el coeficiente sería 2.24
= 265.156007

Si la seguridad Z_a fuese del 99% el coeficiente sería 2.576
= 350.66882

Los datos recopilados en el puesto de sangrado se clasificaron con base a su asignación y su género. Las tablas generadas indican valores cuantitativos de colesterol y triglicéridos, edad,

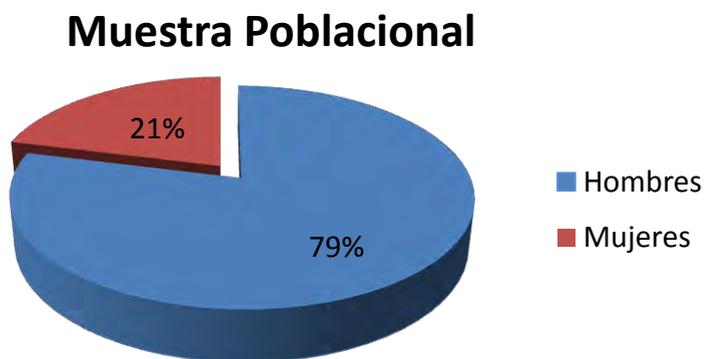
causa de asignación (rechazados, diferidos y aceptados) y
valoración visual en rango de lipemia (+,++ y +++)

DATOS DE LA MUESTRA POBLACIONAL

Total de disponentes sanguíneos: 322	Hombres	254	78.88%
	Mujeres	68	21.12%

Tabla 1. Porcentaje de participación de disponentes sanguíneos asignado por género.

*Los 322 hemodisponentes fueron probables donadores sanguíneos reclutados por parte del HGZ-2A Troncoso, en el periodo marzo-mayo en el año 2009 – La estadística de la participación de hombres y mujeres se muestra en la **gráfica 1**.*



Gráfica 1. Distribución porcentual de disponentes sanguíneos por género.

*La representación de los datos asentados en la **tabla 1** permite evidenciar una mayor participación de hombres (79%) que de mujeres (21%).*

Sexo	Hombres	Mujeres
Intervalo de edades (años)	18 – 62	19 – 55
Promedio	34.45 ±10.22	35.75 ±9.6

Tabla 2. Edad de disponetes sanguíneos.

*En la **tabla 2** se indica el amplio intervalo de edades permitidas de los hemodisponentes según el punto 5.3.1. De la NOM-003-SSA2-1993*

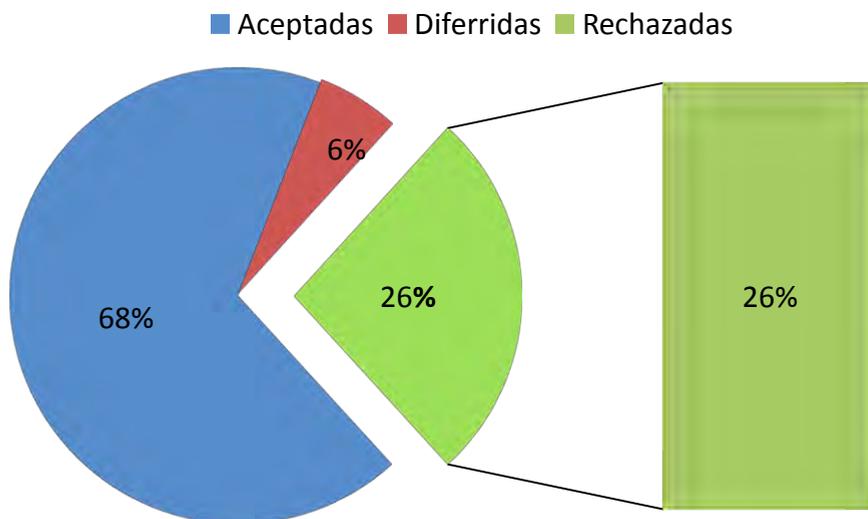
Con las cifras conseguidas se determinó la edad promedio y su respectiva desviación estándar para cada uno de los sexos.

	Hombres	%	Mujeres	%
Aceptados	175	68.89	46	67.64
Diferidos	55	21.65	4	5.89
Rechazados	24	9.46	18	26.47
Total	254		68	

Tabla 3. Tabla de distribución de hemodisponentes según asignación.

Se precisó el porcentaje de las tres asignaciones dadas para cada uno de los géneros de los 322 hemodisponentes que fueron probables donadores sanguíneos reclutados por parte del HGZ-2A Troncoso del mes de marzo al mes de mayo en el año 2009.

Mujeres



Gráfica 2. Distribución de hemodisponentes femeninas con sus respectivos porcentajes según su asignación, resaltando la alta proporción de rechazadas.



Gráfica 3. Asignación relativa con respecto al género masculino.

*El número de aceptados es relativamente alto, sin embargo, aquí es necesario señalar la elevada proporción de diferidos. Estos porcentajes se muestran en la **tabla 2**.*

Sexo	Hombres	Mujeres
Total	175	46
%	68.89	67.64
Edad Promedio	34.32 ±10.54	34.47 ±10.12

Tabla 4. Hemodisponentes aceptados por género.

Se estimó la edad promedio \pm su desviación estándar y la proporción por género de los individuos que fueron aceptados para su posterior extracción de sangre.

Los 322 hemodisponentes fueron probables donadores sanguíneos reclutados por parte del HGZ-2A Troncoso del mes de marzo al mes de mayo en el año 2009.

Sexo	Hombres	Mujeres
Total	79	19
%	45.14	41.30
Colesterol promedio	235.34 \pm 33.51	231.63 \pm 24.88

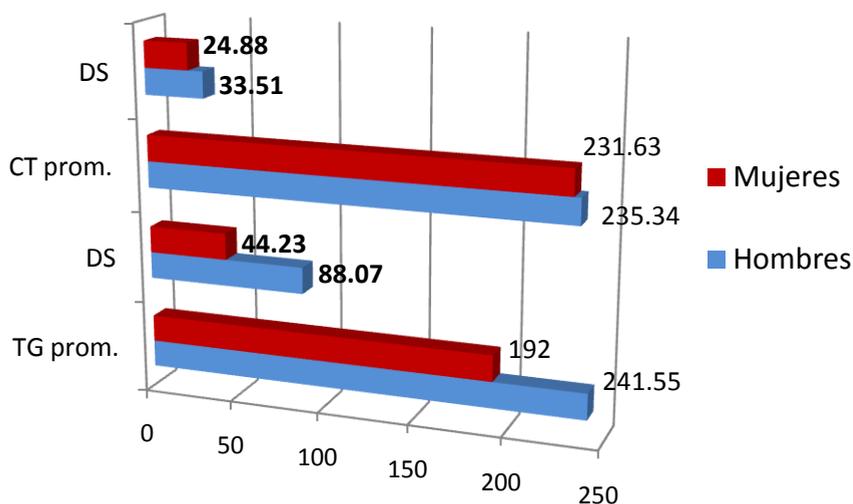
Tabla 5. Disponentes sanguíneos aceptados que rebasan los valores de referencia de colesterol.

*En la **tabla 5** se muestra la cantidad de disponentes que fueron aceptados para la extracción sanguínea en ambos sexos y que resultaron tener un nivel de colesterol por arriba de los valores de referencia. Adicionalmente, se incluyen los resultados obtenidos de calcular el colesterol promedio \pm desviación estándar.*

Sexo	Hombres	Mujeres
Total	106	18
%	60.57	39.13
Triglicéridos promedio	241.55 ±88.07	192.15 ±44.23

Tabla 6. Disponentes sanguíneos aceptados que rebasan los valores de referencia de triglicéridos.

*De los disponibles aceptados con una concentración de triglicéridos por encima de los valores de referencia es relevante enfatizar que es muy elevado el porcentaje y la amplitud que existe entre el límite superior y el inferior de los valores de los triglicéridos de los hombres, tendencia semejante a los resultados obtenidos en mujeres. Este comportamiento se registró en la **tabla 6** donde se indica el promedio de triglicéridos con su respectiva desviación estándar.*



Gráfica 4. Promedio de colesterol y triglicéridos que rebasan los valores de referencia en hemodisponentes aceptados \pm una desviación estándar.

CT prom.- colesterol promedio; TG prom.- triglicéridos promedio.

La gráfica 4 pone en evidencia la amplitud de la desviación estándar de los lípidos en disponentes aceptados y es notable como exceden los valores de referencia para triglicéridos y colesterol.

Sexo	Hombres	Mujeres
Total	55	4
Edad Promedio	34.50 \pm 9.25	37.5 \pm 2.51

Tabla 7. Disponentes sanguíneos diferidos.

Lipemia	54	98.18 %
Lipotimia	1	0.82 %

Tabla 8. Factores de diferimiento en hombres

Lipemia	4	100 %
---------	---	--------------

Tabla 9. Factores de diferimiento en mujeres

*La edad y sexo son datos asentados en la **tabla 7**, donde se indica cuantos candidatos a donación fueron diferidos de los 322 hemodisponentes probables donadores sanguíneos reclutados por parte del HGZ-2A Troncoso del mes de marzo al mes de mayo en el año 2009. Las causas de esta asignación se señalan en las **tablas 8 y 9**, donde se puede apreciar que el único factor de diferimiento en mujeres fue la lipemia y en hombres la prevalencia.*

Colesterol total	202.92 ±41.87
Triglicéridos	451.83 ±263.38

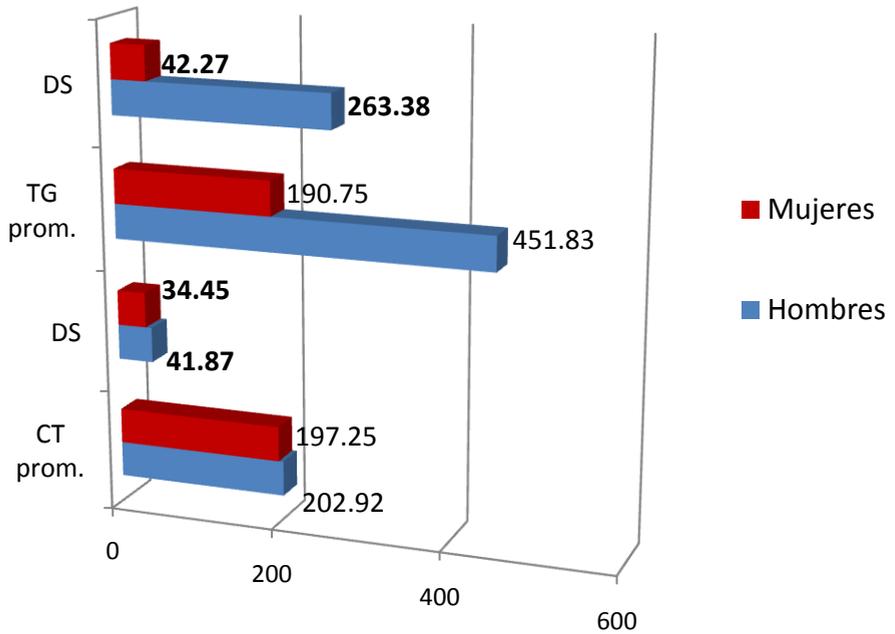
Tabla 10. Promedio de lípidos en hombres diferidos

Se aprecia en la **Tabla 10** el promedio obtenido de colesterol y triglicéridos \pm una desviación estándar dejando ver un amplio rango de valores que justifica el diferimiento de los disponentes.

Colesterol total	197.25 \pm34.45
Triglicéridos	190.75 \pm42.27

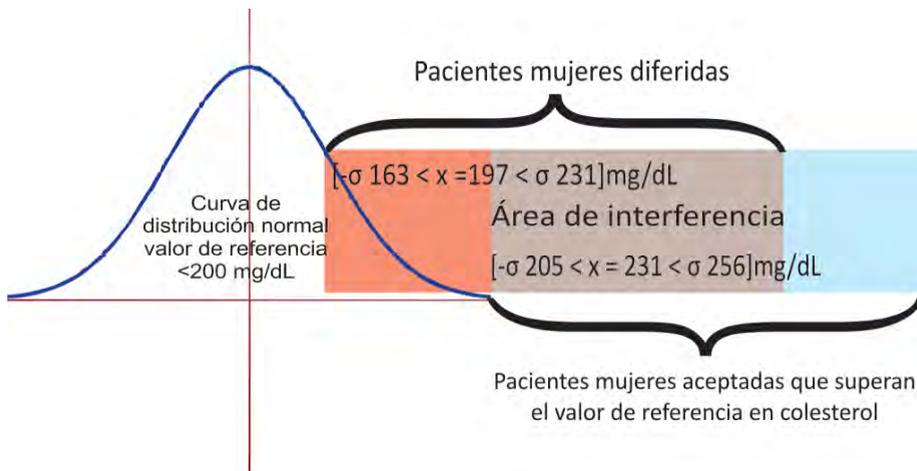
Tabla 11. Promedio de lípidos en mujeres diferidas

Al analizar las **tablas 10 y 11** se puede apreciar que existe una semejanza en el comportamiento del colesterol y de los triglicéridos en mujeres diferidas según muestra el promedio de estos lípidos \pm una desviación estándar.



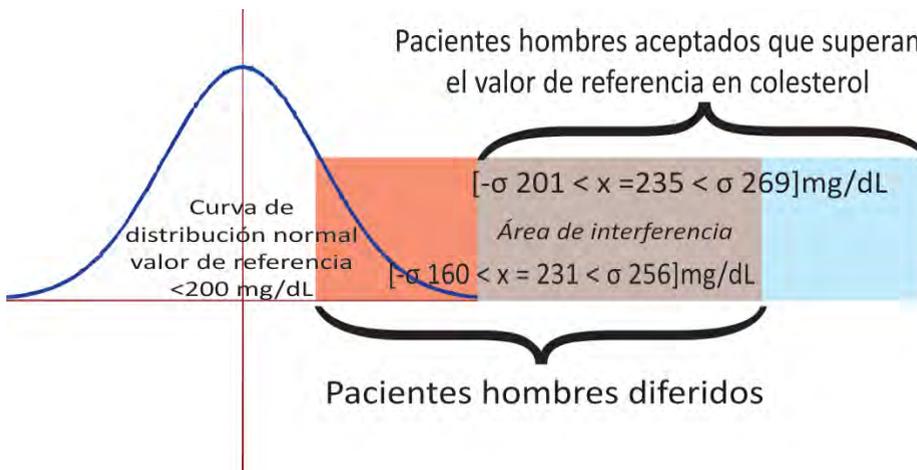
Grafica 5. Promedio de triglicéridos y colesterol \pm una desviación estándar en hemodisponentes diferidos en ambos sexos.

CT prom.- colesterol promedio; TG prom.- triglicéridos promedio



Gráfica 6. Rango de distribución de colesterol en hemodisponentes aceptados y diferidos en el género femenino.

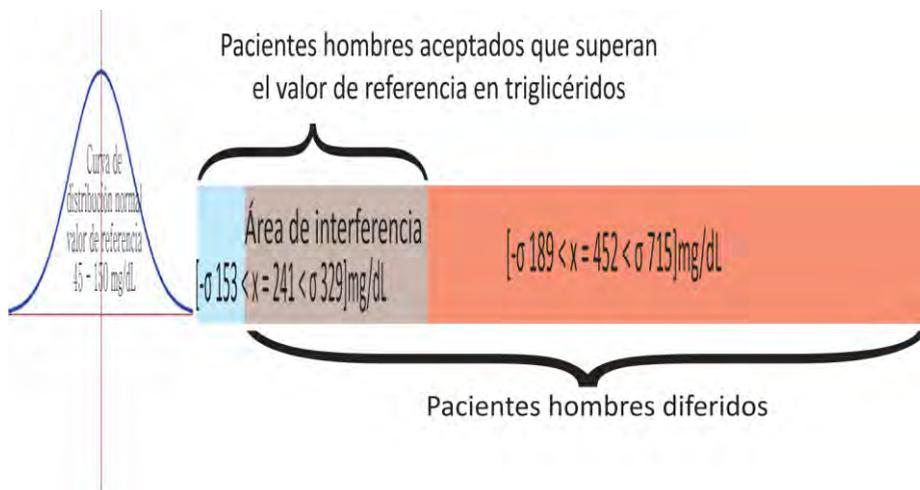
x- media muestral; σ - desviación estándar muestral.



Gráfica 7. Rango de distribución de colesterol en hemodisponentes aceptados y diferidos en el género masculino.

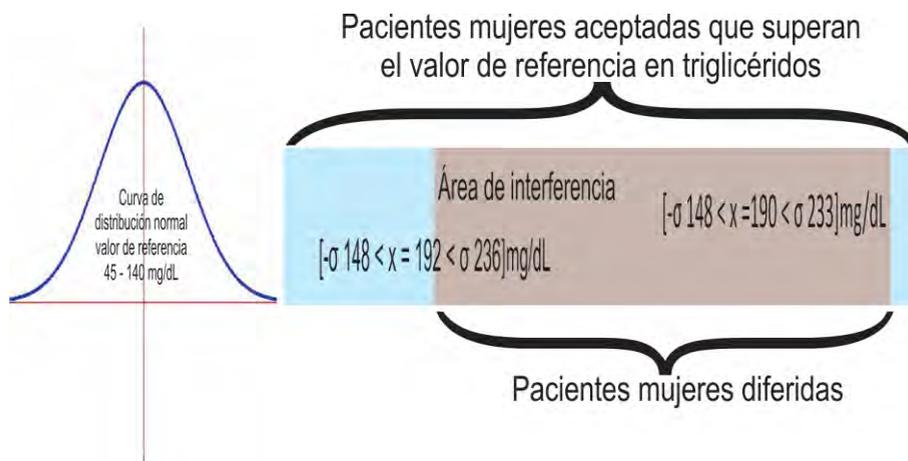
x- media muestral; σ - desviación estándar muestral.

Los intervalos superior e inferior a una desviación estándar de los valores de colesterol y su área de traslapamiento en la asignación de aceptados con valores que rebasan a los de referencia, así como disponibles diferidos, se muestran la **gráfica 6**(mujeres) y en la **gráfica 8**(hombres).



Gráfica 8. Área de traslapamiento de la determinación de triglicéridos en el género masculino.

x- media; σ - desviación estándar.



Gráfica 9. Área de traslapamiento de la valoración de triglicéridos en el género femenino.

x- media; σ- desviación estándar

*Distribución de la media ± una desviación estándar tanto en hemodisponentes aceptados con datos de triglicéridos por arriba de los valores de referencia como en disponentes diferidos y área de interferencia de las dos asignaciones. Este comportamiento se puede observar en la **gráfica 8** para el género masculino y en la **gráfica 9** para el género femenino.*

Sexo	Hombres	Mujeres
Total	24	18
Edad Promedio	35.29 ±10.29	37.5 ±9.43

Tabla 12. Disponentes rechazados.

En la **tabla 12** muestra el promedio y la desviación estándar de edades dominantes de disponibles rechazados divididos por género, de los 322 hemodisponentes que fueron probables donadores sanguíneos reclutados por parte del HGZ-2A Troncoso del mes de marzo al mes de mayo del año 2009.

Caries	6	25 %
Hb↑	3	12 %
Hb↓	2	8.3 %
Hipotensión	1	2.16 %
Leucocitosis	2	8.3 %
Leucopenia	9	40.08 %
Promiscuidad	1	4.16 %

Tabla 13. Factores de rechazo en hombres.

Hb↑- hemoglobina por arriba de los valores indicados en el punto 5.3.15 de la NOM-003-SSA2; Hb↓- hemoglobina por debajo de los valores indicados en el punto 5.3.15 de la NOM-003-SSA2

Por otra parte, la **tabla 13** señala los multifactores de rechazo para hombres, percibiendo de primera vista la ausencia de lipemia.

Colesterol total	184.12	±42.38
Triglicéridos	191.96	±77.03

Tabla 14. Promedio de lípidos en hombres rechazados.

*Se constata en los disponentes rechazados que el promedio de lípidos en estudio entran en los valores de referencia, principalmente los que están en el intervalo inferior de la desviación estándar. Lo anterior se describe en la **Tabla 14**.*

Hb↓	13	72.22 %
Hipotensión	1	5.55 %
Leucocitosis	3	16.68 %
Leucopenia	1	5.55 %

Tabla 15. Factores de rechazo en mujeres

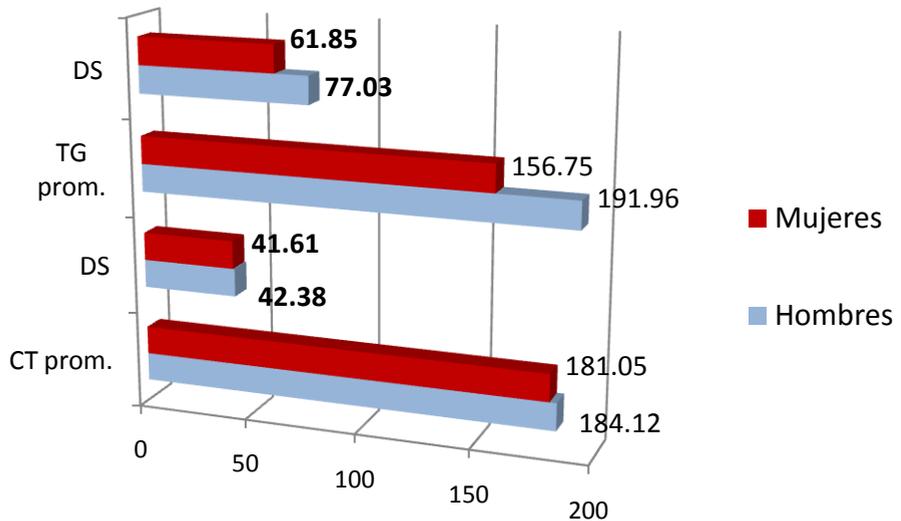
Hb↓- Valores mínimos de hemoglobina para flebotomía en disponentes alogénicos marcados en el punto 5.3.15 de la NOM-003-SSA2.

*A diferencia de los hombres, las mujeres presentan porcentajes distintos de factores de rechazo como se observa en la **tabla 15**.*

Colesterol total	181.05	±41.61
Triglicéridos	156.75	±61.85

Tabla 16. Promedio de lípidos en mujeres rechazadas

*Los promedios de colesterol y triglicéridos caen dentro de los valores de referencia. En este caso, las mujeres son parte de la población en la descripción presentada en la **Tabla 16**. En la **Grafica 10**, se ilustran los resultados*



Grafica 10. Promedio de lípidos (triglicéridos y colesterol) en disponentes rechazados.

CT prom.- colesterol promedio; TG prom.- triglicéridos promedio.

Valoración	Cantidad	%	Colesterol	Triglicéridos
1+	27	49.09	196.48 ± 40.89	325.20 ± 154.98
2+	17	30.90	192.05 ± 29.09	452.41 ±149.74
3+	10	20.01	236.9 ± 47.79	795.00 ± 353.62

Tabla 17. Promedio de lípidos de hombres diferidos.

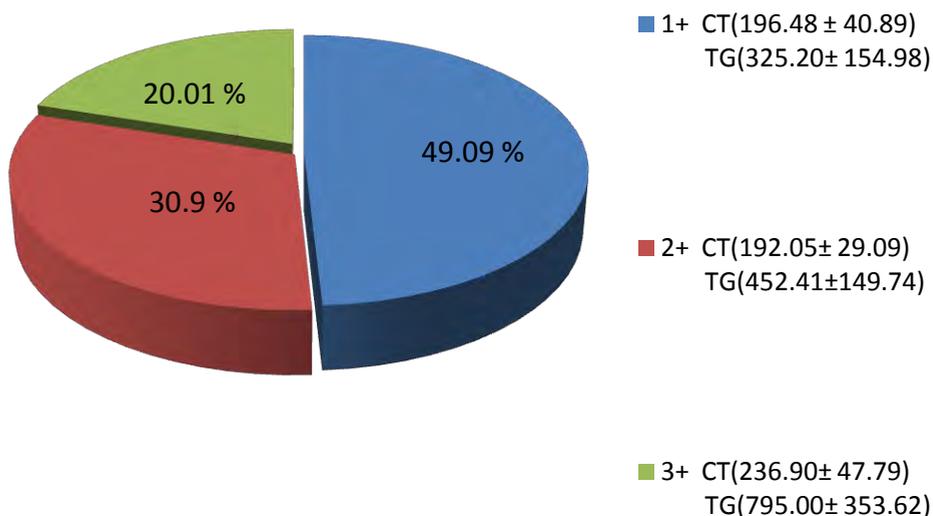
*En la **tabla 17** se indica el promedio de colesterol y triglicéridos ± una desviación estándar en los hombres que fueron diferidos por presencia de lipemia, según la calificación subjetiva en el rango de 1+,2+ y 3+.*

Valoración	Cantidad	%	Colesterol	Triglicéridos
1+	3	75	212.00 ± 21.79	209.00 ± 23.09
2+	1	25	153.00 ± no aplic.	134.00 ± no aplic.

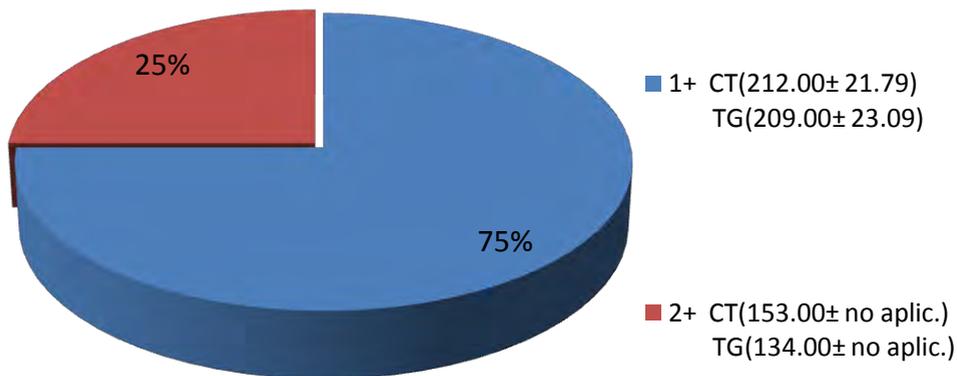
Tabla 18. Promedio de lípidos de mujeres diferidas en forma subjetiva.

*La **tabla 18** muestra el promedio de colesterol y triglicéridos ± una desviación estándar en las mujeres que fueron diferidas por presencia de lipemia, según la calificación subjetiva en el rango de 1+ y 2+.*

Las **Tablas 17 y 18** presentan con claridad la diferencia entre una calificación cualitativa (subjetiva) y la determinación cuantitativa (objetiva) del carácter a evaluar. Así mismo, se denotan los promedios y sus dispersiones del valor central, divididos por sexos. Dichas tablas son de suma importancia para ventilar las discrepancias de valores emitidos en forma subjetiva.



Gráfica 11. Valoración de lipemia cualitativa y cuantitativamente en hombres diferidos



Gráfica 12. Valoración de lipemia cualitativa y cuantitativamente en mujeres diferidos

*Las **gráficas 11 y 12** permiten visualizar el porcentaje determinado con base a la calificación de la valoración cualitativa en el diferimiento de ambos sexos y su respectiva determinación cuantitativa.*

ANALISIS DE DATOS.

La muestra poblacional utilizada es representativa, por su alto índice de confiabilidad.

Como primer dato relevante a señalar, está la clasificación de los hemodisponentes por género. Los porcentajes de participación indican claramente que los hombres acuden más (78.8%) que las mujeres (21.12%) al proceso de donación. El segundo punto demuestra que, en ambos sexos, la edad de asistencia a dicho proceso es muy similar.

El principal objetivo en la extracción de sangre y sus derivados es obtener un alto porcentaje de candidatos que finalicen exitosamente su donación. Por consiguiente, es de suma importancia señalar que con los datos recolectados en el puesto de sangrado se observa una importante participación del género masculino. Así, la distribución por asignación en los disponentes nos arrojó los siguientes datos: aceptación (68.89%), diferimiento (21.65%), siendo el factor principal la

lipemia y en menor cantidad los rechazados (9.46%). En las mujeres se mostró un comportamiento similar al de los hombres en el porcentaje de aceptadas (67.64%) pero un mayor número de rechazadas (26.47%), siendo el principal causal la anemia y un menor porcentaje para diferidas (5.89%), presentando como única causa la lipemia.

La comparación directa de los datos de las tablas 6 y 10 (triglicéridos) de hemodisponentes masculinos aceptados y diferidos muestra que existe un traslapamiento en las áreas bajo la curva de los datos centrales y de sus dispersiones del dato en estudio, en este caso, la media calculada del analito en ambas asignaciones (Gráfica 8). Por consiguiente, es importante señalar que los puntos de corte inferiores en los disponentes clasificados como diferidos, entran por mucho en la clasificación de aceptados y viceversa, en los aceptados el punto de corte superior supera los valores de exclusión por altos índices de concentración lipídica. Este comportamiento fue más

representativo en hombres, tomando en cuenta que es alto el porcentaje de aceptados con determinaciones de triglicéridos elevados. Sin embargo, en las disponentes del género femenino en la asignación de aceptadas con una concentración de triglicéridos que rebasan el valor de referencia, el límite superior de su desviación estándar sobrepasa el rango más alto de las disponentes diferidas, esto permite ver un total traslapamiento (gráfica 9).

En la aplicación del método cualitativo, el diferimiento por lipemia con base a la turbidez demostró ser arbitrario. Los datos registrados para el sexo masculino una vez más constatan cómo la valoración (+, ++ y +++) se superpone debido a los amplios rangos de valores determinados para triglicéridos, comportamiento igual en el sexo femenino. Aun cuando solo cuatro mujeres fueron diferidas, fue determinante cómo la única mujer clasificada con dos cruces debido a lipemia, marcó triglicéridos dentro de los valores de referencia y una

determinación menor en relación a los valores del analito de las tres restantes mujeres que se clasificaron con una cruz.

Dicho lo anterior, se observa una continuidad de este comportamiento visualizándose con el promedio del colesterol y su desviación estándar en los disponentes aceptados con valores mayores a los de referencia del analito en ambos géneros (gráfica 6 y 7). Este comportamiento es sobresaliente en los hombres, debido a que el rango superior es mayor en la clasificación de aceptados, por lo que ocasiona que se traslapen totalmente con los valores de los diferidos que contradictoriamente tienen como límite inferior de intervalo valores dentro de los de referencia (gráfica 7). No se olvide que a los diferidos por lipemia se les asignó por el método cualitativo una valoración de +, ++ y +++ y a los cuales se les determinó colesterol. Para mujeres, solo se recabó un valor en la asignación de ++, el cual está dentro de los valores de referencia y debajo de los valores de los rangos determinados

en la asignación de 1+. Los datos arrojados para los hombres en la valoración de 2+ es menor a los valores de 1+ y 3+.

CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados del presente estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Es claro el comportamiento social y la participación por sexos: más del 75% de hombres acuden a la donación dirigida o familiar, por el hecho de asumir que para la invitación a realizar el acto de donación sanguínea, es necesario contar con fortaleza física, cuando es necesario entender que la base es tan sólo una conducta adecuada en cuidados preventivos y correctivos de la salud, así como el consumo de una dieta balanceada.

Por otra parte, las edades promedio de participación de hombres y mujeres son muy similares, pudiendo significar este hecho que la responsabilidad moral de ayudar a un familiar o amigo es proporcional a la “madurez” emocional y social de los individuos, entendiéndolo como una obligación adquirida una vez alcanzada cierta edad biológica. De esta manera, es claro que

los factores culturales contribuyen a guiar el comportamiento social en labores de cooperación.

Es claro que el factor económico no se puede soslayar, considerando el elevado consumo de alimentos ricos en grasa y los malos hábitos dietéticos. Difícilmente se puede mantener una inversión diaria para cubrir los aportes calóricos necesarios y la demanda en los diferentes grupos alimenticios. Al menos este sector de la sociedad capitalina parece mantener similitud en costumbres de ingesta.

El análisis estadístico demuestra la variabilidad de lípidos en concentración sérica de los disponentes sanguíneos aceptados y diferidos. Esto conlleva a la necesidad de considerar inapropiada una calificación cualitativa en la valoración de turbidez por lipemia de las muestras sanguíneas de los posibles donadores.

La principal causa para la exclusión, es la interferencia de los lípidos en estudios inmunológicos para determinar la presencia de anticuerpos (Pruebas indirectas) y/o antígenos (Pruebas directas). Es necesario Recordar que por norma (NOM-003-SSA2-1993) se deben realizar estudios a las bolsas de sangre total, con la finalidad de determinar lo siguiente:

Los anticuerpos regulares anti A y anti B en suero (o plasma), mediante la prueba de aglutinación practicada en tubo utilizando glóbulos rojos con antígeno A1 y glóbulos rojos con antígeno B (prueba inversa).

Prueba serológica para identificación de reaginas contra sífilis, mediante una prueba de aglutinación de partículas.

Prueba serológica para el antígeno de superficie del virus B de la hepatitis, mediante cualquiera de las pruebas siguientes:

- Ensayo inmunoenzimático;

- Aglutinación pasiva;

- Otras con sensibilidad y especificidad igual o mayor.

Investigación de anticuerpos contra el virus C de la hepatitis, mediante ensayo inmunoenzimático u otra con sensibilidad y especificidad igual o mayor.

-Prueba serológica para identificación de anticuerpos contra el virus de la inmunodeficiencia humana, mediante cualquiera de las pruebas de tamizaje siguientes:

- Ensayo inmunoenzimático;

- Aglutinación pasiva;

- Otras con especificidad y sensibilidad igual o mayor.

Con antecedentes de haber padecido o residir en zonas de riesgo para brucelosis, cualquiera de las pruebas serológicas siguientes:

- Aglutinación en placa con antígeno teñido con rosa de bengala;

- Aglutinación en presencia de 2 mercapto-etanol;

- Otras que indique la Secretaría de Salud.

Con antecedentes de haber padecido paludismo, se practicarán cualquiera de las pruebas siguientes:

- Investigación microscópica del parásito mediante extendido de sangre teñidos, examen de gota gruesa o con microtubo con naranja de acridina;
- Prueba serológica (inmunofluorescencia o ensayo inmunoenzimático).

Con antecedentes de residir o proceder de zonas endémicas de tripanosomiasis americana, se practicará cualquiera de las pruebas serológicas siguientes:

- Ensayo inmunoenzimático;
- Fijación de complemento;
- Hemaglutinación indirecta;
- Aglutinación directa;
- Inmunofluorescencia indirecta.

De lo anterior se desprende claramente que los estudios para valorar o calificar a la sangre segura o apta para su transfusión necesitan de estudios inmunológicos. Al cuantificar el colesterol y triglicéridos se lograría objetividad en la valoración de la lipemia, permitiendo una selección adecuada de los hemodisponentes y la eliminación o reducción de factores de interferencia.

Si la donación dirigida es la principal modalidad de obtener sangre en México (según estadísticas), el aumentar el porcentaje de disponentes que lleguen a consumir el procedimiento de extracción de este tejido sería el objetivo principal para cualquier puesto de sangrado o servicio de transfusiones. Por lo tanto, el alto índice de diferidos a causa del factor lipemia debería ser abatido, o considerarse la posibilidad de rechazo a los individuos con una posible patología por alteración en los lípidos. Esto conllevaría a estandarizar el método cuantitativo para determinar la lipemia. Como esto aplica

para el buen uso de la sangre y sus hemocomponentes, se propone su inclusión en la NOM-003-SSA2-1993.

APÉNDICE

TABLA 19. MUJERES DISPONENTES ACEPTADAS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	*CT (mg/dl)	*TG (mg/dl)	Edad (años)	Factores	Valoración	Situación
1	49	63	22	-	-	A*
2	129	88	28	-	-	A
3	129	63	24	-	-	A
4	138	95	35	-	-	A
5	142	169	46	-	-	A
6	147	102	25	-	-	A
7	151	169	32	-	-	A
8	156	139	29	-	-	A
9	157	69	27	-	-	A
10	163	88	33	-	-	A
11	166	155	47	-	-	A
12	176	63	30	-	-	A
13	179	108	38	-	-	A
14	180	163	21	-	-	A
15	185	79	39	-	-	A
16	187	104	25	-	-	A
17	188	239	32	-	-	A
18	188	134	36	-	-	A
19	189	140	20	-	-	A

Disponentes	*CT	*TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
20	189	88	25	-	-	A
21	189	140	20	-	-	A
22	190	133	43	-	-	A
23	191	87	26	-	-	A
24	192	169	46	-	-	A
25	194	267	45	-	-	A
26	198	118	54	-	-	A
27	198	172	42	-	-	A
28	202	129	42	-	-	A
29	211	116	55	-	-	A
30	216	205	21	-	-	A
31	218	155	26	-	-	A
32	218	155	26	-	-	A
33	219	144	52	-	-	A
34	221	92	38	-	-	A
35	226	208	47	-	-	A
36	227	330	25	-	-	A
37	229	110	29	-	-	A
38	229	135	34	-	-	A
39	230	217	33	-	-	A
40	231	183	53	-	-	A
41	233	122	36	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
42	234	160	51	-	-	A
43	243	186	33	-	-	A
44	243	132	38	-	-	A
45	248	132	34	-	-	A
46	323	203	42	-	-	A

A- Aceptados, CT – Colesterol, TG-Triglicéridos

Colesterol (hombres y mujeres 10 – 200 mg/dl)

Triglicéridos (hombres 45 – 150 mg/dl) (mujeres 35 – 140 mg/dl)

TABLA 20. MUJERES DISPONENTES DIFERIDAS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
1	153	134	34	Lipemia	2+	*D
2	187	183	40	Lipemia	1+	D
3	227	223	38	Lipemia, *Hb↓	1+	D
4	222	223	38	Lipemia, Hb↓	1+	D

* Hb↓- Hemoglobina por debajo de los valores de referencia, según la NOM-003-SSA2-1993

* D- Diferidas

TABLA 21. MUJERES DISPONENTES RECHAZADAS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	CT (mg/dl)	TG (mg/dl)	Edad (años)	Factores	Valoración	Situación
1	150	125	42	Hb↓	-	R
2	215	214	27	Leucopenia	-	R
3	219	295	55	Hb↓	-	R
4	302	249	43	Hb↓	-	R
5	109	159	34	Hb↓	-	R
6	143	109	20	Hb↓	-	R
7	155	101	29	Hb↓	-	R
8	159	70	44	Hb↓	-	R
9	161	185	39	Leucocitosis		R
10	161	185	34	Leucocitosis	-	R
11	165	208	32	Hipotensa	-	R
12	175	89	34	Hb↓		R
13	175	90	45	Hb↓	-	R
14	175	89	34	*Hb↓	-	R
15	182	181	33	HB↓	-	R
16	185	124	19	Hb↓	-	R
17	207	183	41	Hb↓	-	R
18	221	158	22	Leucocitosis	-	R

* Hb↓- Hemoglobina por debajo de los valores de referencia, según la NOM-003-SSA2-1993

* R- Rechazadas

TABLA 22. HOMBRES DISPONENTES ACEPTADOS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
1	172	96	22	-	-	A
2	190	223	37	-	-	A
3	224	166	40	-	-	A
4	152	88	25	-	-	A
5	225	379	37	-	-	A
6	220	316	20	-	-	A
7	191	199	28	-	-	A
8	312	200	50	-	-	A
9	187	157	38	-	-	A
10	173	163	27	-	-	A
11	210	127	30	-	-	A
12	193	123	19	-	-	A
13	206	196	41	-	-	A
14	263	189	43	-	-	A
15	191	201	49	-	-	A
16	218	115	50	-	-	A
17	168	88	26	-	-	A
18	263	283	52	-	-	A
19	182	200	36	-	-	A
20	270	263	25	-	-	A
21	194	274	43	-	-	A
22	201	344	33	-	-	A
23	257	341	37	-	-	A
24	184	139	37	-	-	A
25	234	282	33	-	-	A
26	163	191	48	-	-	A
27	238	125	24	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
28	195	105	23	-	-	A
29	172	116	22	-	-	A
30	210	216	36	-	-	A
31	211	82	20	-	-	A
32	213	231	22	-	-	A
33	221	225	52	-	-	A
34	230	170	32	-	-	A
35	321	453	34	-	-	A
36	125	59	25	-	-	A
37	321	330	30	-	-	A
38	209	131	26	-	-	A
39	158	174	36	-	-	A
40	204	146	37	-	-	A
41	178	527	37	-	-	A
42	283	136	55	-	-	A
43	197	150	24	-	-	A
44	148	79	23	-	-	A
45	148	79	23	-	-	A
46	277	136	32	-	-	A
47	246	190	29	-	-	A
48	138	89	53	-	-	A
49	189	228	26	-	-	A
50	177	401	24	-	-	A
51	204	140	42	-	-	A
52	192	306	49	-	-	A
53	154	83	26	-	-	A
54	179	124	43	-	-	A
55	272	122	44	-	-	A
56	235	322	43	-	-	A
57	182	169	50	-	-	A
58	167	239	50	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
59	208	195	52	-	-	A
60	208	195	62	-	-	A
61	107	124	35	-	-	A
62	144	100	22	-	-	A
63	139	192	31	-	-	A
64	192	77	28	-	-	A
65	205	181	20	-	-	A
66	192	151	25	-	-	A
67	294	259	37	-	-	A
68	211	129	24	-	-	A
69	218	631	26	-	-	A
70	217	335	27	-	-	A
71	217	335	27	-	-	A
72	227	154	60	-	-	A
73	168	64	24	-	-	A
74	233	134	26	-	-	A
75	212	262	45	-	-	A
76	155	180	19	-	-	A
77	275	253	25	-	-	A
78	181	99	22	-	-	A
79	211	339	35	-	-	A
80	179	249	43	-	-	A
81	195	181	35	-	-	A
82	261	259	45	-	-	A
83	259	335	25	-	-	A
84	142	138	48	-	-	A
85	170	23	18	-	-	A
86	239	162	40	-	-	A
87	187	247	28	-	-	A
88	303	226	38	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
89	187	222	31	-	-	A
90	271	411	24	-	-	A
91	125	184	24	-	-	A
92	203	225	38	-	-	A
93	143	246	50	-	-	A
94	167	126	41	-	-	A
95	167	126	41	-	-	A
96	247	386	35	-	-	A
97	154	88	46	-	-	A
98	196	203	24	-	-	A
99	147	156	37	-	-	A
100	171	221	20	-	-	A
101	143	256	18	-	-	A
102	235	151	47	-	-	A
103	212	138	53	-	-	A
104	157	204	26	-	-	A
105	320	237	58	-	-	A
106	220	162	30	-	-	A
107	182	75	34	-	-	A
108	165	268	25	-	-	A
109	170	85	22	-	-	A
110	218	262	37	-	-	A
111	165	108	35	-	-	A
112	216	151	19	-	-	A
113	182	140	45	-	-	A
114	178	70	40	-	-	A
115	202	163	34	-	-	A
116	190	132	35	-	-	A
117	195	66	22	-	-	A
118	118	53	20	-	-	A
119	205	300	31	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
120	164	146	37	-	-	A
121	217	191	28	-	-	A
122	117	53	25		-	A
123	126	157	26	-	-	A
124	140	161	26		-	A
125	157	184	28	-	-	A
126	213	103	24	-	-	A
127	145	106	47	-	-	A
128	264	226	54	-	-	A
129	206	141	35	-	-	A
130	255	316	32	-	-	A
131	277	379	33	-	-	A
132	186	248	27	-	-	A
133	179	86	26	-	-	A
134	198	139	28	-	-	A
135	207	110	29	-	-	A
136	213	191	27	-	-	A
137	135	96	21	-	-	A
138	200	262	44	-	-	A
139	205	81	36	-	-	A
140	190	167	44	-	-	A
141	188	221	36	-	-	A
142	179	295	40	-	-	A
143	183	103	39	-	-	A
144	186	96	46	-	-	A
145	170	174	30	-	-	A
146	263	350	54	-	-	A
147	210	155	33	-	-	A
148	210	155	33	-	-	A
149	180	415	36	-	-	A
150	206	155	28	-	-	A

Disponentes	CT	TG	Edad	Factores	Valoración	Situación
	(mg/dl)	(mg/dl)	(años)			
151	244	227	43	-	-	A
152	200	136	26	-	-	A
153	161	127	31	-	-	A
154	189	140	27	-	-	A
155	201	114	20	-	-	A
156	162	103	33	-	-	A
157	163	103	33	-	-	A
158	198	194	42	-	-	A
159	161	97	45	-	-	A
160	194	213	38	-	-	A
161	142	151	54	-	-	A
162	114	165	35	-	-	A
163	209	205	52	-	-	A
164	231	168	22	-	-	A
165	180	106	55	-	-	A
166	180	106	55	-	-	A
167	170	116	31	-	-	A
168	239	153	24	-	-	A
169	165	96	23	-	-	A
170	263	456	55	-	-	A
171	175	176	48	-	-	A
172	195	120	30	-	-	A
173	183	195	19	-	-	A
174	314	258	28	-	-	A
175	140	165	34	-	-	A

* A- Aceptados

TABLA 23. HOMBRES DISPONENTES DIFERIDOS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	CT (mg/dl)	TG (mg/dl)	Edad (años)	Factores	Valoración	Situación
1	179	108	36	Lipemia	1+	D
2	220	666	55	Lipemia	1+	D
3	294	732	34	Lipemia	3+	D
4	185	536	44	Lipemia	3+	D
5	156	643	37	Lipemia	2+	D
6	137	245	22	Lipemia	1+	D
7	160	366	23	Lipemia	3+	D
8	218	648	42	Lipemia	2+	D
9	239	190	38	Lipemia	1+	D
10	256	331	30	Lipemia	1+	D
11	177	265	20	Lipemia	1+	D
12	210	466	40	Lipemia	1+	D
13	195	222	20	Lipemia	1+	D
14	302	377	20	Lipemia	1+	D
15	164	292	35	Lipemia	1+	D
16	164	292	35	Lipemia	2+	D
17	270	800	33	Lipemia	3+	D
18	180	567	31	Lipemia	2+	D
19	284	1420	35	Lipemia	3+	D
20	218	631	30	Lipemia	2+	D
21	208	405	40	Lipemia	2+	D
22	177	281	32	Lipemia	2+	D
23	174	289	31	Lipemia	2+	D
24	170	311	37	Lipemia	1+	D
25	254	608	42	Lipemia	1+	D
26	274	765	46	Lipemia	1+	D
27	171	221	20	Lipotimia	-	D

Disponentes	CT (mg/dl)	TG (mg/dl)	Edad (años)	Factores	Valoración	Situación
28	170	269	23	Lipemia	2+	D
29	160	229	39	Lipemia	-	D
30	213	347	21	Lipemia	2+	D
31	247	550	38	Lipemia	2+	D
32	213	353	52	Lipemia	1+	D
33	178	527	30	Lipemia	1+	D
34	201	248	18	Lipemia	1+-	D
35	131	184	32	Lipemia	1+	D
36	197	482	31	Lipemia	2+	D
37	193	315	32	Lipemia	1+	D
38	150	199	23	Lipemia	1+	D
39	168	219	39	Lipemia Leucocitosis	1+	D
40	173	440	39	Lipemia	2+	D
41	173	440	39	Lipemia	2+	D
42	179	256	55	Lipemia	1+	D
43	249	1420	40	Lipemia	3+	D
44	167	254	30	Lipemia	1+	D
45	185	275	29	Lipemia	1+	D
46	172	640	49	Lipemia	3+	D
47	266	555	25	Lipemia, Leucocitosis	3+	D
48	222	376	29	Lipemia	1+	D
49	159	278	25	Lipemia	2+	D
50	239	768	35	Lipemia	3+	D
51	239	478	40	Lipemia	1+	D
52	193	230	37	Lipemia	1+	D
53	188	416	44	Lipemia	2+	D
54	250	713	48	Lipemia	3+	D
55	250	713	48	Lipemia	2+	D

* D- Diferidos

TABLA 24. HOMBRES DISPONENTES RECHAZADOS PARA EL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE SANGRE

Disponentes	CT (mg/dl)	TG (mg/dl)	Edad (años)	Factores	Valoración	Situación
1	185	103	37	HB↓	-	R
2	162	117	29	Promiscuo	-	R
3	212	290	36	Hb↑	-	R
4	212	290	35	Hb↑	-	R
5	137	49	23	HB↓	-	R
6	175	154	45	Caries.	-	R
7	130	92	45	Leucopenia	-	R
8	218	255	32	Leucocitosis	-	R
9	166	162	27	Leucopenia	-	R
10	321	335	31	Caries	-	R
11	138	107	45	Caries	-	R
12	168	222	27	Lipemia y Leucocitosis	1+	R
13	142	161	26	Caries	-	R
14	207	314	32	Caries	-	R
15	235	264	32	Hb↑	-	R
16	187	215	47	Leucopenia	-	R
17	152	157	25	Leucopenia	-	R
18	208	295	55	Caries.	-	R
19	191	163	30	Hipotenso	-	R
20	215	214	45	Leucopenia	-	R
21	189	167	45	Leucopenia	-	R
22	189	167	56	Leucopenia	-	R
23	140	157	21	Leucopenia	-	R
24	140	157	21	Leucopenia		R

* Hb↑ - Hemoglobina por arriba de los valores de referencia según la la NOM-003-SSA2-1993

* Hb↓- Hemoglobina por debajo de los valores de referencia,
según la NOM-003-SSA2-1993

* R- Rechazados

Valores de referencia:

Colesterol (hombres y mujeres 10 – 200 mg/dl)

**Triglicéridos (mujeres 35 – 140 mg/dl) (hombres 45 – 150
mg/dl)**

BIBLIOGRAFÍA

¹ LEHNINGER, A. L.; NELSON, David L. y COX, Michael M. *Principios de Bioquímica*. 4ª Edición, Omega, 2006. p

² *Concepto de lípidos, clasificación de los lípidos, Los ácidos grasos, Características Clasificación, Propiedades, lípidos saponificables*. URL.www.Lafacu.com [consultado 08-10-10]

³ RODÉS Teidor, Juan; GUARDIA Massó, Jaume. *Medicina interna*, 2ª Edición, Ed. Masson, 2004, vol. 2, p 2622-2632

⁴ EHNHOLM, Christian; *Cellular lipid Metabolism*, 1ª Edition, Ed. Springer, 2009, p. 2 - 11

⁵ Idem. LEHNINGER. A.L.

⁶ TEIJON Rivera, José María; GARRIDO Pertierra, Armando; BLANCO Gaitán, Dolores. *Fundamentos de Bioquímica Metabólica*. 2ª Edición, Ed. Tébar, 2006, p.129-135

⁷ URIBE Esquivel, Misael; *Tratado de Medicina Interna*. 2ª Edición, Ed. Panamericana, 1995, Volumen 1, p. 879-881

⁸ E. Ros. *Intestinal absorption of triglyceride and cholesterol. Dietary and pharmacological inhibition to reduce cardiovascular risk*. En: *Atherosclerosis*, 2000 Aug; 151(2):357-79.

⁹ BAYNES, John W.; DOMINICZAK, Marek H. *Bioquímica Médica*, 2ª Edición, Ed. Elsevier, 2007, p. 229-245

¹⁰ MAHLEY, R.W.; INNERARITY, T.L; RALL, S.C. *Plasma lipoproteins: Apolipoprotein structure and function*, *J Lipid Res* 1984; 25:1277-1289

¹¹ VANCE, Deniss E.; VANCE, J.E. *Biochemistry of Lipids, Lipoproteins and Membranes*, 5^a Edition, Ed. Elsevier, 2008 p.399-485

¹² HARRISON, Anthony S.; FAUCI Braunwald, Eugene; KASPER, Dennis L. *Principios de Medicina Interna Endocrinología y metabolismo: Trastornos del metabolismo intermedio*, 17^a Edición, Ed. McGraw-Hill, p. 988–996

¹³ CUNEO, Carlos. *Lipoproteínas De Alta Densidad (HDL) y Enfermedad Coronaria*, Rev Fed Arg Cardiol, 2001; 30: 103-111

¹⁴ FUSTER, Valentin; TOPOL, Eric J.; NABEL,Elizabeth G. *Atherotrombosis and Coronary Artery Disease*. 2^a Edition, Lippincott Williams and Wilkins, 2005, p. 55-85

¹⁵ BERNE, R.M.; LEVY, M.N. *Fisiología*, 3^a Edición, Ed. Harcourt, 2001, p.500-502

¹⁶ EISENBERG, S.H.; SSTEINER, G.; SHAFRIR, E. *Plasma lipoprotein: Structure, composition, classification and Metabolism In Primary hyperlipoproteinemias*.2^a Edición, Ed. McGraw Hill Inc. 1991, p.23-41

¹⁷ MURRAY, Robert K.; GRANNER, Daryl, K; MAYES, Peter A. *Bioquímica ilustrada de Harper*. 26^a Edición, Ed. McGraw-Hill, 2003, p. 205-230

¹⁸ GÓMEZ Leal, Álvaro. *Evolución del concepto de la sangre a través de la historia*, Rev Biomed 1994;5:161-169

¹⁹ GONGORA-BIACHI, Renán A. *La sangre en la historia de la humanidad*, Rev Biomed 2005;16:281-288

²⁰ OPS. *Estándares de Trabajo para Bancos de Sangre.*

Segunda Edición. OPS, Noviembre de 1999.

²¹ RODRÍGUEZ Moyado, Héctor. *El Banco de Sangre y la Medicina Transfusional.* 1^a Edición, Ed. Panamericana, 2005, p.448

²² SÖDERBERG, Johan; JONSSON, P. Andreas; WALLIN, Olof., *An estimate preanalytical quality in primary health care, Haemolysis index.* Clin Chem lab Med 2009, 47; p. 940-944

²³ SIMUNDIC, Ana.María.[et al]. *Comparison of visual vs. automated detection of lipemic, icteric and hemolyzed specimens: can we rely on a human eye?.* Clin Chem Lab Med, 2009;47(11): pp. 1361-1365

²⁴ BAPTISTA–GONZALEZ, Héctor. *Lo que no sabemos y debemos saber sobre las pruebas moleculares en el tamiz de infecciones transmitidas por infección en donadores de sangre en México.* Revista Mexicana de Medicina Transfusional, año-2 enero 2009. No 1, p. 1-7

²⁵ U.S. Department of Health and Human Services Food and Drug Administration Center for Biologics Evaluation and Research (CBER) *Guidance for Industry: In the Manufacture and Clinical Evaluation of In Vitro Tests to Detect Nucleic Acid Sequences of Human Immunodeficiency Viruses Types 1 and 2(December 1999)*

²⁶ SCHOENFELD, Helge; BULLING, Katia; HEYMANN, Christian Von. *Evaluation of immunohematologic routine methods using*

the new erythrocyte-magnetized technology on the QWALYS 2 system. Transfusion. 2009 Jul; 49(7):1347-52.

²⁷ Idem, TORRES Padilla, Juan Carlos.

²⁸ D, Ana Luisa; TORRES Padilla, Juan Carlos; AMBRIZ Fernández, Raúl; *Propuestas para disminuir las causas y porcentajes de rechazo en el segundo banco de sangre más grande de México; Banco Central de Sangre CMN SXXI, IMSS,* Vol. 3, Supl. 1, May.-Ago, 2010 p. S92- S93.

²⁹ THE BLOOD SERVICE. *For the blood transfusion services in the United Kingdom.* 7^a Edition, The blood service. Guidelines Stationary Office, 2005

³⁰ *Revised Recommendations for the Prevention of Human Immunodeficiency Virus (HIV) Transmission by Blood and Blood Products*, April 23, 1992

³¹ COMITÉ CONSULTIVO AD-HOC DE BANCOS DE SANGRE DE LA OPS. *Anexo del Curso de Gestión de Calidad para Servicios de Sangre: Estándares de Trabajo para Bancos de Sangre*, 2^a Edición, publicación número 7 de la serie Medicamentos Esenciales y Tecnología. preparados con base en el sistema ISO-9000 con la colaboración de la AABB, 2004

³² LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Gestión de Calidad para Servicios de Sangre*. Publicación No 7, 2007 p. 264 – 282

³³ ZAPATA Menchaca, Georgina y REYES Brito, Norma Patricia. *Programa Multicéntrico Italia-México de Aprovechamiento del Plasma para obtener de manera industrializada; Factor VIII*,

Factor IX, Inmunoglobulina intravenosa y Albúmina.

“Investigación en Farmacoeconomía”. Estudio Multicéntrico de la AMMT, AC, 2004

³⁴ AMBRIZ Fernández, Raúl. *El protocolo de Cooperación Científica y Tecnológica Italia México. Programa Conjunto de Investigación SIMTIAMMT: Guía para el uso clínico de sangre*, Gac Méd Méx Vol. 140, Suplemento No. 3, 2004

³⁵ CECMED. Regulación No. 9/2005. *Obtención de plasma humano mediante plasmaféresis productiva automatizada*. La Habana: Centro para el Control Estatal de la Calidad de los Medicamentos (CECMED), 2005

³⁶ CECMED. Regulación No. 4/1996. *Buenas prácticas para Bancos de Sangre*. La Habana: CECMED; 1996

³⁷ LEYVA Diviú, Angelina; [et al]. *Intervención educativa para disminuir las afectaciones producidas por la lipemia en el envío de plasma para fraccionamiento*, Revista archivo Médico de Camagüey, V.14 No.4 jul.-ago. 2010

³⁸ MOLLISON, P.L.; ENGELFRIET, C.P. y CONTRERAS, Marcela *blood transfusión en clinical medics*. 10^a Edición, Ed. científico-técnica; 1987 p. 1-19

³⁹ BASTIDA, S. y CUESTA, C. *Lipid and lipoprotein changes the term- period in neonates from the Toledo study*. J Physiol Brochem, 2004; 52(1):23-30.

⁴⁰ YAÑEZ Polo, M.A. *Dislipemias, Lipoidosis, Lipodistrofias y Obesidad*. 1^a Edición, Pub. Universidad de Sevilla, 1975 p. 199-203

⁴¹ CEDILLO Valle, Fernando; [et al]. *Impacto de la lipemia en el tamiz serológico en donadores*, Vol. 3, Supl. 1, May.-Ago. 2010 p. S113

⁴² Idem. CEDILLO Valle, Fernando.

⁴³ SANTAMARÍA H, Carmen; CEDILLO V, Fernando; MUÑOZ C, Mauricio; JIMÉNEZ R,Liliana. BAPTISTA G. Héctor .*Consideraciones en la clasificación de muestras no conformes (MNC) para pruebas de laboratorio en Banco de Sangre. Medicina Transfusional y Banco de Sangre Médica Sur. Hematología-Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología, 2007*

⁴⁴ CEDILLO V, Fernando; BAPTISTA G, Héctor A.; *Art. Variaciones en las concentraciones de HBV-DNA en donadores de sangre portadores crónicos asintomáticos. Medicina*

Transfusional y Banco de Sangre Médica Sur. Hematología-Perinatal, Instituto Nacional de Perinatología, 2007

⁴⁵ TORRES Padilla, Juan Carlos; LÓPEZ Merino, Ahidé; GARCÍA Escamilla, Rosa María; GUTIÉRREZ García, José Natalio. *Seroprevalencia de anticuerpos anti- Brucella en donantes de sangre con fines terapéuticos en tres bancos de sangre del Instituto Mexicano del Seguro Social. Gaceta Médica México Vol. 140 No. 4, 2004*

⁴⁶ Idem, TORRES Padilla, Juan Carlos

⁴⁷ Idem, YAÑEZ Polo, M.A

⁴⁸ CÓRDOVA Villalobos, José Ángel; BARRIGUETE Meléndez, Jorge Armando. *Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: Sinopsis epidemiológica y prevención integral. Salud Pública de México / vol. 50, no. 5, septiembre-octubre de 2008*

⁴⁹ MUNGUÍA Miranda, Catarina; SÁNCHEZ Barrera, Reyna Gabriela ; *Prevalencia de dislipidemias en una población de sujetos en apariencia sanos y su relación con la resistencia a la insulina*. Salud Pública de México / vol. 50, no. 5, septiembre-octubre de 2008.

⁵⁰ Idem. MUNGUÍA Miranda, Catarina

⁵¹ REAVEN, G.M.; HOFFMAN, B.B. *Hypertension as a disease of carbohydrate and lipoprotein metabolism*. Am J Med., 1989, Dec 8;87(6A):2S-6S

⁵² VAN Oostrom, A.J.; VAN Wijk, J.P.; y CASTRO Cabezas, M.; *Lipemia, Inflamación y Aterosclerosis: Nuevas Oportunidades en la Comprensión y Tratamiento de la Aterosclerosis*. Drugs 64 (Supl. 2):19-41, 2004.

⁵³ Idem, VAN Oostrom

⁵⁴ The Hormone Foundation: hormones and you. *Hyperlipidemia (high blood fat)*

<http://www.hormone.org/Resources/Cardio/loader.cfm?csModule=security/getfile&pageid=1097>. [Consultado 25/08/2010]

⁵⁵ REISS, Allison; GLASS, Amy D. *Atherosclerosis: Immune and Inflammatory Aspects*, Journal of Investigative Medicine, 1 April 2006, Volume 54 , p 123-131

⁵⁶ BARTUAL Rodrigo, Amparo. [et al]. *Efecto del género y de la obesidad en la lipemia posprandial en sujetos sanos normolipidémicos no diabéticos y sujetos con hiperlipemia familiar combinada*. Rev Clin Esp. 2006; 206: 213-219.

⁵⁷ FOSSATI P.; PRENCIPE L. *Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide.* Clin Chem, 1982;28:2077–80.

⁵⁸ FLEGG, H.M. *An investigation of the determination of serum cholesterol by an enzymatic method.* Ann Clin Biochem, 1973;10:79–84.