

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**TRABAJO DE GRADO:
PERFIL LIPÍDICO EN USUARIOS DIABÉTICOS DE LA UNIDAD COMUNITARIA
EN SALUD FAMILIAR DE JUCUAPA, DEPARTAMENTO DE USulután. AÑO
2018**

**PRESENTADO POR:
ARAUJO YANES, SAÚL ALEJANDRO
RIVERA PAZ, EVA ROXANA
TORRES SANTOS, LIDIA RUTH**

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO EN LABORATORIO CLÍNICO**

**DOCENTE ASESOR:
MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA**

**DICIEMBRE DE 2018.
SAN MIGUEL EL SALVADOR CENTRO AMÉRICA**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
AUTORIDADES**

**MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS
RECTOR**

**DOCTOR MANUEL DE JESÚS JOYA
VICE- RECTOR ACADÉMICO**

**INGENIERO NELSON BERNABÉ GRANADOS
VICE- RECTOR ADMINISTRATIVO**

**MAESTRO CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ
SECRETARIO GENERAL**

**LICENCIADO RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN
FISCAL GENERAL**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
AUTORIDADES**

**INGENIERO JOAQUÍN ORLANDO MACHUCA GÓMEZ
DECANO**

**LICENCIADO CARLOS ALEXANDER DÍAZ
VICE- DECANO**

**LICENCIADO JORGE ALBERTO ORTÉZ HERNÁNDEZ
SECRETARIO**

**MAESTRO JORGE PASTOR FUENTES CABRERA
DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN**

**DEPARTAMENTO DE MEDICINA
AUTORIDADES**

**DOCTOR FRANCISCO ANTONIO GUEVARA GARAY
JEFE DEL DEPARTAMENTO**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO
COORDINADORA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**MAESTRA OLGA YANETT GIRÓN DE VÁSQUEZ
COORDINADORA GENERAL DE PROCESOS DE GRADUACIÓN DE LA
CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO.**

ASESORES

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA
DOCENTE ASESOR**

**LICENCIADO SIMÓN MARTÍNEZ DÍAZ
ASESOR ESTADÍSTICO**

TRIBUNAL CALIFICADOR

**MAESTRA LORENA PATRICIA PACHECO DE QUINTANILLA
DOCENTE ASESOR**

**MAESTRA KAREN RUTH AYALA DE ALFARO
COORDINADORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO
CLÍNICO**

**LICENCIADA HORTENSIA GUADALUPE REYES RIVERA
DOCENTE DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**

DEDICATORIA.

A Dios.

Todo poderoso por llevarme de su mano, darme la fuerza, la sabiduría y el conocimiento necesario para alcanzar mis metas.

A mis padres.

José Orlando Araujo Ramírez y María Imelda Yanes de Araujo por su apoyo incondicional e inculcarme el amor al estudio.

A mis hermanos.

Orlando Araujo, Marcela Araujo, Xiomara Araujo y Josael Araujo por ser un ejemplo a seguir y brindarme toda su ayuda en los momentos difíciles.

A mis compañeras de tesis.

Eva y Lidia por compartir tantos momentos juntos, por su paciencia y dedicación a este trabajo.

SAÚL ARAUJO.

DEDICATORIA.

A DIOS.

Por haberme llenado de sabiduría e inteligencia y guiarme por el camino del bien para culminar mis estudios.

A MIS PADRES.

RICARDO RIVERA QUINTANILLA Y BERTHA MARINA PAZ DE RIVERA por su apoyo incondicional, por su amor y sus consejos que siempre han estado latentes durante el transcurso de esta carrera.

A LOS DOCENTES.

Agradezco la paciencia, comprensión, por su entrega de conocimientos para una formación con buena ética, capacidad, honestidad entre otros. En especial a la Maestra LORENA PACHECO por su tiempo y dedicación para asesorarnos en el desarrollo del trabajo de graduación.

A MIS AMIGOS.

MARTA IDALIA GUARDADO por su cariño, fidelidad ya que siempre ha estado conmigo en los momentos de bonanza y en momentos difíciles. A mis compañeros de tesis LIDIA TORRES Y SAÚL ARAUJO que a pesar de los momentos de diferencias logramos unificar ideas para convertirlas en oportunidades que nos llevaron a culminar satisfactoriamente nuestro trabajo de graduación.

EVA RIVERA.

DEDICATORIA.

A Dios

Por su gran amor y bendiciones que en mi camino ha trazado, por cada tropiezo y cada una de las veces que me levanto, gracias por cuidarme, bendecirme en cada momento de mi vida.

A mi madre

Mauricia Santos, por cuidar de mí desde el momento que nací, educarme y amarme como solo una madre sabe, gracias por su gran apoyo en cada noche de desvelo, por los sacrificios para darme lo mejor... su amor hacia mí.

A mi familia Flamenco

Kenia Flamenco, Kenverly Flamenco y Rosibel Flamenco quienes me acogieron en los momentos que más necesitaba una mano, un consejo, un sigue adelante, aún puedes, todo su apoyo, amor, respeto, tolerancia y la confianza que me brindan, por eso y más Gracias.

A mi familia Santos

Mis hermanos y padrastro por su apoyo cada día, aquellos momentos que me daban mi espacio y así estudiaba hasta en los días que eran para compartir con la familia, gracias por entenderme.

A mis amigos

Cada uno tiene un lugar muy lindo un momento que nos marcó para volver nuestra amistad más fuerte, en especial a Kenia Flamenco que aparte de ser mi familia y amiga también me has dado todo, a Rosa Lopez por tu apoyo e incondicional amistad, Marta Guardado por esa sonrisa que borra todos los problemas y esa paciencia con la que resuelve todo, Eva Rivera y Saúl Araujo por la amistad y la entrega con la que resolvimos muchas dificultades como grupo, y Lisete Gómez por tu asesoría y cada día que aun teniendo compromisos resolvíamos cada prueba, una señorita muy especial y amable.

A todos mis docentes

Por enseñarnos con paciencia y entrega y aportarnos nuevos conocimientos por formarme académicamente y profesionalmente, en especial a mi Docente Asesora Maestra. Lorena Pacheco de Quintanilla por el conocimiento, apoyo, dedicación y tiempo que nos brindó.

A ti

Por tu apoyo, confianza, protección, amor y la tranquilidad que me brindas, eres importante para mí y tu recuerdo está presente cada día de mi vida, sin duda lo mejor.

LIDIA TORRES SANTOS

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
LISTA DE TABLA.....	XI
LISTA DE GRÁFICAS.....	XII
LISTA DE FIGURAS.....	XIII
LISTA DE ANEXO	XIV
RESUMEN.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVI
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3. MARCO TEÓRICO.....	21
4. SISTEMA DE HIPÓTESIS.....	42
5. DISEÑO METODOLÓGICO.....	44
6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	49
7. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	74
8. CONCLUSIONES.....	75
9. RECOMENDACIONES.....	76
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

LISTA DE TABLAS

CONTENIDO	PÁG
Tabla 1. Caracterización de la población según sexo y edad.....	51
Tabla 2. Resultados de las pruebas del perfil lipídico.....	53
Tabla 3. El perfil lipídico según el sexo.....	55
Tabla 4. Rango de edad con pruebas fuera de referencia.....	57
Tabla 5. Factores modificables en los usuarios diabéticos.....	59
Tabla 6. Perfil lipídico y la última vez de realizar las pruebas.....	62
Tabla 7. Tiempo de diagnóstico con diabetes y perfil lipídico.....	64
Tabla 8. Perfil lipídico y tipos de medicamentos.....	66
Tabla 9. Perfil lipídico de diabéticos controlados y no controlados.....	68
Tabla 10. Perfil lipídico según las pruebas fuera y dentro de referencia.....	70

LISTA DE GRÁFICAS

CONTENIDO	PÁG
Gráfica 1. Caracterización de la población según sexo.....	52
Gráfica 2. Resultados de las pruebas del perfil lipídico.....	54
Gráfica 3. El perfil lipídico según el sexo.....	56
Gráfica 4. Rango de edad con pruebas fuera de referencia.....	58
Gráfica 5. Factores modificables en los usuarios diabéticos.....	60
Gráfica 6. Perfil lipídico y la última vez de realizar las pruebas.....	63
Gráfica 7. Tiempo de diagnóstico con diabetes y perfil lipídico.....	65
Gráfica 8. Perfil lipídico y tipos de medicamentos.....	67
Gráfica 9. Perfil lipídico de diabéticos controlados y no controlados.....	69
Gráfica 10. Perfil lipídico según las pruebas fuera y dentro de referencia....	71

LISTA DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁG
FIGURA 1. Estructura del colesterol total.....	83
FIGURA 2. Estructura de triglicéridos.....	83
FIGURA 3. Estructura de colesterol HDL.....	84
FIGURA 4. Estructura de colesterol LDL.....	84
FIGURA 5. Esquema de la prueba de glucosa.....	85
FIGURA 6. Esquema de venopunción y asepsia.....	85
FIGURA 7. Esquema de la fórmula de Friedwald.....	86
FIGURA 8. Centrifugación las muestras de la población en estudio.....	86
FIGURA 9. Procesamiento de las muestras de la población en estudio.....	87
FIGURA 10. Incubación de las muestras de los usuarios diabéticos.....	88
FIGURA 11. Lectura de las muestras en el espectrofotómetro.....	88
FIGURA 12. Anotación de resultados en su respectiva boleta.....	89
FIGURA 13. Compartiendo con parte del grupo de investigación.....	89

LISTA DE ANEXOS

CONTENIDO	PÁG
ANEXO 1. Cronograma de actividades.	91
ANEXO 2. Cronograma de actividades específicas.....	92
ANEXO 3. Información para usuarios diabéticos.....	93
ANEXO 4. Consentimiento informado.....	94
ANEXO 5. Técnica para la determinación de glucosa en ayunas.....	95
ANEXO 6. Técnica para la determinación de hemoglobina glicosilada.....	98
ANEXO 7. Técnica para la determinación del colesterol total.....	101
ANEXO 8. Técnica para la determinación de triglicéridos.....	104
ANEXO 9. Técnica para la determinación del colesterol HDL.....	107
ANEXO 10. Cédula de entrevista.....	110
ANEXO 11. Boleta de exámenes y resultados.....	112
ANEXO 12. Presupuesto y financiamiento.....	113
ANEXO 13. Tabla de distribución normal.....	114
ANEXO 14. Definición de términos básicos.....	115

RESUMEN.

El perfil lipídico es un grupo de exámenes de sangre que indican la forma como su cuerpo utiliza, cambia o almacena los lípidos. El proceso de metabolismo de los lípidos está ligado a la descomposición de los carbohidratos y la grasa, los cuales son elementos fundamentales de la diabetes mellitus. El metabolismo de los lípidos se produce en el páncreas y muchos de los pasos del metabolismo lipídico están reguladas por la insulina. Cuestiones relativas a la insulina tanto en la diabetes tipo 1 y tipo 2 pueden tener un profundo impacto en el proceso de metabolismo de los lípidos. La determinación de perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con sufrir un infarto cardiaco. **El objetivo de la investigación** Determinar el porcentaje de usuarios diabéticos que presentan alterado el perfil lipídico de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar de Jucuapa, departamento de Usulután. **Metodología** el estudio fue explicativo, prospectivo, transversal y descriptivo. **La población** estuvo conformada por 92 usuarios diabéticos, se obtuvo una muestra sanguínea para cuantificación de colesterol total, triglicéridos, colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad HDL y lipoproteínas de baja densidad LDL. **Resultados** El 98% de los usuarios diabéticos resultaron con pruebas del perfil lipídico fuera del rango de referencia, el colesterol HDL fue la prueba con más valores alterados con el 79.3% de los usuarios, seguido del colesterol LDL con 75%, en el caso de los triglicéridos con 55.4% y el colesterol total 41% con valores aumentados, el sexo más afectado es el sexo femenino, el 64% presentaron valores fuera de referencia. Los factores modificables que alteran el perfil lipídico presentes en la población en estudio fue el consumo de alimentos ricos en grasa y la falta de ejercicio físico. **Conclusiones:** Aunque el estudio se realizó en una población de diversas edades, un alto porcentaje de usuarios 98% presentaron valores alterados, la prueba del perfil lipídico con mayor número de resultados fuera de referencia es el colesterol HDL con 79.3%, los más afectados fueron las del sexo femenino y el factor modificable con mayor alteración en el perfil lipídico fue el consumo de alimentos ricos en grasa con un 79%.

Palabras claves: perfil lipídico, lipoproteínas, enfermedad cardiovascular y usuarios diabéticos.

INTRODUCCIÓN.

El perfil lipídico incluye la determinación analítica de Colesterol total, Triglicéridos, Colesterol HDL y Colesterol LDL. La determinación de estas pruebas es un procedimiento analítico básico para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

En el país hay pocos estudios que analizan el perfil lipídico de la población diabética.

El trabajo de investigación se realizó con el objetivo de determinar perfil lipídico en usuarios diabéticos de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután.

Al realizar las pruebas que conforma el perfil lipídico en pacientes diabéticos se identificaron los principales factores de riesgo que predisponen a los usuarios a presentar niveles anormales de lípidos.

La estructura del trabajo de investigación se presenta a continuación:

En el planteamiento del problema se describe la problemática por la cual se realizó esta investigación.

Los objetivos alcanzados fueron el identificar los principales factores de riesgo que lleven a los usuarios diabéticos a presentar alteraciones en el perfil lipídico, conocer el sexo y rango de edad en el que se encuentren valores de lípidos alterados, y determinar la prueba de perfil lipídico que presente valores fuera de los rangos de referencia.

El marco teórico incluye la base teórica sobre la cual se ha guiado para conocer aún más sobre la problemática en estudio.

Seguido las hipótesis de investigación planteadas en este trabajo.

El diseño metodológico fue la guía a utilizar a la hora de proceder a realizar la parte de la ejecución del trabajo de investigación.

Seguido la tabulación de resultados donde se presentan en tablas y gráficas, y luego se contemplan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó como grupo investigador

Las referencias bibliográficas ayudaron a obtener información para el desarrollo de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y al colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol).

La determinación de perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con sufrir un infarto cardiaco. (1)

La diabetes mellitus (DM) comprende un grupo de trastornos metabólicos frecuentes que comparten el fenotipo de la hiperglucemia. Existen varios tipos diferentes de DM resultado de una interacción compleja entre genética y factores ambientales. De acuerdo con la causa de la DM, los factores que contribuyen a la hiperglucemia pueden ser deficiencia de la secreción de insulina, disminución de la utilización de glucosa o aumento de la producción de ésta. El trastorno de la regulación metabólica que acompaña a la DM provoca alteraciones fisiopatológicas secundarias en muchos sistemas orgánicos, y supone una pesada carga para el individuo que padece la enfermedad y para el sistema sanitario. En Estados Unidos, la DM es la primera causa de nefropatía en etapa terminal (ESRD, end-stage renal disease), de amputaciones no traumáticas de extremidades inferiores y de ceguera en adultos. También predispone a enfermedades cardiovasculares. Dado que está aumentando su incidencia en todo el mundo. Las implicaciones sociales de este panorama nos aluden de cualquier comentario con tan sólo recordar que la enfermedad vascular y especialmente de arterias coronarias es la principal causa de morbi- mortalidad entre los pacientes diabéticos. (3)

Al considerar los estudios de esta enfermedad sobre los trastornos metabólicos, muestran evidencias que las dislipidemias parecen ser una condición frecuente en los diabéticos sobre todo en aquellos que no siguen un control endocrinológico adecuado. Por esta razón se desarrolló el estudio "Relación del perfil lipídico y Glicemia en pacientes diabéticos que acuden al Centro de Salud N°1 de la Ciudad de Loja", para lo cual se planteó determinar los valores de Triglicéridos, Colesterol Total, Colesterol-HDL y Colesterol-LDL como valores de glucosa mediante la técnica colorimétrica enzimática y relacionar los valores obtenidos del perfil lipídico con los valores de glucosa de los pacientes diabéticos. El estudio fue de tipo descriptivo-transversal, se seleccionaron 65 pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus, los parámetros del perfil lipídico y glucosa se valoraron por métodos enzimáticos-colorimétricos (Human) cuyos resultados fueron: el 86,2% de los pacientes presentaron valores elevados de glucosa; el 70,7% presentaron valores elevados de triglicéridos; el 60% presentaron valores normales de colesterol total; el 72,3% presentaron valores en nivel de riesgo de C-HDL y el 56,9% presentaron valores elevados de Colesterol-LDL. (4)

En un estudio realizado en Nicaragua en marzo del 2011, El objetivo general consistió en determinar el riesgo coronario y el control en los niveles séricos de glicemia en los pacientes con Diabetes tipo 2 a través de los niveles de perfil lipídico y glicemia estableciendo relación entre factores de riesgo y prevalencia. Es un estudio descriptivo de corte transversal, realizado en 159 pacientes a través de muestreo por conveniencia a quienes se les tomó una muestra de sangre previa para que se realizara un análisis de perfil lipídico y medición de glucosa en sangre con su respectivo consentimiento informado. Se evaluaron parámetros bioquímicos: colesterol total, HDL, triacilglicéridos, riesgo coronario, niveles de glucosa, además se consultó sobre patologías como la hipertensión y su estilo de vida e ingesta de alcohol, fumado y práctica de ejercicio físico. Los resultados reflejaron una prevalencia de riesgo coronario en la población de estudio de 69.3%, los principales factores asociados que influenciaron la prevalencia del riesgo: niveles séricos de colesterol HDL menor de 35 mg/dl en hombres y menor de 45 mg/dl en mujeres, triacilglicéridos mayor de 150 mg/dl. (5)

Una investigación realizada en Cuba tuvo como objetivo conocer la prevalencia y los factores del riesgo cardiovascular en la población adulta de un área de salud urbana de Rancho Veloz (Cuba). Se realizó un estudio descriptivo, de corte transversal, en busca de factores de riesgo coronario. De 626 individuos de 15 o más años de edad que presentaban al menos uno de estos factores, identificable por el interrogatorio, el examen físico o los complementarios, se eligieron 116 por un método aleatorizado simple. Predominaron los pacientes del sexo femenino (56,0%), con color de la piel blanca (75,0%) y edades comprendidas entre los 45 y los 59 años (34,5%) y los 60 y los 74 años (35,3%). Los factores de riesgo coronario predominantes fueron el sedentarismo (83,6%), la hipertensión arterial (78,4%), la obesidad (48,3%) y el hábito de fumar (43,9%). Un porcentaje elevado de pacientes, supuestamente sanos, presentaban varios factores de riesgo coronario y el 26,9% tenía un riesgo del 20% de tener enfermedad coronaria a los 10 años. Hay una gran prevalencia de factores de riesgo coronario en la población estudiada. Su probabilidad de presentar enfermedad coronaria es muy elevada, pues el 82% de ellos tiene un riesgo alto de presentar cardiopatía isquémica. (6)

En otro estudio que se llevó a cabo en el año 2015, el objetivo de la investigación fue determinar el perfil lipídico en usuarios diabéticos e hipertensos de 20 a 60 años de edad que asisten a la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Zamorán, municipio y departamento de San Miguel. Metodología se caracterizó por ser prospectiva de formalidad comparativa, transversal, descriptiva y de laboratorio. Con una población de 40 usuarios diabéticos y 40 usuarios hipertensos entre hombres y mujeres a los que se les realizaron las pruebas de colesterol, triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y colesterol VLDL. Según Los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio con mayor alteración, en la población diabética fueron el colesterol HDL con 47.5%, por debajo del valor normal, seguido de los triglicéridos con valores elevados 42.5%, en los usuarios hipertensos la prueba con mayor alteración fue la de triglicéridos con 55%, seguido de colesterol HDL con 47.5%. Conclusión: se determinó mediante las pruebas de laboratorio que

la población diabética presentó un 82.5% de alteración en los resultados obtenidos y la población hipertensa presentó alteración en el perfil lipídico de 80.0%. (7)

La Diabetes está transformándose en una verdadera epidemia. Se calcula que en poco más de 20 años la cantidad de personas afectadas por dicha enfermedad crecerá aproximadamente un 120% en todo el planeta, fenómeno que se estima habrá de ser más marcado en los países en desarrollo.(2)

La DM se clasifica con base en el proceso patógeno que culmina en hiperglucemia, a diferencia de criterios previos como edad de inicio o tipo de tratamiento. Las dos categorías amplias de la DM se designan tipo 1 y tipo 2. Los dos tipos de diabetes son antecedidos por una fase de metabolismo anormal de glucosa, conforme evolucionan los procesos patógenos. La diabetes tipo 1 es resultado de la deficiencia completa o casi total de insulina, y la tipo 2 es un grupo heterogéneo de trastornos que se caracterizan por grados variables de resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa. Diversos defectos genéticos y metabólicos en la acción, secreción o ambas funciones de la insulina causan el fenotipo común de hiperglucemia en la DM tipo 2 y tienen grandes posibilidades terapéuticas en la época actual, en que se dispone de fármacos para corregir o modificar trastornos metabólicos específicos. La DM tipo 2 es precedida por un periodo de homeostasis anormal de la glucosa clasificado como intolerancia a la glucosa en ayuno o intolerancia a la glucosa.(3)

Ciertamente la aterosclerosis es responsable de aproximadamente el 80% de toda la mortalidad en estos pacientes (75% atribuible a enfermedad coronaria y el 25% restante a enfermedad cerebrovascular o periférica). De igual modo aproximadamente la mitad de los sujetos con diagnóstico reciente de diabetes tipo 2 ya presentan alguna forma de enfermedad macrovascular, muchas veces subclínica.

Esto puede explicarse, en gran medida, por la concurrencia de múltiples factores de riesgo, especialmente dislipemia (DLP). Así mismo debemos hacer notar que los diabéticos que no han padecido un Infarto de Miocardio tienen igual riesgo que individuos no-diabéticos con antecedentes de infarto previo. En otras palabras, su riesgo resulta equivalente al de aquel no-diabético en Prevención Secundaria. También los diabéticos evidencian una morbi-mortalidad mayor luego de sufrir un evento coronario. (2)

1.2 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

De todo lo antes expuesto se derivó el problema de investigación que se enunció de la siguiente manera.

1.2.1 ENUNCIADO GENERAL.

-¿Cuál es el porcentaje de los usuarios diabéticos de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, departamento de Usulután que presentarán un perfil lipídico alterado?

1.2.2 ENUNCIADOS ESPECÍFICOS.

-¿Cuáles son los principales factores de riesgo de la población en estudio que los predisponen a presentar alteración en el perfil lipídico?

-¿Cuál es el sexo que presentará mayor alteración en el perfil lipídico?

-¿Dentro de qué rango de edad habrá mayor alteración en el perfil lipídico?

-¿Cuál de todas las pruebas que forman parte del perfil lipídico presentará niveles fuera del rango de referencia según los datos que se obtengan en la investigación?

1.3 DELIMITACIÓN DEL ESTUDIO.

Este estudio se realizó a los usuarios diabéticos de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután.

Se realizó los días 4, 11 y 16 de Julio, año 2018.

1.4 JUSTIFICACIÓN.

La diabetes es una anomalía endocrinológica que tiene como efecto secundario un grupo de desórdenes metabólicos entre ellos la alteración de los niveles de lípidos totales en el organismo. Es un problema de salud pública mundial. Una de las enfermedades no transmisibles con mayor presencia en los seres humanos. El alto número de personas con este padecimiento ha obligado a la Organización Mundial de la Salud (OMS), a declararla un problema de salud pública mundial.

La determinación de concentraciones de lípidos totales es un análisis poco común no indicado en pacientes diabéticos, debido a que el perfil lipídico de estos únicamente se limita a niveles de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas; la importancia de saber estas concentraciones es porque las grasas esterificadas, no esterificadas, fosfolípidos y quilomicrones no son tomados en cuenta, aunque se ven incrementadas en trastornos metabólicos o descompensación hormonal.

Como producto de la deficiente secreción de insulina en los pacientes diabéticos y su mal funcionamiento en los tejidos produce alteración principalmente en el metabolismo de las grasas, proteínas y carbohidratos. Las proteínas se ven alteradas porque algunas fracciones lipídicas necesitan ser transportadas por ellas, por lo cual el organismo se ve obligado a sintetizarlas en mayor cantidad.

Es así como la diabetes representa un problema importante de salud en nuestro país, ya que la población diabética se ha visto incrementada en los últimos años; esta es un factor predisponente para padecer alteraciones de lípidos totales.

La importancia de enfocar la investigación en dicha población fue con el objetivo de hacer del conocimiento de los usuarios que el examen del perfil lipídico deben de realizarlo de manera periódica para tener un mejor control de la enfermedad que ellos padecen y evitar así el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, se sabe que el desorden metabólico que los usuarios tienen con el padecimiento de la enfermedad les predispone a presentar alteraciones en el perfil lipídico. Es importante mencionar que dicho estudio no se realiza en el establecimiento de salud antes mencionado desde hace varios meses, lo que indican que ellos no poseen un control adecuado, este fue de beneficio para los usuarios porque el grupo que realizó la investigación cubrió todos los gastos, los resultados se anexaron a su archivo para su control con el médico.

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar el porcentaje de usuarios diabéticos que presentan alterado el perfil lipídico de la Unidad Comunitaria de Salud Familiar de Jucuapa, departamento de Usulután.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar los principales factores de riesgo que predisponen a los usuarios diabéticos a alteraciones en el perfil lipídico.

Especificar el sexo y rango de edad de la población en estudio que presentan niveles alterados de colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL.

Determinar la prueba que forma parte del perfil lipídico y que presentará niveles fuera del rango de referencia según los datos que se obtengan en la investigación.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1 GENERALIDADES DE LOS LÍPIDOS.

Los lípidos son sustancias orgánicas derivadas (contienen carbono, hidrógeno y poco oxígeno) que se caracterizan por ser insolubles en agua, causa principal de que no puedan viajar libres en la sangre y utilicen sistemas de transporte especializados conocidos como lipoproteínas. Los lípidos tienen una densidad menor que el agua, por lo que tienden a flotar en ésta si no tiene movimiento. Se

pueden extraer mediante disolventes no polares como el cloroformo y el éter y desempeñan en el organismo funciones muy diversas. Por ejemplo, los triglicéridos son la principal forma de reserva de energía, por su elevada proporción de ésta (9 kcal/g), en tanto que los fosfolípidos son componentes muy importantes de las membranas celulares y el colesterol participa en la síntesis de hormonas esteroideas. (8)

3.1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS LÍPIDOS.

Los lípidos se subdividen de manera general según la presencia de grupos saponificables. Una de las principales clases de lípidos es:

Los lípidos saponificables, consiste en compuestos con uno o más grupos que pueden hidrolizarse o saponificarse. En casi todos los ejemplos, éstos son grupos éster. Un gran número de familias se encuentran en esta clase, algunas de éstas son las ceras, grasas neutras, fosfolípidos y glucolípidos.

Los lípidos no saponificables carecen de grupos que puedan hidrolizarse o saponificarse. Éstos incluyen al colesterol y muchas hormonas sexuales. (9)

3.1.3 FUNCIONES DE LOS LÍPIDOS.

Sus funciones biológicas son muy diversas, pero se pueden reunir en los siguientes grupos:

Estructural: Forman parte de las membranas celulares, dentro de este grupo tendríamos los fosfolípidos y los glicolípidos

Energética: Tienen un elevado poder energético y suponen un incremento de peso mínimo si lo comparamos con el que tendría si esa energía se acumulara en forma de glucógeno. La combustión de 1 g de estos compuestos genera alrededor de 9,3 kcal.

Reserva: Estos compuestos se almacenan donde es necesario disponer de grandes cantidades de energía a largo plazo, además se encuentran rodeando a diversos órganos sirviéndoles de protección y aislante frente a la pérdida de calor en ambientes fríos.

Reguladora: Las hormonas esteroideas, las prostaglandinas y las vitaminas liposolubles son lípidos, que actúan regulando distintas actividades fisiológicas. (10)

3.1.4 PERFIL LIPÍDICO.

Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y al colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol).

La determinación de perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con sufrir un infarto cardiaco. (1)

3.1.5 INDICACIONES PREVIO A LA TOMA DE MUESTRA.

Lo ideal es que el usuario permanezca en ayunas durante 12 horas antes de la punción venosa.

Se recomienda que durante la punción venosa el usuario permanezca sentado, ya que cuando permanece acostado, el agua extravascular se transfiere al sistema vascular y diluye los constituyentes no difundibles del plasma.

La aplicación prolongada de un torniquete durante la punción venosa puede aumentar las concentraciones aparentes de lípidos, por lo que el torniquete debe soltarse en un minuto o dos si es posible.

La sangre debe de ser extraída solo después de que el paciente haya estado sentado tranquilamente durante unos 5 minutos.

Es importante que el usuario se mantenga con su dieta habitual durante las dos últimas semanas y que no gane ni pierda peso. (11) **(Ver anexo 3)**

3.1.6 FACTORES QUE AFECTAN EL PERFIL LIPÍDICO.

3.1.7 FACTORES NO MODIFICABLES.

SEXO.

Las mujeres tienen niveles más bajos que los varones, excepto en la infancia y después de los 50 años.

EDAD.

Las concentraciones de colesterol se elevan con la edad desde el inicio de la etapa de adulto en ambos sexos. (12)

3.1.8 FACTORES MODIFICABLES.

DIETA.

Algunos tipos de grasa son más saludables que otros. Una dieta alta en grasas saturadas y grasa *trans* causa acumulación de colesterol en las arterias (vasos sanguíneos). Esto pone en riesgo de ataque cardíaco, accidente cerebrovascular y otros problemas de salud graves. Hay que evitar o reducir los alimentos que sean ricos en estas grasas. Las grasas poliinsaturadas y monoinsaturadas que provienen de fuentes vegetales tienen muchos beneficios para la salud.

La Asociación Americana del Corazón recomienda consumir una dieta saludable que limite de 5% a 6% las calorías de las grasas saturadas. Los ácidos grasos trans son grasas poco saludables que se forman cuando el aceite vegetal se endurece en un proceso llamado hidrogenación. Las grasas trans pueden elevar los niveles de colesterol LDL (malo) en la sangre. También pueden bajar los niveles de colesterol HDL (bueno). Para evitar las grasas trans, las personas deberían dejar

de consumir alimentos fritos, los productos comerciales horneados (roschas, bizcochos y galletas), y las margarinas duras. (13)

Numerosos estudios, incluidos los análisis más recientes, indican que la dieta mediterránea tradicional, entendida como el patrón dietético de los pueblos que vivían alrededor del mar Mediterráneo en la década de los sesenta del siglo pasado, parece ser el patrón de alimentación más eficaz en la prevención de numerosas enfermedades crónicas, incluidas las ECV. En otras palabras, cada día se dispone de mayores evidencias científicas que confirman que lo que se ha dado en llamar la «paradoja mediterránea», es decir, un menor riesgo absoluto de cardiopatía isquémica para un mismo nivel de exposición a un factor de riesgo, se debería a un efecto protector de la dieta y el estilo de vida que siguen los habitantes de los países mediterráneos. Este patrón alimentario, conocido como «dieta mediterránea», se caracteriza por un uso abundante de aceite de oliva; un alto consumo de alimentos de origen vegetal (frutas, verduras, legumbres, cereales, frutos secos y semillas); ingesta frecuente pero moderada de vino (especialmente tinto) con las comidas; un consumo moderado de pescado, marisco, productos lácteos fermentados (yogur y queso), aves de corral y huevos, y un bajo consumo de carnes rojas y procesadas, y también de dulces. (14)

ALCOHOL.

El consumo de alcohol es un factor causal en más de 200 enfermedades y trastornos. Está asociado con el riesgo de desarrollar problemas de salud tales como trastornos mentales y comportamentales, incluido el alcoholismo, importantes enfermedades no transmisibles tales como la cirrosis hepática, algunos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares, así como traumatismos derivados de la violencia y los accidentes de tránsito. (15)

Estudios epidemiológicos prospectivos indican que parece existir un efecto protector con el consumo moderado de alcohol en las enfermedades coronarias. La curva que relaciona el consumo de alcohol y la mortalidad tiene forma de U, la base se sitúa alrededor de un consumo diario entre 20 y 30 g. Se ha sugerido que una parte de esos efectos protectores se podrían deber a la acción del alcohol sobre el metabolismo de las lipoproteínas, principalmente por la elevación de las HDL colesterol y, en menor grado, por la reducción de las LDL colesterol. (16)

TABAQUISMO.

Actualmente se sabe que el perfil lipídico está alterado en sujetos fumadores. La nicotina inhalada activa el sistema nervioso simpático, originando la liberación de catecolaminas. Esta respuesta activará las enzimas lipasas, con lo que aumentarán los niveles de ácidos grasos libres en el plasma, que se traducirá en una elevación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), que son las más pequeñas, densas y aterogénicas, y en una disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), que son protectoras, al favorecer la disminución y la retirada del depósito de colesterol de las paredes arteriales. El aumento del cociente LDL/HDL

es un factor predictivo considerable de riesgo cardiovascular. Existe una relación dosis respuesta entre el número de cigarrillos fumados y los niveles de ácidos grasos libres que también podrían ser explicados por cambios en los triglicéridos. (17)

ANTICONCEPTIVOS ORALES.

Los anticonceptivos elevan 2-3 veces el riesgo relativo de que aparezca enfermedad isquémica del miocardio; este riesgo aumenta con la edad, con el tabaco y con otras complicaciones, como la diabetes y la hiperlipoproteinemia; por ello se aconseja no utilizar los anticonceptivos hormonales en mujeres mayores de 40 años o de 35 si son fumadoras. El mecanismo puede residir en el aumento de las LDL y VLDL provocado por el estrógeno en dosis iguales o mayores de 50 µg, pero es posible que también influyan las modificaciones en las HDL. En este sentido, los gestágenos ocasionan cambios variables de aumento o disminución de HDL que puede contribuir a la acción vascular. Aumenta la incidencia de tromboembolia venosa y arterial, si bien ha disminuido al reducir la dosis de estrógenos. Parece que se debe a varios factores: proliferación endotelial, reducción del flujo venoso, aumento de factores de la coagulación y cambios en la actividad plaquetaria. Se pueden también apreciar otras reacciones como el incremento de la concentración de colesterol en la bilis y provocar colelitiasis; en ocasiones reducen la absorción de folatos. (18)

En el marco de una dieta restringida en hidratos de carbono se espera que los triglicéridos estén por debajo de 100mg/dL, en mujeres el tipo de anticonceptivo que se toma puede afectar y ser la causa de unos triglicéridos elevados.

Los estrógenos orales aumentan la producción de colesterol de menor densidad, el temido VLDL siendo mucho más notorio el aumento en aquellas mujeres que tienen síndrome metabólico o lipodistrofia.

No sucede con los estrógenos transdérmicos que, al no metabolizarse primeramente a través del hígado apenas tienen efecto sobre los lípidos sanguíneos.

Tomada como anticonceptivo, la progesterona (natural o sintética) y sus derivados, en dosis muy elevadas elevan el colesterol LDL y reduce el HDL y los triglicéridos, pero si se toman dosis ajustadas no existen esos efectos y es mínimo su impacto sobre el perfil lipídico.

Algunos preparados derivados de progesterona sintética como el acetato de medroxiprogesterona (depo-Provera o Provera) tienen un efecto transitorio reduciendo el HDL entre un 15-30% los 6 primeros meses de tratamiento.

Los de segunda generación como Levonorgestrel o Noretisterona aumentan el colesterol LDL y un pequeño porcentaje los triglicéridos mientras que reducen el nivel de HDL.

Las de tercera generación (Desogestrel y Gestodeno) apenas afectan al colesterol pero sí pueden causar hipertriglicemia. (19)

INACTIVIDAD FÍSICA.

La inactividad física o **falta de ejercicio** se considera uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad cardíaca e incluso se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad cardiovascular. Una persona sedentaria tiene más riesgo de sufrir arterioesclerosis, hipertensión y enfermedades respiratorias.

Al igual que otros factores, el **sedentarismo** es un factor de riesgo modificable, lo que significa que la adopción de un estilo de vida que incluya la práctica de **ejercicio físico** interviene en la mejora de la salud de la persona sedentaria y reduce su riesgo cardiovascular. En este sentido, hay un aspecto fundamental que es la prevención en la infancia. (20)

El ejercicio disminuye la glucosa en la sangre de varias maneras:

- Se aumenta la sensibilidad a la insulina, por lo que las células pueden aprovechar más cualquier insulina disponible para usar glucosa mientras hace actividad física y después.
- Cuando los músculos se contraen durante la actividad, se estimula otro mecanismo totalmente separado de la insulina. Este mecanismo permite que las células tomen glucosa y la utilicen como fuente de energía, independientemente de si hay insulina disponible.

Es así que el ejercicio puede ayudar a reducir la glucosa en la sangre a corto plazo. (21)

3.2 COLESTEROL.

Es una sustancia cristalina; se trata de un lípido (grasa) que sólo es soluble en grasa e insoluble en agua. Esta sustancia es vital para el organismo, ya que se encarga de formar parte de la pared de las células. El colesterol, además de ser la materia prima para la producción de algunas hormonas (sobre todo hormonas sexuales y de las glándulas suprarrenales), se requiere para la producción de las sales biliares (la bilis), las cuales sirven para la absorción de algunos alimentos y vitaminas del intestino (vitaminas A, D, E y K). El colesterol se une a las proteínas (lipoproteínas) para viajar en la sangre y ser llevado a los sitios que lo requieren para las funciones señaladas. (22)

3.2.1 ESTRUCTURA DEL COLESTEROL.

La molécula de colesterol se encuentra formada por una parte central de anillos bencénicos (uno de ellos con doble enlace), una cadena alifática larga (...-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), algunos radicales metilo y un GRUPO -OH, que es fundamental pues constituye la parte hidrófila de la molécula. (23) **(Figura 1)**

3.2.2 METABOLISMO DEL COLESTEROL.

El colesterol se obtiene principalmente de dos formas: una de ellas es la producción en el hígado, en el que se producen alrededor de 3 g por día (80% del total de nuestro organismo), la cual es una cantidad suficiente para cumplir con todos los requerimientos del organismo. La otra forma de proveernos de colesterol ocurre mediante el consumo de alimentos (grasas de origen animal principalmente, como son la manteca y la mantequilla, entre otras); esta vía no es indispensable para la buena función de nuestro organismo, ya que el aumento de su consumo podría ser una vía para generar niveles anormalmente altos del colesterol en sangre, con las consecuentes complicaciones. (24)

3.2.3 UTILIDAD CLÍNICA

El aumento de los niveles de colesterol en plasma es causa de morbilidad y de mortalidad por enfermedad cardiovascular. El depósito de colesterol en la pared arterial es el responsable de la formación de las placas de aterosclerosis. Resulta pues evidente la necesidad de una regulación cuidadosa que garantice todos los destinos metabólicos del colesterol, sin generar patología. (25)

3.2.4 FUNCIONES DEL COLESTEROL.

Fabricación hormonal: uno de los trabajos más importantes del colesterol es ayudar en la producción de hormonas. El colesterol se almacena en glándulas suprarrenales, ovarios y testículos es convertido en hormonas esteroideas. Estas hormonas esteroideas realizan otras funciones vitales para el cuerpo y funcionar correctamente.

Digestión: el colesterol se utiliza para ayudar al hígado a crear bilis que nos ayuda en la digestión de los alimentos que comemos. Sin la bilis nuestros cuerpos no pueden digerir correctamente los alimentos, especialmente las grasas. Cuando la grasa no se digiere puede entrar en el torrente sanguíneo y causar problemas adicionales tales como bloqueo de arterias y enfermedades del corazón.

Bloques de construcción: el colesterol es un componente estructural de las células. El colesterol junto con los lípidos polares forma la estructura de cada célula de nuestro cuerpo. El colesterol está básicamente para proporcionar una barrera protectora. Cuando la cantidad de colesterol aumenta o disminuye las células se ven afectadas este cambio puede afectar el metabolismo y la producción de energía.

Fabricación de vitamina D: el colesterol es el precursor de la vitamina D, la luz del sol convierte el colesterol en vitamina D, que es esencial para el metabolismo

del calcio, regulación del azúcar en la sangre, mejora la inmunidad y prevención del cáncer.

Reparación de células: es esencial en la formación de nuevas células y en la reparación de células desgastadas o células lesionadas. (26)

3.2.5 VALORES NORMALES.

Evaluación de riesgo:

Menos de 200 mg/dl	Normal
200-239 mg/dl	Moderado
>=240 mg/dl	Alto

3.2.6 MÉTODOS DE LABORATORIO PARA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL.

El colesterol representa la mayor parte de los esteroides del plasma. Se encuentra como una mezcla de formas no esterificadas y esterificadas. Los métodos enzimáticos para el análisis de colesterol se desarrollan en los años 70 y desde entonces han reemplazado a los métodos químicos, en estos métodos se determina el colesterol total directamente en plasma o suero en una serie de reacciones no obstante no hay absoluta especificidad para el colesterol dado que su oxidasa puede reaccionar con otros esteroides presentes en el plasma y también esteroides vegetales. Sin embargo, la mayoría de los métodos químicos para la estimación de colesterol también miden estos esteroides, fueron utilizados para la mayoría de las finalidades clínicas y de investigación y actualmente solo son utilizados por una red de laboratorios secundarios de referencia, este método tiene una exactitud de alrededor del 0,5% sobre el valor verdadero por lo cual es utilizado como medio de referencia que los laboratorios y fabricantes de reactivos de colesterol y materiales de calibración mantengan la trazabilidad con el método de referencia para el colesterol del Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (27)

3.3 TRIGLICÉRIDOS.

También denominado “triacilglicerol”, grasa en que la molécula de glicerol tiene tres ácidos grasos unidos a ella. La longitud de los ácidos grasos y el grado de insaturación determina si el triglicérido se mantiene en estado sólido o líquido a temperatura ambiente y si es esencial en la dieta. Los triglicéridos de cadena media (medium-chain triglycerides, MCT) contienen ácidos grasos más cortos que el ácido láurico, en su mayoría con seis a diez átomos de carbono, predominantemente saturados. Desde la perspectiva química, los triglicéridos comprenden aproximadamente el 95% de las grasas dietéticas. Los triglicéridos son transportados a los tejidos en lipoproteínas de muy baja densidad (very-low-density lipoprotein VLDL) y quilomicrones, para ser usados como combustibles o como tejido adiposo para almacenamiento. (28)

3.3.1 ESTRUCTURA DE LOS TRIGLICÉRIDOS.

Un triglicérido es un tipo de glicerol que pertenece a la familia de los lípidos. Este glicérido se forma por la esterificación de los tres grupos OH de los gliceroles por diferentes o igual tipo de ácidos grasos, concediéndole el nombre de triglicérido. (29) **(Figura 2)**

3.3.2 METABOLISMO DE LOS TRIGLICÉRIDOS.

El organismo almacena las grasas en forma de triglicéridos para utilizarlas posteriormente como fuente de energía. Los triglicéridos constituyen cerca del 95% de los lípidos del organismo.

La síntesis de los triglicéridos se lleva a cabo en tres etapas: 1- activación del glicerol (formación del glicerol-3-fosfato). 2- activación de los ácidos grasos (formación de acil-CoA). 3- esterificación de los ácidos grasos al glicerol-3-fosfato. Su síntesis es llevada a cabo fundamentalmente en el intestino y tejido adiposo. (28)

3.3.3 UTILIDAD CLÍNICA DE LOS TRIGLICÉRIDOS.

Es utilizado para personas que ante un diagnóstico de prediabetes se busca evaluar su estado general con respecto al **metabolismo**. De esta manera se puede prevenir la evolución de la enfermedad mediante distintas opciones de terapia que pueden incluir un cambio en el estilo de vida del paciente. No se ha demostrado que la concentración plasmática de triglicéridos sea un factor de riesgo independiente de la aterosclerosis. (30)

3.3.4 FUNCIONES DE LOS TRIGLICÉRIDOS.

Constituyen la principal reserva energética del organismo animal (como grasa) y en los vegetales (aceites). El exceso de lípidos se almacena en grandes depósitos en los animales, en tejidos adiposos.

Son buenos aislantes térmicos que se almacenan en los tejidos adiposos subcutáneos de los animales de climas fríos como, por ejemplo, las ballenas, el oso polar, etc.

Son productores de calor metabólico, dan protección mecánica, como los constituyentes de los tejidos adiposos que están situados en la planta del pie, en la palma de la mano y rodeando el riñón (acolchándolo y evitando su desprendimiento). (28)

3.3.5 VALORES NORMALES.

Hombres: 40 -160mg/dl

Mujeres: 35 -135mg/dl

3.3.6 MÉTODOS DE LABORATORIO PARA DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS.

Se ha desarrollado una amplia gama de métodos para medir los triglicéridos plasmáticos, pero los más utilizados con fines clínicos y epidemiológicos son los basados en la hidrólisis de los triglicéridos y la determinación del glicerol.

Las reacciones se realizan, casi de forma general, enzimáticamente, estos métodos han reemplazado a los métodos químicos iniciales. Los métodos enzimáticos son relativamente específicos, rápidos y fáciles de utilizar; directamente en plasma o suero.

El método químico se basa en un procedimiento de extracción con cloroformo seguido con cromatografía con ácido silícico para aislar triglicéridos. Es utilizado como método de referencia para triglicéridos del Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (31)

3.4 LIPOPROTEÍNAS DE ALTA DENSIDAD (HDL)

Es el llamado, de forma coloquial, “colesterol bueno” o “colesterol protector”. Las siglas HDL provienen de la abreviatura en inglés de las palabras lipoproteínas de alta densidad (high density lipoproteins). Las HDL son unas partículas de muy pequeño tamaño compuestas por grasas (sobre todo colesterol y fosfolípidos) y una proporción alta de proteínas (sobre todo una proteína que se llama apolipoproteína A-1). Precisamente, es esta proporción alta de proteínas la que hace que tengan una densidad alta. (32)

3.4.1 ESTRUCTURA DEL HDL.

La HDL es una pequeña partícula que consta de un 50% de proteína (sobre todo apoA-I y apoA-II, pero también algo de apoC y apoE), el 20% de colesterol (en su mayor parte esterificado), un 30% de fosfolípidos y sólo indicios de triglicéridos. La HDL puede separarse en dos subclases principales: la HDL2 y la HDL3, que varían en cuanto a la densidad, tamaño de la partícula y composición. (33) **(Figura 3)**

3.4.2 METABOLISMO DEL HDL.

Las HDL son sintetizadas en el hígado y en el intestino delgado. Son las lipoproteínas con mayor contenido proteico, el cual alcanza alrededor de un 50 % del peso de la partícula.

Entre sus proteínas destacan la Apo A1, la ApoE y la Apo C-II. De hecho, las HDL actúan como transportadores de ApoE y Apo C-II desde su lugar de síntesis en el hígado hacia el plasma, haciéndolas accesible a otras lipoproteínas.

La Apo A-1 es la principal proteína de la HDL, y activa a la LCAT, una enzima asociada a la HDL. El principal componente lipídico de las HDL son los fosfolípidos (35% del peso), y la LCAT (Lecitina Colesterol Acil Transferasa) cataliza la transferencia de grupos ácidos desde la lecitina (fosfatidil colina) al colesterol proveniente de las membranas celulares de los tejidos extra-hepáticos, de IDL y de quilomicrones remanentes, produciendo ésteres de colesterol que se disuelven en el núcleo de la HDL, convirtiéndola en HDL2 y HDL3, ricas en colesterol.

Debido a que el hepatocito posee receptores para la Apo A1, principal proteína de las HDL, estas lipoproteínas enriquecidas en colesterol son captadas por los hepatocitos, por lo que el efecto neto es un traslado de colesterol desde los tejidos periféricos hasta el hígado (transporte reverso de colesterol). El hígado excreta el exceso de colesterol como sales biliares. Por ello, al colesterol asociado a la HDL se le denomina "Colesterol bueno", porque es el colesterol que ha sido recogido en los tejidos y que será llevado al hígado para su excreción. (34)

3.4.3 UTILIDAD CLÍNICA

El seguimiento del colesterol HDL en suero es de importancia clínica porque existe una correlación inversa entre la concentración del colesterol HDL y el riesgo de sufrir aterosclerosis. Valores elevados de colesterol HDL protegen contra cardiopatías coronarias, mientras que valores reducidos de colesterol HDL, especialmente en combinación con valores elevados de triglicéridos, implican un elevado riesgo cardiovascular. (35)

3.4.4 FUNCIONES DEL HDL.

El colesterol HDL son las lipoproteínas de alta densidad (**colesterol bueno**) que realizan la función vital de la eliminación del exceso de colesterol, que es el colesterol malo (llamado LDL). Por lo tanto, evita los bloqueos en las arterias y transporta el exceso de colesterol al hígado para que pueda ser excretado. (36)

3.4.5 VALORES NORMALES.

Hombres:	Mujeres:
35-50 mg/ dl	45-60 mg/dl

3.4.6 MÉTODOS DE LABORATORIO PARA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL HDL.

Aunque la situación este cambiando, en los métodos más empleados habitualmente las lipoproteínas que contienen apoB (quilomicrones, VLDL, IDL, LDL

y Lp(a)) son eliminadas mediante precipitación polianiónica con cationes divalentes, analizándose el HDL-colesterol directamente en el sobrenadante. Se han empleado diversas combinaciones polianión-catión divalente, sin que ninguna de ellas haya dado exactamente el mismo resultado. Los valores de HDL-colesterol determinados con técnicas de sulfato de heparina-Mn²⁺ coinciden bastante con los obtenidos mediante centrifugación preparatoria o analítica. El sulfato de dextrano (Mr-50.000)Mg²⁺ y el fosfotungstato de sodio- Mg²⁺ dan resultados aproximadamente un 5% más bajo que la ultracentrifugación, mientras que la heparina-Ca²⁺ parece dar un 10% superiores. Las diferencias se presentan, en parte, según el grado en que las lipoproteínas que contienen apoB permanecen sin precipitar y pueden conducir a una sobreestimación excesiva del HDL-colesterol. En otros casos puede precipitarse algo de HDL, originando una subestimación del HDL-colesterol la calidad de la separación puede estar influida por factores como la concentración de lipoproteínas que contengan apoB en la muestra, el tiempo transcurrido desde su obtención y otros factores. Hay que mencionar que el método del sulfato de heparina-Mn²⁺ fue ampliamente utilizado en los principales estudios epidemiológicos y revisiones de población, en los cuales se estableció la relación entre la concentración de HDL-colesterol plasmático y el riesgo cardiovascular. (37)

3.5 LIPOPROTEÍNAS DE BAJA DENSIDAD (LDL).

Las LDL son lipoproteínas que transporta el colesterol por el cuerpo, para que sea utilizado por distintas células. Debido a que LDL transporta el colesterol a las arterias, un nivel alto de LDL está asociado con aterosclerosis, infarto de miocardio y apoplejía. Esto es por lo que el colesterol que se encuentra dentro de las lipoproteínas LDL se conoce como colesterol malo.

LDL se forma cuando las lipoproteínas VLDL pierden los triglicéridos, y se hacen más pequeñas y más densas, conteniendo altas proporciones de colesterol. (38)

3.5.1 ESTRUCTURA DEL LDL.

Las lipoproteínas son estructuras macromoleculares (complejos supramoleculares) formados por la asociación de proteínas y lípidos, y cuya función fundamental es facilitar el transporte de lípidos, esencialmente apolares, en el medio acuoso, y por tanto polar, que constituye la sangre. **(Figura 4)**

La cubierta de las lipoproteínas está formada esencialmente por lípidos anfipáticos del tipo de los fosfolípidos (lecitinas, cefalinas y otros) cuya porción polar se orienta hacia la superficie acuosa mientras la porción apolar interactúa con el núcleo hidrofóbico de la lipoproteína, formado fundamentalmente por ésteres de colesterol y triglicéridos. (39)

3.5.2 METABOLISMO DEL LDL.

Las Lipoproteínas se pueden sintetizar en el hígado con los triglicéridos y el colesterol endógenos en los hepatocitos, tales como éstos de remanente del quilomicrón.

Apolipoproteína B-100 es importante en la síntesis de las partículas de las lipoproteínas muy (VLDL) de baja densidad en el hígado. Cuando las partículas de VLDL en la circulación sanguínea, encuentran las partículas de la lipoproteína (HDL) de alta densidad que donan CII y el apolipoproteína E del apolipoproteína a las partículas de VLDL.

Las partículas de HDL son las lipoproteínas que están inicialmente libres del colesterol y se sintetizan en los enterocitos y el hígado. El metabolismo complejo de HDL implicó la adquisición del colesterol de los tejidos periféricos y de otras lipoproteínas, tales que puede ser transportado a donde está necesario.

El VLDL entonces circula en la circulación sanguínea y el viaje a los tejidos periféricos del adiposo y del músculo en el cuerpo. Por una reacción de la hidrólisis, los triglicéridos se pueden analizar para suministrar los ácidos grasos y el glicerol a las células como fuente de energía.

Los remanente energía-agotados de VLDL, también conocidos como lipoproteínas intermedias de la densidad (IDLs), tienen una parte más elevada de colesterol, pues se han consumido los triglicéridos. Continúan circular en la circulación sanguínea hasta que sean absorbidos por el hígado con la implicación del apolipoproteína E. Alternativamente, los remanente se pueden hidrolizar más a fondo por la lipasa hepática, más glicerol y ácidos grasos, para formar las lipoproteínas de baja densidad (LDL) que son el tipo de lipoproteínas que sean las más ricas de colesterol.

El LDL se desplaza a través de la circulación sanguínea y se puede absorber por las células en el hígado o los tejidos periféricos. Las partículas pueden atar al tejido de la meta con el receptor de LDL con la implicación del apolipoproteína B-100. El LDL se puede entonces absorber por endocitosis, y las partículas hidrolizadas para los lípidos tales como colesterol. (40)

3.5.3 UTILIDAD CLÍNICA DEL LDL.

Evaluación del riesgo cardiovascular. Diagnóstico de la hipobetalipoproteinemia y la abetalipoproteinemia. (41)

3.5.4 FUNCIONES DEL LDL.

El colesterol LDL, también llamado colesterol malo, es una sustancia que se encuentra en cada célula de nuestro organismo y que se encarga, entre otras cosas, de asistir en la producción de hormonas, ayudar en la formación de las células y de servir como fuente de combustible.

Sin embargo, hay que saber que el colesterol LDL tiende a depositarse en las venas y arterias, por lo que un exceso en sus niveles puede incrementar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares o embolia. (42)

3.5.5 VALORES NORMALES.

- OPTIMO: <100 mg/dl.
- BUENO: 100-129 mg/dl.
- MODERADAMENTE ALTO: 130-160 mg/dl.
- ALTO: > DE 160 mg/dl.

3.5.6 MÉTODOS DE LABORATORIO PARA DETERMINACIÓN DE COLESTEROL LDL.

Los dos métodos tradicionales han sido la ultracentrifugación descrita anteriormente y el uso de una fórmula descrita originalmente por Friedewald, Fredrickson y Levy, y denominada fórmula de Friedewald. En los últimos años se han desarrollado métodos directos para la determinación de LDL-colesterol. Estos han usado una variedad de técnicas incluyendo la precipitación química, inmunoprecipitación y una combinación de reactivos que inhiben selectivamente las lipoproteínas distintas de la LDL. El primer procedimiento comercial en llegar a ser ampliamente utilizado fue desarrollado por la Genzyme Corporation y distribuido conjuntamente con la sigma Chemical Company. Para eliminar la VLDL, quilomicrones y HDL, se unieron anticuerpos contra la apoA-I y apoE a partículas de látex. El método se ha evaluado ampliamente, con resultados contradictorios y variables de distintos laboratorios y alguna disminución en la exactitud en muestras significativamente hipertriglicéridémicas. Probablemente, el método más empleado habitualmente en los laboratorios clínicos que deciden realizar la prueba del LDL-colesterol directo, es el procedimiento homogéneo que permite la detección directa sin ninguna otra manipulación de la muestra. Uno de estos ensayos es el desarrollado por Equal Diagnostics (Exton, PA) y adaptado para su uso en una variedad de analizadores químicos automatizados. (37)

3.5.7 GUIA DE PRÁCTICA CLÍNICA DISLIPEMIA (ATP III) Versión 020802

El 3er y último informe del panel de expertos sobre la detección, evaluación y tratamiento del colesterol elevado en adultos (más conocido por sus iniciales en inglés ATP III por Adult Treatment Panel III) constituye la actualización de las recomendaciones sobre manejo de las dislipemias hasta ahora vigentes del National Cholesterol Education Program (NCEP) de los EE.UU. Es un consenso de los principales expertos mundiales en el tema que formulan recomendaciones luego de una extensa revisión de la evidencia científica disponible hasta el año 2001. Esta guía de práctica no busca reemplazar sino informar el juicio clínico del médico tratante, que siempre prevalecerá ante cada caso particular.

National Cholesterol Education Program (NCEP) de los EE.UU. Es un consenso de los principales expertos mundiales en el tema que formulan recomendaciones luego de una extensa revisión de la evidencia científica disponible hasta el año 2001. Esta guía de práctica no busca reemplazar sino informar el juicio clínico del médico tratante, que siempre prevalecerá ante cada caso particular.

VALORES DE REFERENCIA DE LOS LÍPIDOS EN CATEGORÍAS SEGÚN LA NCEP-ATP III

VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL TOTAL

Óptimo < 200 mg/dl

Límite alto 200-239 mg/dl

Alto mayor o igual 240 mg/dl

VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL HDL

Bajo < 40 mg/dl

Normal 40-60 mg/dl

Alto 60 mg/dl

VALORES DE REFERENCIA PARA COLESTEROL LDL

Óptimo < 100 mg/dl

Casi óptimo 100-129 mg/dl

Límite alto 130-159 mg/dl

Alto 160-189 mg/dl

Muy alto mayor o igual 190 mg/dl

VALORES DE REFERENCIA PARA TRIGLICÉRIDOS

Normal < 150 mg/dl

Límite alto 150-199 mg/dl

Alto 200-499 mg/dl

Muy alto mayor o igual a 500 mg/dl (43)

3.6 ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES.

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen:

La cardiopatía coronaria: enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco.

Las enfermedades cerebrovasculares: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro.

Las arteriopatías periféricas: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores.

La cardiopatía reumática: lesiones del músculo cardíaco y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos.

Las cardiopatías congénitas: malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento. Y

Las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares: coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

Los ataques al corazón y los accidentes vasculares cerebrales (AVC) suelen ser fenómenos agudos que se deben sobre todo a obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro. La causa más frecuente es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro. Los AVC también pueden deberse a hemorragias de los vasos cerebrales o coágulos de sangre. Los ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares (ACV) suelen tener su causa en la presencia de una combinación de factores de riesgo, tales como el tabaquismo, las dietas malsanas y la obesidad, la inactividad física, el consumo nocivo de alcohol, la hipertensión arterial, la diabetes y la hiperlipidemia.

3.6.1 PRINCIPALES FACTORES DE RIESGO.

Las causas más importantes de cardiopatía y AVC son una dieta dañina, la inactividad física, el consumo de tabaco y el consumo nocivo de alcohol. Los efectos de los factores de riesgo comportamentales pueden manifestarse en las personas en forma de hipertensión arterial, hiperglucemia, hiperlipidemia y sobrepeso u obesidad. Estos "factores de riesgo intermediarios", que pueden medirse en los centros de atención primaria, son indicativos de un aumento del riesgo de sufrir ataques cardíacos, accidentes cerebrovasculares, insuficiencia cardíaca y otras complicaciones.

Está demostrado que el cese del consumo de tabaco, la reducción de la sal de la dieta, el consumo de frutas y hortalizas, la actividad física regular y evitar el consumo nocivo de alcohol reduce el riesgo de ECV. Por otro lado, puede ser necesario prescribir un tratamiento farmacológico para la diabetes, la hipertensión o la hiperlipidemia, con el fin de reducir el riesgo cardiovascular y prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares. Las políticas sanitarias que crean entornos propicios para asegurar la asequibilidad y disponibilidad de opciones saludables son esenciales para motivar a las personas para que adopten y mantengan comportamientos sanos.

También hay una serie de determinantes subyacentes de las enfermedades crónicas, es decir, "las causas de las causas", que son un reflejo de las principales fuerzas que rigen los cambios sociales, económicos y culturales: la globalización, la urbanización y el envejecimiento de la población. Otros determinantes de las ECV son la pobreza, el estrés y los factores hereditarios. (44)

3.7 DIABETES MELLITUS.

La diabetes mellitus es un grupo de padecimientos caracterizado por la presencia de hiperglucemia, pero también condiciona alteraciones en el metabolismo de los lípidos y de las proteínas y, por lo tanto, afecta el metabolismo intermediario. La hiperglucemia es debida a deficiencia absoluta o relativa en la secreción o la acción de la insulina (resistencia a la insulina). La diabetes mellitus es un padecimiento sistémico (generalizado) que afecta distintos órganos, aparatos y sistemas corporales. Puede causar afectación de los riñones, los ojos, el corazón, los vasos sanguíneos, la piel, los nervios, en la función sexual, etc.

La diabetes mellitus es una enfermedad grave y progresiva.

3.7.1 TIPOS DE DIABETES.

Las personas con diabetes presentan niveles altos de azúcar en sangre debido a que su cuerpo no puede movilizar el azúcar desde la sangre hasta el músculo y a las células de grasa para quemarla o almacenarla como energía, y/o el hígado produce demasiada glucosa y la secreta en la sangre. Esto se debe a que:

- El páncreas no produce suficiente insulina
- Las células no responden de manera normal a la insulina.

Hay dos tipos principales de diabetes. Diabetes tipo 1 y diabetes tipo 2. Las causas y los factores de riesgo son diferentes para cada tipo, existe un tercer tipo que es la diabetes gestacional. (45)

3.7.2 FISIOPATOLOGÍA DE LA DIABETES MELLITUS.

La diabetes es consecuencia de un déficit absoluto o relativo de insulina producida por las células beta del páncreas.

En condiciones normales la insulina producida por el páncreas va actuar sobre diferentes tejidos (principalmente músculo, hígado y tejido adiposo) activando los transportadores de glucosa. Cuando la insulina se une a sus receptores, los transportadores de glucosa se movilizan del citoplasma a la membrana plasmática y permiten que las células sean capaces de incorporar glucosa desde el exterior. En ausencia de insulina, las células son incapaces de captar la glucosa circulante.

En la diabetes circulan cantidades muy elevadas de glucosa en la sangre, pero las células no son capaces de captar, con lo que se va a producir un aumento de los niveles circulantes. Cuando la hiperglucemia es lo suficiente elevada como para forzar el umbral renal, se produce pérdida con la orina (glucosuria) debido a que la glucosa tiene una gran fuerza osmótica, la presencia de elevadas concentraciones en la orina produce un aumento de la diuresis, responsable de la aparición de poliuria. La eliminación de grandes cantidades de orina con alto contenido en glucosa es un signo clave en la diabetes mellitus. Las personas con diabetes tienen un índice de mortalidad relativamente elevado. (45)

3.7.3 FÁRMACOS RECETADOS A LOS DIABÉTICOS.

METFORMINA:

La metformina es un antiglucomiante de administración oral proveniente de las biguanidas, el cual disminuye la producción hepática de glucosa y activa su utilización muscular y su oxidación, así como la de los ácidos grasos en los tejidos periféricos. Entre los efectos farmacológicos más importantes de la metformina cabe mencionar que aumenta la captación de la glucosa en presencia de hiperglucemia o hiperinsulinemia, mejora el funcionamiento de las células β , propicia la pérdida de peso y modifica la composición corporal en personas con diabetes tipo 2. Estos cambios se asocian con la reducción de triglicéridos, ácidos grasos y lípidos en todo el cuerpo. (46)

Aumenta significativamente la incorporación de glucosa a lípidos, mejora la eficacia de la utilización de glucosa. Aumenta la síntesis de glucógeno del músculo esquelético sin modificar la síntesis de glucógeno renal o hepático, a través de potenciar las acciones de la insulina endógena. Reduce el p.c. en pacientes obesos, sin modificar el peso de pacientes delgados. Disminuye la hiperglucemia postprandial, ya que aumenta la captura de glucosa por los adipocitos del músculo esquelético, esto posiblemente disminuye el apetito y ayuda a reducir peso en pacientes diabéticos obesos. Disminuye triglicéridos, colesterol total y el LDL-colesterol e incrementa la HDL. (47)

GLIBENCLAMIDA:

Como toda sulfonilurea, estimula al tejido insular a secretar insulina. Causa degranulación de las células β , fenómeno asociado a una mayor secreción de insulina. Es ineficaz en los pacientes pancreatectomizados y en los diabéticos insulino dependientes. Durante la administración crónica, los tejidos periféricos se hacen más sensibles a la insulina, debido probablemente a un aumento en el número de receptores para la hormona.

En los pacientes que usan este tipo de fármaco para la diabetes se ha observado por medio de estudios que hay una reducción en los valores de glucosa y en el perfil lipídico. El tratamiento con glibenclamida protege a los diabéticos tipo 2 contra los efectos tóxicos de la hiperglicemia, al disminuir los niveles de lipoproteínas modificadas por la glicosilación no enzimática y el estrés oxidativo.

Al comparar los grupos de diabéticos entre sí, se observó que el grupo con glibenclamida mostró un adecuado control glicémico y perfil lipídico. (48)

3.8 PRUEBAS DE LABORATORIO PARA PACIENTES DIABÉTICOS.

3.8.1 GLUCOSA EN AYUNAS.

Es un examen que mide la cantidad de un azúcar llamado glucosa en una muestra de sangre. **(Figura 5)**

La glucosa es una fuente importante de energía para la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro. Los carbohidratos se encuentran

en las frutas, los cereales, el pan, la pasta y el arroz. Se transforman rápidamente en glucosa en el cuerpo. Esto eleva su nivel de glucosa en la sangre.

Las hormonas producidas en el cuerpo ayudan a controlar el nivel de glucosa en la sangre. (49)

3.8.2 HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HEMOGLOBINA HbA1, INDICE DE CONTROL DE LA DIABETES.

Resultados normales: varían según la técnica de laboratorio utilizada.

Hemoglobina Total: 6- 8%

Fracción de Hemoglobina: 4.2 – 6.2 %

3.8.3 DEFINICIÓN:

Esta prueba se utiliza para controlar el tratamiento de la diabetes. Determina la cantidad de hemoglobina A1c (HbA1c) en sangre y aporta un índice exacto del nivel medio de glucosa en sangre del paciente durante un largo periodo de tiempo. En los adultos, alrededor del 98% de la hemoglobina de los hematíes (H) es hemoglobina A. aproximadamente el 7% de esta hemoglobina A es un tipo de hemoglobina (HbA1), que se une fuertemente a la glucosa mediante un proceso denominado “glucosilación”. Una vez que esta se produce, la reacción no es fácilmente reversible.

La hemoglobina A1 está formada por tres componentes: HbA1a, A1b y Ac. La HbA1c es la cadena que se une con más fuerza a la glucosa; por tanto, es la que se proporciona la determinación más exacta, ya que contiene la mayoría de la hemoglobina glicosilada. Si se determinara la totalidad de la HbA1, su valor sería un 2-4% mayor que la determinación aislada del componente de la HbA1c.

La cantidad de hemoglobina glicosilada (glucohemoglobina [ghb]) depende de la cantidad de glucosa disponible en el torrente sanguíneo contenido en los hematíes durante sus 120 días de vida. Por tanto, el valor obtenido de la determinación de la ghb refleja los niveles medios de azúcar durante los 100-120 días anteriores a la realización de la prueba. El porcentaje de ghb será mayor cuando mayor sea la cantidad de glucosa a la que han estado expuestos los hematíes. Una ventaja importante de esta prueba es que la muestra se puede obtener en cualquier momento ya que no se altera por las variaciones ocurridas en un corto espacio de tiempo (p.ej., ingesta de alimentos, ejercicio, estrés, fármacos hipoglucemiantes, cooperación del paciente).

3.8.4 UTILIDAD CLÍNICA.

Para valorar el éxito y el cumplimiento terapéutico del paciente diabético.

Para comparar y valorar el éxito de pautas terapéuticas actuales y anteriores.

Para determinar la duración de la hiperglucemia en pacientes recientes diagnosticados de diabetes.

Para proporcionar una estimación sensible del grado de desequilibrio en la glucosa en los pacientes con diabetes leves.

Para individualizar las pautas de control de la diabetes.

Para aportar un sentimiento de tranquilidad a muchos pacientes cuando la prueba muestra que se ha realizado un buen control de la diabetes.

Para valorar al paciente diabético cuyos niveles de glucosa varíen significativamente de un día a otro (diabético lábil).

Para diferenciar la hiperglucemia transitoria en los pacientes no diabéticos (p ej., estrés reciente o infarto de miocardio) de los que realmente lo son (en los que la glucosa estaba antes persistentemente elevada). (50)

3.9.6 RELACIÓN DIABETES Y PERFIL LIPÍDICO ALTERADO.

El proceso de metabolismo de los lípidos está ligado a la descomposición de los carbohidratos y la grasa, los cuales son elementos fundamentales de la diabetes mellitus. Metabolismo de los lípidos se produce en el páncreas y muchos de los pasos del metabolismo lipídico están reguladas por la insulina. Cuestiones relativas a la insulina tanto en la diabetes tipo 1 y tipo 2 pueden tener un profundo impacto en el proceso de metabolismo de los lípidos.

3.9.7 EL METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS EN LA DIABETES TIPO 1

A menudo, los pacientes con diabetes tipo 1 pueden tener anomalías asociadas con el uso del cuerpo de lípidos, incluso si se mantiene el control glucémico. En última instancia, la falta de insulina asociada con la diabetes tipo 1, inhibe la capacidad del cuerpo para almacenar lípidos en los tejidos adiposos y los lípidos en lugar circulan como ácidos grasos libres y lipoproteínas. Los ácidos grasos libres se oxidan por los órganos del hígado y de cetonas se forman. A niveles elevados, cetonas pueden aumentar el pH de la sangre o provocar una cetoacidosis, que es cuando el cuerpo utiliza la grasa como fuente de combustible en ausencia de azúcar.

3.9.8 EL METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS EN LA DIABETES TIPO 2

En la diabetes tipo 2, los tejidos no responden adecuadamente a la insulina y conduce al almacenamiento de la energía de la glucosa en exceso en el tejido adiposo. Estos excesos de lípidos se acumulan en áreas tales como el hígado, el músculo esquelético y en el momento en los riñones y las células beta pancreática. En los diabéticos tipo 2, este proceso sólo mejora la ganancia de peso y la desregulación de azúcar asociada con la enfermedad. De hecho, para los pacientes con un proceso de metabolismo de los lípidos inadecuadamente regulada por exceso de almacenamiento de energía, la diabetes tipo 2 puede llegar a desarrollar.

3.9.9 PAPEL DE LA INSULINA EN EL METABOLISMO DE LOS LÍPIDOS.

Es lógico pensar que, puesto que la insulina juega un papel integral en el metabolismo de los hidratos de carbono, que a su vez también tiene impacto en el metabolismo de los lípidos, incluyendo la síntesis de ácidos grasos en el hígado, descomposición de la grasa en el tejido adiposo, y los efectos ahorradores de grasa. Cuando está presente el exceso de azúcar debido a las deficiencias de insulina, el exceso se almacena en el cuerpo en forma de triglicéridos (un tipo de lípido) en el tejido adiposo. (51)

4. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN.

4.1 HIPOTESIS GENERAL.

Hi: El 80% de los usuarios diabéticos presentarán alteraciones en el perfil lipídico, que consultan en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután.

4.2. HIPÓTESIS NULA.

Ho: Menos o igual al 80% de los usuarios diabéticos presentarán alteraciones en el perfil lipídico, que consultan en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután.

4.3. VARIABLE.

Porcentaje de perfil lipídico alterado.

4.4. UNIDAD DE ANÁLISIS.

Usuarios diabéticos.

5. DISEÑO METODOLÓGICO.

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

-Según intervención del investigador:

Explicativo: a través de la cédula de entrevista se pudo identificar los factores de riesgo que predisponen a una alteración en el perfil lipídico de la población que se estudió.

-Según la planificación toma de datos:

Prospectivo: los datos se recolectaron a medida se avanzó en la investigación.

-Según número de veces que se mide la variable:

Transversal: ya que se midió la variable una vez durante esta investigación en un periodo determinado.

-Según el número de variables que intervienen:

Descriptivo: porque permitió identificar aquellos factores de riesgo que predispone a los usuarios diabéticos a presentar alteraciones en el perfil lipídico.

5.2 POBLACIÓN.

Se trabajó con 92 usuarios diabéticos que consultan en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa según el registro del archivo de la UCSF antes mencionada.

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

5.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

-Usuarios diabéticos inscritos en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa.

-Que el usuario diabético firme el consentimiento informado para autorizar su participación. **(Anexo 4)**

5.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

-Todo usuario diabético que no se encuentre inscrito en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa.

-Todo usuario que presente otra enfermedad de base como hipertensión arterial o enfermedad renal.

-Todo usuario diabético que no haya firmado el consentimiento informado.

5.5 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

BIBLIOGRÁFICAS: ya que la información incluida en esta investigación fue tomada de libros relacionados con la investigación, revistas científicas, trabajos de investigación, documentos de trabajo y sitios electrónicos.

HEMEROGRÁFICAS: a través del cual se revisó la información de tesis relacionadas con la investigación.

DE CAMPO: ya que a través de la encuesta se conocieron los factores de riesgo a la que se expone la población en estudio; boletas de solicitud de exámenes y de reporte de resultados.

5.5.1 TÉCNICAS DE LABORATORIO.

Técnicas de venopunción: extracción de sangre con fines de estudios bioquímicos. **(Figura 6)**

Técnica cuantitativa para la determinación de Glucosa: utilizando un método enzimático colorimétrico. **(Anexo 5)**

Glico-hemoglobina para la determinación cuantitativa colorimétrica de glico-hemoglobina en sangre pura. **(Anexo 6)**

Técnica cuantitativa para la determinación de Colesterol: utilizando un método enzimático colorimétrico. **(Anexo 7)**

Técnica cuantitativa para la determinación de triglicéridos: utilizando un método enzimático colorimétrico. **(Anexo 8)**

Técnica cuantitativa para la determinación de HDL-colesterol: utilizando un método enzimático colorimétrico. **(Anexo 9)**

Determinación de LDL-colesterol: se obtendrá el dato a partir de la fórmula de Friedwald. **(Figura 7)**

5.6 INSTRUMENTOS.

Cédula de entrevista. **(Anexo 10)**

Boleta de solicitud de exámenes y resultados. **(Anexo 11)**

5.7 EQUIPO, MATERIALES Y REACTIVOS.

5.7.1 EQUIPO:

Espectrofotómetro semi-automatizado Biosystems (BTS-350)

Centrífuga.

Baño de María

Refrigeradora.

5.7.2 MATERIALES:

Equipo de protección personal (guantes, gabacha, gorro, mascarilla, gafas)

Holder

Agujas para vacoutainer

Jeringas de 5 cc

Tubos sin anticoagulante

Tubos con anticoagulante EDTA

Algodón

Alcohol

Torniquete

Curitas

Pipetas automáticas de 1000 ul, 50ul.

Puntas para pipeta de 1000 ul y para pipetas de 50 ul.

Cubetas

Tubos de ensayo para pruebas 12x75mm.

Gradillas.

Aplicadores de madera.

Descartes.

Papel toalla.

Franelas.

Lejía.

Boletas de solicitud de exámenes y resultados.

Agua destilada.

5.7.3 REACTIVOS.

Set de Colesterol CHOD-POD. Enzimático colorimétrico.

Set de Triglicéridos GPO-POD. Enzimático colorimétrico.

Set de HDL-colesterol D directo. Enzimático colorimétrico.

Set de Hemoglobina glicosilada HbA₁ C turbidimetria látex.

Set de Glucosa CHOD-POD. Enzimático colorimétrico.

5.8 PROCEDIMIENTO.

5.8.1 PLANIFICACIÓN:

Se inició con reuniones grupales con el docente asesor donde se le planteó las ideas que como grupo se tenían para realizar la investigación, luego se procedió a la elección del tema y lugar donde se realizaría la investigación. Se solicitaron los permisos respectivos en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa. Con reuniones de grupos se inició la búsqueda de material bibliográfico que sirvió para la elaboración del perfil de investigación siguiendo los lineamientos establecidos para su desarrollo, y fue presentado el informe escrito para su revisión. Una vez aprobado el perfil se continuó con la elaboración del protocolo de investigación donde se elaboró marco teórico, sistema de hipótesis y el diseño metodológico para proceder a la ejecución.

5.8.2 EJECUCIÓN:

Se procedió a hablar con el director de la unidad y los médicos se les informó del estudio para los usuarios diabéticos y se les dio indicaciones de los días (4, 11 y 16 de Julio) a las 7 am para la recolección de muestras, se indicó de forma general como se llevaría a cabo la toma de muestra; los usuarios que firmaron el consentimiento informado se le pasó la cédula de entrevista con el fin de obtener información sobre aquellos factores de riesgo a la que se expone la población en estudio y que les predispone a presentar valores de perfil lipídico fuera del rango de referencia, una vez extraída la muestra de sangre se colocó en un tubo tapón rojo y un tubo tapón morado y se procedió a centrifugar el tubo tapón rojo para la obtención del suero. **(Figura 8)**

Luego de obtener el suero se colocó en un tubo de ensayo el reactivo siguiendo las especificaciones de cada técnica, y se procesó también el tubo tapón morado siguiendo las especificaciones de la técnica para hemoglobina glicosilada;

(Figura 9) después de incubadas las muestras **(Figura 10)** se procedió a darle lectura en el espectrofotómetro **(Figura 11)** y se anotó el resultado en su respectiva boleta **(Figura 12)**, se colocó el sello del laboratorio de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa y las respectivas firmas estos resultados se hicieron por duplicado una para entregarse al usuario para su respectiva evaluación médica y la otra que sirvió como constancia al grupo de investigación para proceder a elaborar la tabulación, análisis y presentación de los resultados. Se realizó un pequeño convivio donde compartimos un momento ameno con los usuarios participantes que forman parte de esta investigación. **(Figura 13)**

5.8.3 PLAN DE ANÁLISIS.

Los resultados que se obtuvieron fueron digitados en el programa IBM SPSS para identificar cada una de las variables y de esta manera evaluar los datos obtenidos.

5.9 RIESGOS Y BENEFICIOS.

5.9.1 RIESGOS.

No existió riesgo en la investigación excepto las molestias a la hora de la extracción de sangre.

5.9.2 BENEFICIOS.

Cuando se conoció el valor de lípidos en los que oscila la población en estudio se pasó esta información a los médicos para que los usuarios pudieran recibir tratamiento adecuado y así disminuir los niveles de lípidos y el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. El presente estudio sirvió para apoyar nuevas investigaciones que se relacionen con el tema y el problema de investigación.

Los exámenes realizados no tuvieron ningún costo para los usuarios diabéticos.

5.9.3 CONSIDERACIONES ÉTICAS.

A cada usuario que participó en el estudio de investigación se le impartió una charla donde se le brindó información sobre el estudio que se realizaría y que toda la información que se obtuvo no se haría pública. De igual forma se les solicitó que firmaran el consentimiento para que pudieran ser parte de esta investigación.

6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Para una mayor comprensión se describe de manera general cada uno de los resultados presentados en las tablas y gráficas.

La investigación fue realizada con 92 usuarios diabéticos de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután. Se analizaron e interpretaron cada una de las pruebas de laboratorio que se determinaron, siendo estas: colesterol total, triglicéridos, colesterol asociado a lipoproteínas de alta densidad (C-HDL) y colesterol asociado a lipoproteínas de baja densidad (C-LDL).

Se consideraron los siguientes parámetros:

Normal: las pruebas de laboratorio incluidas en la investigación que se encuentra dentro de los rangos según el método utilizado.

Prueba	Valores de referencia
Colesterol total:	menor a 200mg/dl
Triglicéridos:	H: 40 - 160mg/dl M: 35 - 135mg/dl
C-LDL:	menor a 100mg/dl
C-HDL:	H: 35-50mg/dl M: 45-60mg/dl
Glucosa	de 60 – 110mg/dl
Hemoglobina glicosilada	de 6 – 8%

Alterada: encontrándose valores arriba y abajo del nivel normal.

Prueba	Valores de referencia
Colesterol total:	mayor a 200mg/dl
Triglicéridos:	H: mayor a 160mg/dl M: mayor 135mg/dl
C-LDL:	mayor a 100mg/dl
C-HDL:	H: menor 35mg/dl M: menor 45mg/dl
Glucosa	mayor de 110mg/dl
Hemoglobina glicosilada	mayor de 8%

Las alteraciones en el perfil lipídico obtenido en las pruebas de laboratorio realizadas a los usuarios diabéticos que se encuentran plasmadas en las tablas y gráficas se obtuvieron de la siguiente manera:

Ejemplo: para la tabla de factores modificables los resultados de cada factor se obtuvieron del total de usuarios que respondieron en la cédula de entrevista si consumir alimentos ricos en grasa, de ellos se obtuvieron valores de referencia y valores fuera de referencia y de igual manera para los que respondieron que no consumen alimentos ricos en grasa, ambos resultados se suman dando un total de los 92 usuarios.

Tabla 1: Caracterización de la población según el sexo y edad.

VARIABLE	CATEGORIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SEXO	FEMENINO	60	65.2
	MASCULINO	32	34.8
TOTAL		92	100
RANGOS DE EDAD	23-35	9	9.8
	36-45	13	14.1
	46-55	32	34.8
	56-65	22	23.9
	66-75	13	14.1
	76-85	3	3.3
TOTAL		92	100

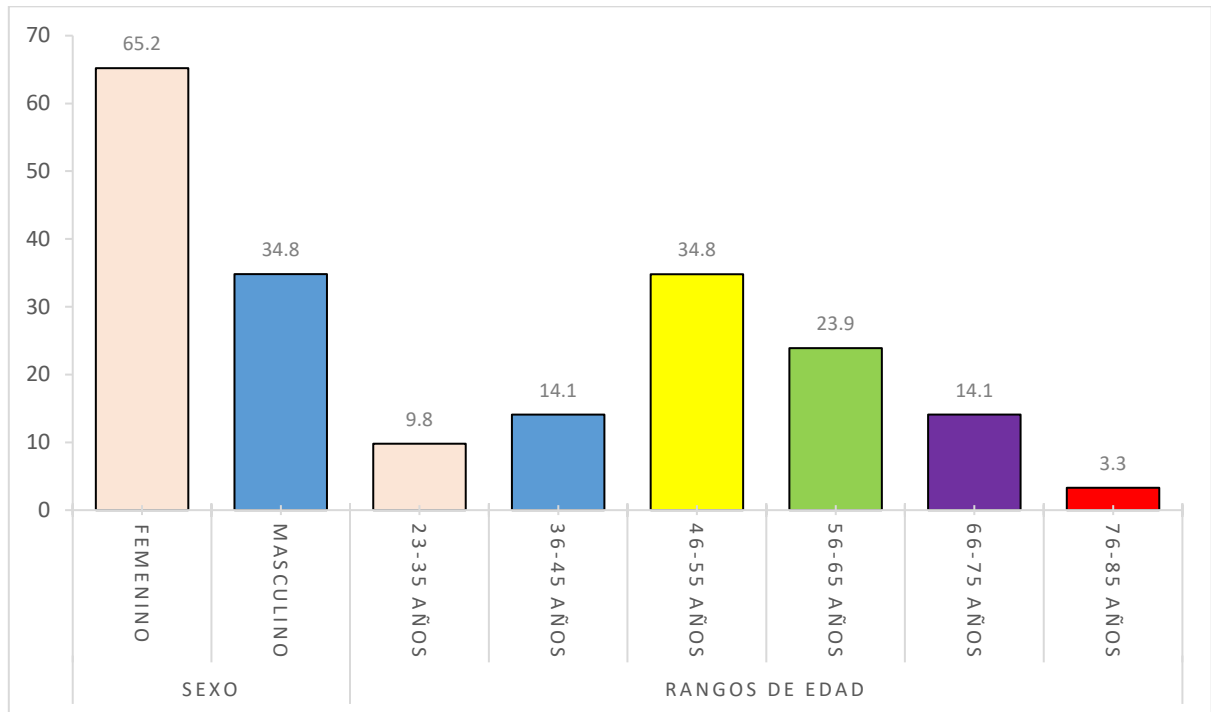
Fuente: Cédula de entrevista.

ANÁLISIS:

En la tabla 1 se detalla la población en estudio según el sexo y rangos de edad. Conformada por 92 usuarios diabéticos que consultan en la UCSF de Jucuapa de los cuales 60 (65.2%) fueron del sexo femenino y 32 (34.8%) del sexo masculino.

Las edades oscilaban de 23 a 85 años donde 9 (9.8%) usuarios estaban entre 23-35 años, 13 (14.1%) de 36-45 años, 32 (34.8%) de 46-55 años, 22 (23.9%) 56-65 años, 13 (14.1%), tenían 66-75 años mientras que 3 (3.3%) entre 76-85 años.

Gráfica 1: Caracterización de la población según sexo y edad.



Fuente: Tabla 1.

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 1 se muestra que existe mayor participación del sexo femenino con un 65.2% ya que son las mujeres quienes mayormente visitan los centros de salud. Se presenta también las edades que tienen los usuarios diabéticos de la población en estudio (23-85 años) donde se evidencia que existe mayor participación en las edades de 46-55 años (34.8%), se puede ver que las edades en las que se presenta la diabetes ya no son solo en los mayores de 50 años como anteriormente se creía si no que en edades tempranas se está desarrollando la enfermedad lo que lleva a la OMS a describirla como un problema de salud pública mundial que no respeta edades ni posiciones sociales, esta enfermedad ha ido aumentando rápidamente en los últimos años debido al estilo de vida a los que se somete el ser humano.

Tabla 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico.

Prueba de laboratorio	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
Colesterol total	Valores de referencia	54	59
	Fuera de referencia	38	41
Total		92	100.0
Triglicéridos	Valores de referencia	41	44.6
	Fuera de referencia	51	55.4
Total		92	100.0
Colesterol LDL	Valores de referencia	23	25
	Fuera de referencia	69	75
Total		92	100.0
Colesterol HDL	Valores de referencia	19	20.7
	Fuera de referencia	73	79.3
Total		92	100.0

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio de los usuarios diabéticos.

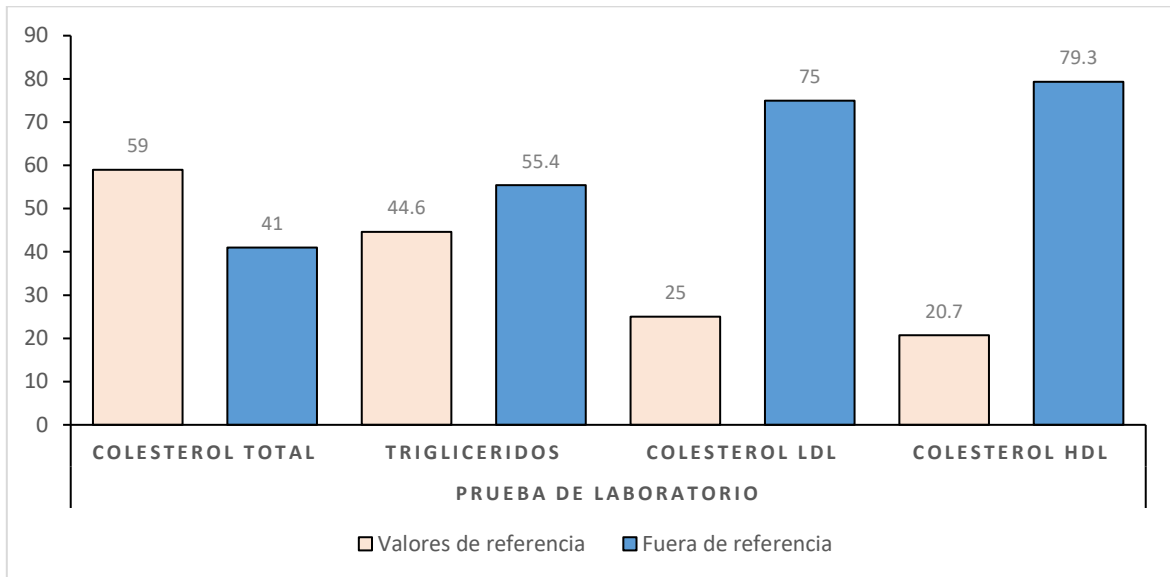
ANÁLISIS: En la tabla 2 se observa que los 92 usuarios diabéticos que participaron en el estudio 54 usuarios (59%) presentaron niveles de colesterol total dentro de los valores de referencia, 38 usuarios (41%) obtuvieron resultados fuera del rango de referencia.

Para los Triglicéridos 41 usuarios (44.6%) presentaron niveles dentro del valor de referencia, 51 usuarios (55.4%) manifestaron valores fuera del rango de referencia.

Con respecto al colesterol LDL 23 usuarios (25%) presentaron niveles de colesterol LDL dentro del valor de referencia, 69 usuarios (75%) manifestaron valores fuera del rango de referencia.

Para el colesterol HDL 19 usuarios (20.7%) presentaron niveles dentro del valor de referencia, 73 usuarios (79.3%) obtuvieron valores fuera del rango de referencia.

Gráfica 2: Resultados de las pruebas del perfil lipídico.



Fuente. Tabla 2.

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 2 se muestran los resultados del perfil lipídico de los usuarios diabéticos donde se observa que existe mayor alteración del colesterol HDL (79.3%) seguido del colesterol LDL (75%) la función de HDL-C es la eliminación del exceso de colesterol, que es el colesterol malo (llamado LDL). Por lo tanto, evita los bloqueos en las arterias y transporta el exceso de colesterol al hígado para que pueda ser excretado.

La función del LDL-C asiste en la producción de hormonas, ayudar en la formación de células y de servir como fuente de combustible. Este tiende a depositarse en las venas y arterias, por lo que un exceso en sus niveles puede incrementar el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares o embolia.

Tabla 3: El perfil lipídico según el sexo.

Pruebas de laboratorio	Criterio	Sexo			
		Femenino		Masculino	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Colesterol total	Valores de referencia	1	2	1	3
	Fuera de referencia	59	98	31	97
Total		60	100	32	100
Triglicéridos	Valores de referencia	1	2	1	3
	Fuera de referencia	59	98	31	97
Total		60	100	32	100
Colesterol LDL	Valores de referencia	1	2	1	3
	Fuera de referencia	59	98	31	97
Total		60	100	32	100
Colesterol HDL	Valores de referencia	1	2	1	3
	Fuera de referencia	59	98	31	97
Total		60	100	32	100

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio de los usuarios diabéticos.

ANÁLISIS:

En la tabla 3 se muestran los resultados del perfil lipídico dentro y fuera del rango de referencia en ambos sexo, en la prueba colesterol total 1 (2%) del sexo femenino tiene valores dentro del rango de referencia y 59 (98%) del mismo sexo fuera de referencia, el 1 (3%) del sexo masculino se encuentran dentro del rango de referencia y 31 (97%) del mismo sexo fuera del rango de referencia.

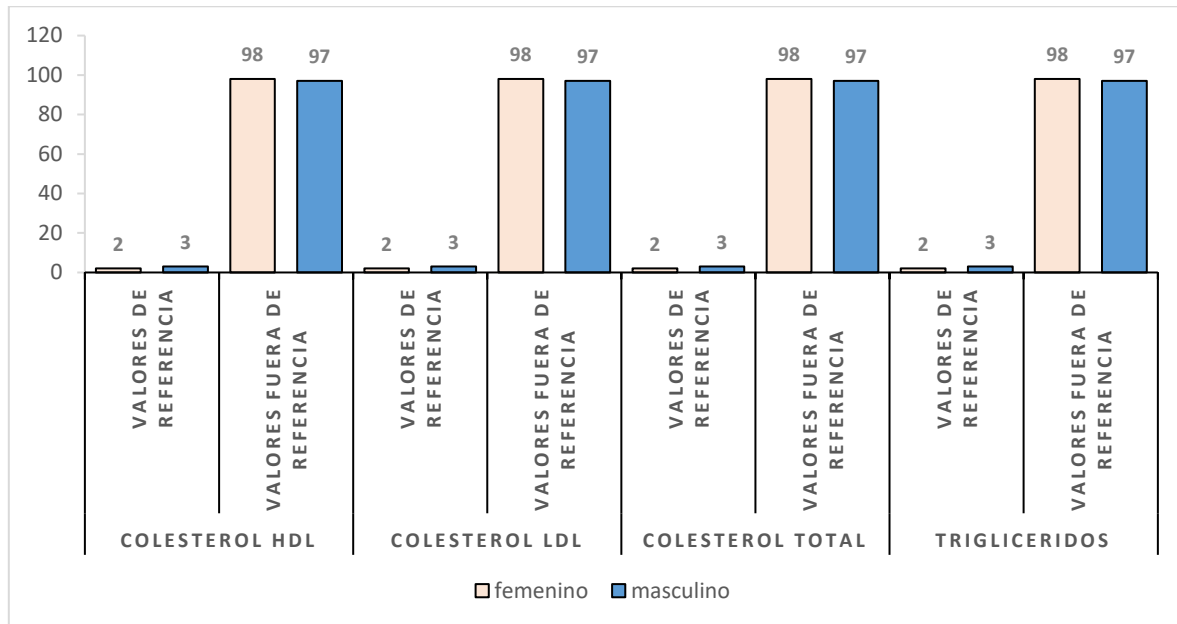
En la prueba de triglicéridos 1 (2%) del sexo femenino presentan valores dentro del rango de referencia y 59 (98%) del mismo sexo fuera del valor de referencia, el 1 (3%) del sexo masculino se tiene dentro del rango de referencia y 31 (97%) del mismo sexo fuera del rango de referencia.

En la prueba de colesterol LDL 1 (2%) del sexo femenino tienen valores dentro del rango de referencia y 59 (98%) del mismo sexo fuera del valor de referencia, el 1 (3%) del sexo masculino se tienen dentro del rango de referencia y 31 (97%) del mismo sexo fuera del rango de referencia.

En la prueba de colesterol HDL 1 (2%) del sexo femenino aparecen con valores dentro del rango de referencia y 59 (98%) del mismo sexo fuera del valor de

referencia, el 1 (3%) del sexo masculino se encuentran dentro del rango de referencia y 31 (97%) del mismo sexo fuera del rango de referencia.

Gráfica 3. El perfil lipídico según el sexo.



Fuente: Tabla 3.

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 3 se muestran los resultados del perfil lipídico dentro y fuera del rango de referencia en ambos sexo, El cual el sexo femenino (60) es el más afectado que el sexo masculino (32) en donde las pruebas que conforman el perfil lipídico están fuera de los rangos de referencia para la mayor parte de la población diabética incluida en este estudio. Dando un parámetro que la población necesita de ayuda para mejorar estos valores fuera de referencia y reducir el riesgo cardiovascular de ambos de sexos, el cual las concentraciones de colesterol se elevan con la edad desde el inicio de la etapa de adulto en ambos sexos.

Tabla 4. Rango de edad con pruebas fuera de referencia.

EDAD	CRITERIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
23-35	Valores de referencia	0	0
	Valores fuera de referencia	9	10
36-45	Valores de referencia	0	0
	Valores fuera de referencia	13	14
46-55	Valores de referencia	1	1
	Valores fuera de referencia	31	34
56-65	Valores de referencia	0	0
	Valores fuera de referencia	22	24
66-75	Valores de referencia	1	1
	Valores fuera de referencia	12	13
76-85	Valores de referencia	0	0
	Valores fuera de referencia	3	3
TOTAL		92	100%

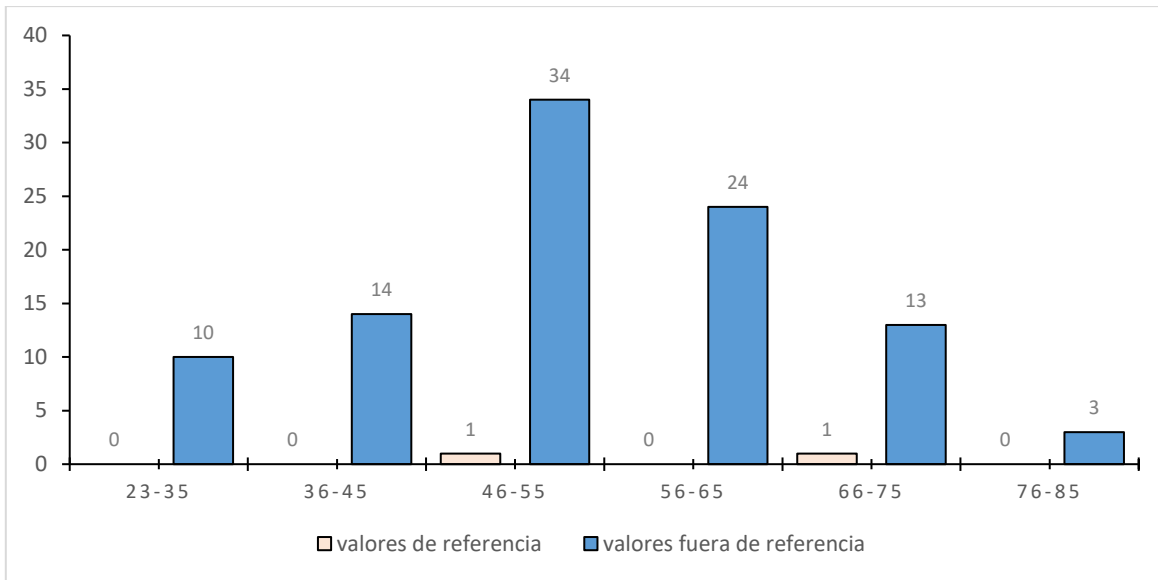
Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio de los usuarios diabéticos.

ANÁLISIS:

En la tabla 4 se muestran los resultados del perfil lipídico dentro y fuera de los valores de referencia según la edad.

En los de 23-35 años de edad se obtuvo valores fuera de referencia (10%) y dentro de referencia (0%), en los de 36-45 años se obtuvo valores fuera de referencia (14%) y dentro de referencia (0%), en los de 46-55 años se obtuvo valores fuera de referencia (34%) y dentro de referencia (1%), en los de 56-65 años se obtuvo valores fuera de referencia (24%) y dentro de referencia (0%), en los de 66-75 años se obtuvo valores fuera de referencia (13%) y dentro de referencia (1%) y en los de 76-85 se obtuvo valores fuera de referencia (3%) y dentro de referencia (0%).

Grafica 4. Rango de edad con pruebas fuera de referencia.



Fuente: tabla 4

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 4 se observa el rango de edad que obtuvo valores dentro de referencia y fuera de referencia.

En donde los de 46-55 años obtienen el 1% dentro de los valores de referencia y fuera de referencia 34%, los de 66-75 años obtienen el 1% dentro de los valores de referencia y fuera de referencia 13% indicando que el resto de edades se encuentra con su perfil lipídico con valores fuera de referencia con un 51%. El perfil lipídico sirve para evaluar el riesgo cardiovascular, y con estos resultados se evidencia que la población en estudio presenta riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Tabla 5. Factores modificables en los usuarios diabéticos.

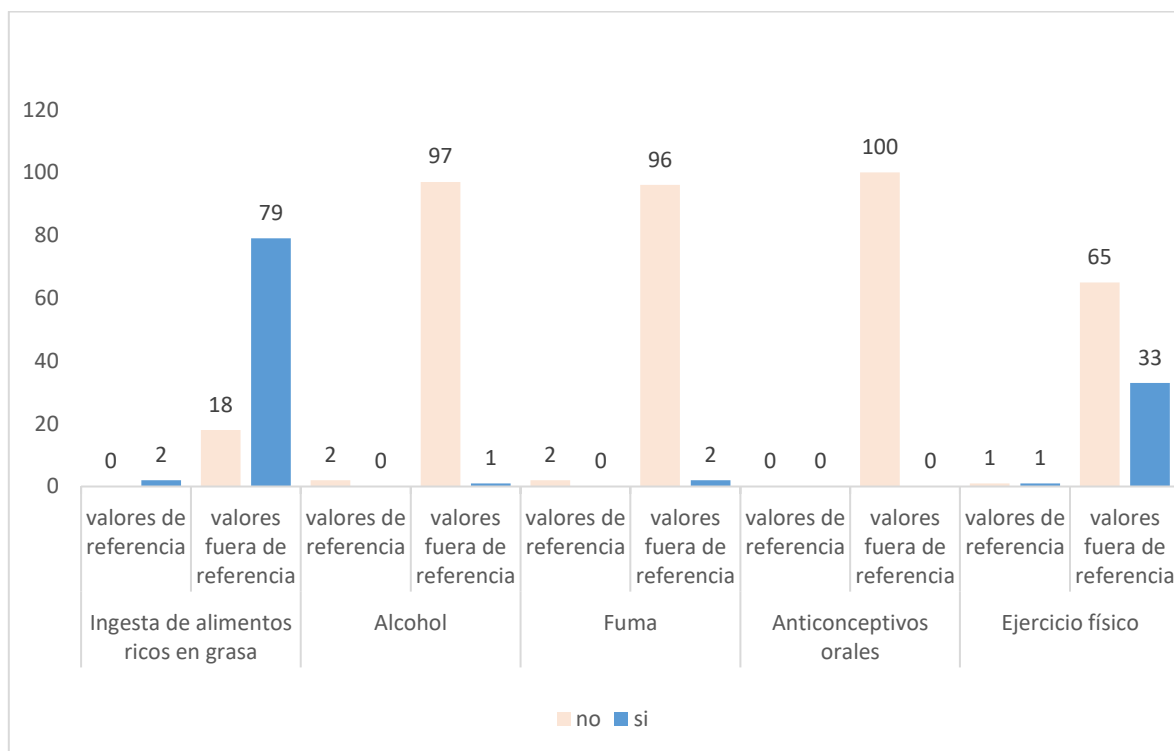
Factores	Clasificación	Criterio	F	%
Ingesta de alimentos ricos en grasa	Si	Valores de referencia	2	2
		Fuera de referencia	73	79
	No	Valores de referencia	0	0
		Fuera de referencia	17	18
Total			92	100
Alcohol	Si	Valores de referencia	0	0
		Fuera de referencia	1	1
	No	Valores de referencia	2	2
		Fuera de referencia	89	97
Total			92	100
Fuma	Si	Valores de referencia	0	0
		Fuera de referencia	2	2
	No	Valores de referencia	2	2
		Fuera de referencia	88	96
Total			92	100
Anticonceptivos orales	Si	Valores de referencia	0	0
		Fuera de referencia	0	0
	No	Valores de referencia	0	0
		Fuera de referencia	16	100
Total			16*	
Ejercicio físico	Si	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	30	33
	No	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	60	65
Total			92	100

Fuente: Resultados de los exámenes de laboratorio de los usuarios diabéticos y cédula de entrevista

ANÁLISIS:

En la tabla 5 se muestran los factores modificables (ingesta de alimentos ricos en grasa, alcohol, fuma y anticonceptivos orales) que afectan las pruebas del perfil lipídico en donde los que ingieren alimentos ricos en grasa obtuvieron valores de referencia 2 (2%) y fuera de referencia 73 (79%) y los que no ingieren alimentos ricos en grasa obtuvieron valores de referencia 0 (0%) y fuera de referencia 17 (18%), de los que consumen alcohol solo se obtuvo valores fuera de referencia 1(1%) y los que no consumen alcohol tienen valores de referencia 2 (2%) y fuera de referencia 89 (97%), de los que fuman tuvieron valores de referencia 0(0%) y fuera de referencia 2(2%) y de los que no fuman tuvieron valores de referencia 2 (2%) y fuera de referencia 88(96%), en anticonceptivos orales no usaba la población en estudio de las mujeres fértiles (16) y se obtuvieron valores de referencia 0(0%) y fuera de referencia 16 (100%). Para los usuarios que realizan ejercicio físico se obtuvo que 1 (1%) se encuentran con valores dentro de referencia y 30(33%) están con resultados fuera de referencia, para los que dijeron no realizar ejercicio físico 1(1%) están dentro de los rangos de referencia y 6(65%) tienen valores fuera de referencia.

Gráfica 5. Factores modificables en los usuarios diabéticos.



Fuente: tabla 5.

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 5 se muestran los factores modificables que afectan las pruebas del perfil lipídico en el cual las personas que consumen alimentos ricos en grasa

son los más afectados obteniendo resultados fuera de referencia (79%) esto se da por el tipo de alimentación. Una dieta alta en grasas saturadas y grasa *trans* causa acumulación de colesterol en las arterias (vasos sanguíneos). Esto pone en riesgo de ataque cardíaco, accidente cerebrovascular y otros problemas de salud graves. El consumo de alcohol es causante de muchas enfermedades incluyendo la enfermedad cardiovascular, la gráfica muestra que un 97% de la población en estudio presenta alteración en el perfil lipídico y admitieron no consumir bebidas alcohólicas.

Actualmente se sabe que el perfil lipídico está alterado en sujetos fumadores. La nicotina inhalada activa el sistema nervioso simpático, originando la liberación de catecolaminas. Esta respuesta activará las enzimas lipasas, con lo que aumentarán los niveles de ácidos grasos libres en el plasma, que se traducirá en una elevación de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), que son las más pequeñas, densas y aterogénicas, y en una disminución de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), que son protectoras, al favorecer la disminución y la retirada del depósito de colesterol de las paredes arteriales. En este trabajo el 96% de los fumadores resulto con valores fuera de referencia.

Los anticonceptivos elevan 2-3 veces el riesgo relativo de que aparezca enfermedad isquémica del miocardio; este riesgo aumenta con la edad, con el tabaco y con otras complicaciones, como la diabetes y la hiperlipoproteinemia; por ello se aconseja no utilizar los anticonceptivos hormonales en mujeres mayores de 40 años o de 35 si son fumadoras. El mecanismo puede residir en el aumento de las LDL y VLDL provocado por el estrógeno en dosis iguales o mayores de 50 µg, pero es posible que también influyan las modificaciones en las HDL. En el estudio realizado de los 92 que participaron 60 eran del sexo femenino y solo 16 se encuentran en edad reproductiva pero ninguna usaba anticonceptivos orales dando como resultado un 100% fuera de los valores de referencia a pesar de no usar anticonceptivos orales. *

La inactividad física o falta de ejercicio se considera uno de los mayores factores de riesgo en el desarrollo de la enfermedad cardiaca e incluso se ha establecido una relación directa entre el estilo de vida sedentario y la mortalidad cardiovascular. Una persona sedentaria tiene más riesgo de sufrir arterioesclerosis, hipertensión y enfermedades respiratorias. Dando como resultado para todos aquellos que no realizan ejercicio físico un 65% de los valores fuera de referencia.

Tabla 6. Pruebas del perfil lipídico y la última vez de realizar las pruebas

REALIZACIÓN DE PRUEBAS	PRUEBAS ALTERADAS							
	COLESTEROL TOTAL		TRIGLICÉRIDOS		C-HDL		C-LDL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
HACE UN MES	0	0%	0	0%	1	1%	1	2%
MAS DE TRES MESES	2	5%	3	6%	5	7%	3	4%
MAS DE SEIS MESES	11	29%	14	27%	18	25%	20	29%
DOCE MESES O MAS	25	66%	34	67%	49	67%	45	65%
TOTAL	38	100%	51	100%	73	100%	69	100%

Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio de los usuarios y cédula de entrevista.

ANÁLISIS:

En la tabla 6 se muestran los resultados de Pruebas del perfil lipídico alterado y la última vez que se realizaron cada una de las pruebas los usuarios diabéticos, los resultados son expresados frecuentemente y porcentaje.

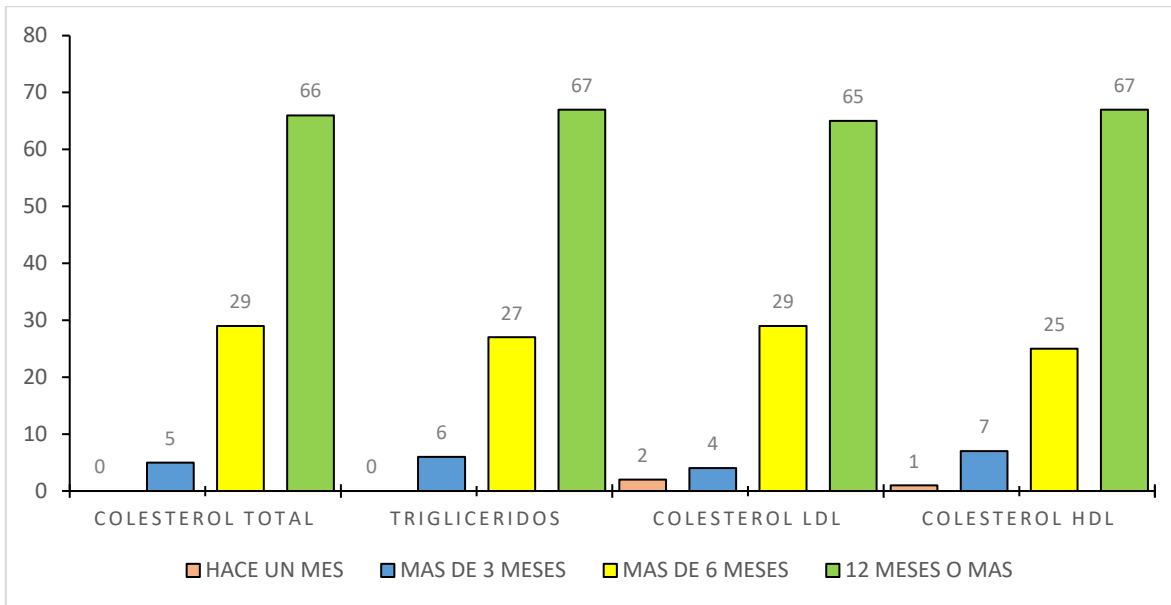
En el Colesterol Total y Realización de pruebas “Hace un mes”, 0 de los usuarios diabéticos (0%) tuvieron pruebas alteradas, en “Más de tres meses”, 2 de los usuarios diabéticos (5%) con respecto a “Más de seis meses” 11 de ellos (29%) y “Doce meses o más” 25 de los usuarios diabéticos (66%) presentaron valores por arriba del valor normal.

De los Triglicéridos y Realización de pruebas “Hace un mes”, 0 de los usuarios diabéticos (0%) tiene pruebas alteradas, pero hace “Más de tres meses”, 3 de ellos (6%) resultaron con pruebas por arriba del valor normal en a “Más de seis meses” 14 de los usuarios diabéticos (27%) y “Doce meses o más” 34 de los usuarios diabéticos (67%) presentaron valores por arriba del valor normal.

Con respecto al colesterol HDL y Realización de pruebas “Hace un mes” 1 de los usuarios diabéticos (1%), en “Mas de tres meses” 5 de los usuarios diabéticos (7%) seguido de “Más de seis meses” 18 de los usuarios diabéticos (25%), y en “Doce meses o más” 49 de los usuarios diabéticos (67%) resultaron con valores por debajo del valor normal.

El Colesterol LDL y Realización de pruebas “Hace un mes” 1 de los usuarios diabéticos (1%) tuvieron pruebas alteradas, en “Mas de tres meses” 3 de ellos (4%) seguido de “Más de seis meses” 20 de los usuarios diabéticos (29%), “Doce meses o más” 45 de ellos(65%) con resultados por arriba del valor normal.

Gráfica 6. Pruebas del perfil lipídico alterado y la última vez de realizar las pruebas.



Fuente: tabla 6

INTERPRETACIÓN:

En la gráfica 6 se reflejan los resultados de las pruebas de laboratorio del perfil lipídico alteradas y la última vez que los usuarios diabéticos se realizaron el perfil lipídico demostrando que para el Colesterol Total 66% es el porcentaje más elevado de la variante, la última vez que se realizaron el perfil fue “Doce meses o más”, en Triglicéridos el 67%, mientras que el Colesterol LDL tiene un porcentaje del 65% y el Colesterol HDL 67%, estos resultados determinan la influencia que tiene la última vez que se realizan el perfil lipídico ya que los niveles que están alterados deben ser disminuidos con dieta o consumo de medicamento pero el no saberlo y no tomar medidas para contrarrestarlas permite la alteración, aumento el Colesterol Total, Triglicéridos y Colesterol LDL pero disminuyendo el Colesterol HDL.

Tabla 7. Tiempo de diagnóstico con diabetes y perfil lipídico

TIEMPO DE DIAGNÓSTICO	PRUEBAS ALTERADAS							
	COLESTEROL TOTAL		TRIGLICÉRIDOS		C-HDL		C-LDL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
MENOS DE 1 AÑO	5	14%	7	14%	11	15%	7	10%
1 AÑO	6	14%	12	22%	14	19%	12	18%
MAS DE 1 AÑO	27	72%	32	62%	48	66%	50	72%
TOTAL	38	100%	51	100%	73	100%	69	100%

Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio de los usuarios y cédula de entrevista.

ANÁLISIS:

En la tabla 7 se reflejan los resultados de cada una de las pruebas alteradas del perfil lipídico en los usuarios diabéticos y el tiempo de diagnóstico de diabetes.

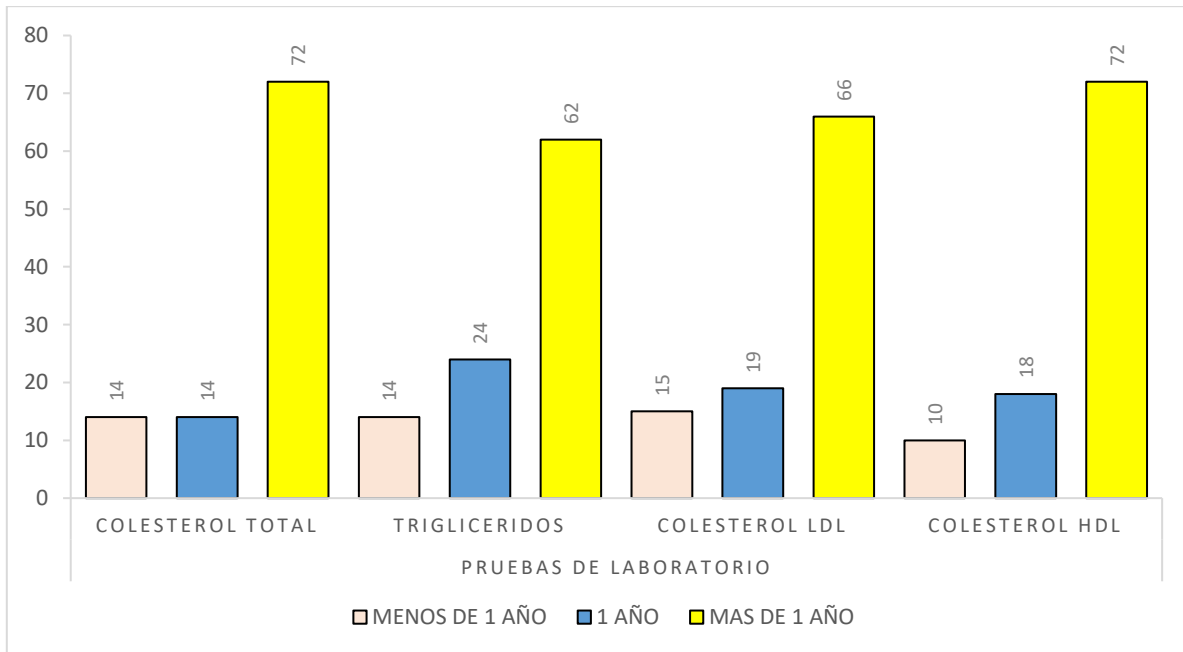
Para el Colesterol Total “Menos de un año” 5 de los usuarios diabéticos (14%), en “Un año” 6 de los usuarios (14%) y en “Mas de un año” 27 de los usuarios diabéticos (72%) resultados que se reflejan arriba del valor normal para esta prueba.

De los Triglicéridos “Menos de un año” 7 de los usuarios (14%), de “Un año” 12 de los usuarios diabéticos (22%), y en “Más de un año” 32 de ellos (64%) presentaron elevación de sus resultados basándonos en los valores de referencia para la prueba.

El colesterol HDL “Menos de un año” 11 de los usuarios (15%), para “Un año” 14 de ellos (19%) y en “Mas de un año 48 de los usuarios diabéticos (66%) presentan valores por debajo de los valores de referencia.

En cuanto a Colesterol LDL y el Tiempo de diagnóstico en “Menos de un año” 7 de los usuarios (10%), para “Un año” 12 de ellos (18%) y de “Más de un año” 50 de los usuarios diabéticos (72%) con resultados por arriba de los valores de referencia.

Gráfica 7. Tiempo de diagnóstico con diabetes y perfil lipídico.



Fuente: tabla 7

INTERPRETACIÓN:

La gráfica 7 detalla el tiempo desde que los usuarios fueron diagnosticados con diabetes y la alteración de cada prueba en el tiempo de diagnóstico “Hace más de un año”, con respecto al Colesterol Total 72% tiene alteración mientras que Triglicéridos 62%, el Colesterol HDL con un porcentaje de 72%, para el Colesterol LDL 66% . El tiempo en que fueron diagnosticados manifiesta el mal funcionamiento del metabolismo de los lípidos como se observa de los porcentajes más altos para cada prueba.

Tabla 8. Perfil lipídico y tipos de medicamentos.

Prueba de laboratorio	Clasificación	Medicamentos					
		Metformina		Glibenclamida		Insulina	
		F	%	F	%	F	%
Colesterol total	Valores de referencia	50	60%	2	33%	2	67%
	Fuera de referencia	33	40%	4	67%	1	33%
	Total	83	100%	6	100%	3	100%
Triglicéridos	Valores de referencia	39	47%	1	17%	0	0%
	Fuera de referencia	44	53%	5	83%	3	100%
	Total	83	100%	6	100%	3	100%
Colesterol HDL	Valores de referencia	18	22%	1	17%	0	0%
	Fuera de referencia	65	78%	5	83%	3	100%
	Total	83	100%	6	100%	3	100%
Colesterol LDL	Valores de referencia	21	25%	1	17%	1	33%
	Fuera de referencia	62	75%	5	83%	2	67%
	Total	83	100%	6	100%	3	100%

Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio de los usuarios y cédula de entrevista.

ANÁLISIS:

En la tabla 8 se observan los resultados de las pruebas de laboratorio del perfil lipídico y el consumo de metformina, glibenclamida e insulina como medicamentos antidiabéticos en los usuarios diabéticos.

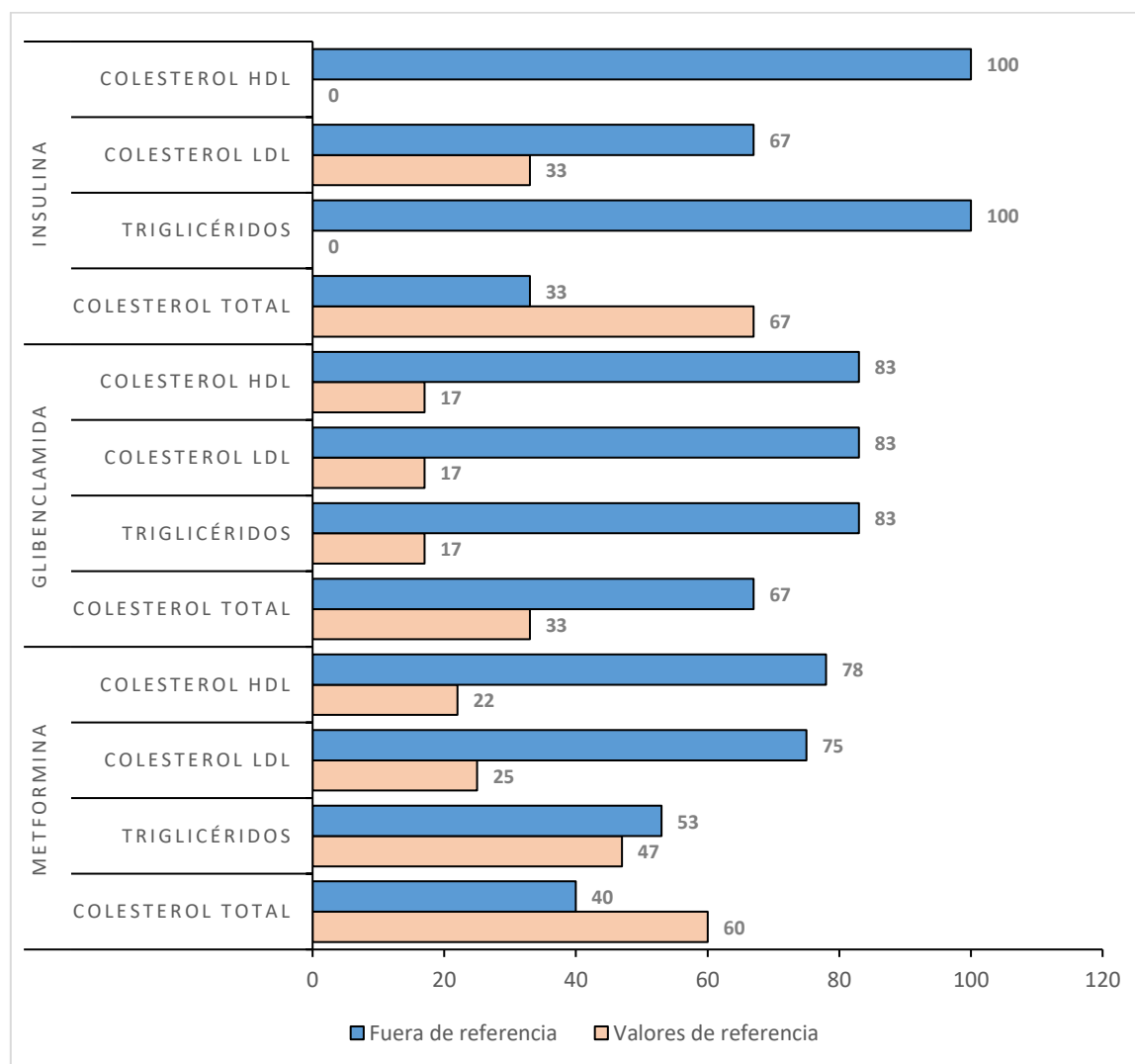
Consumo de metformina y 73 del total de usuarios diabéticos que presentaron el perfil lipídico alterado fueron 83 de ellos 50 (60%) resultaron con valores dentro de referencia y 33 de ellos (40%) con valores fuera de referencia, de Triglicéridos 39 de ellos (47%) muestran valores dentro de referencia y 44 (53%) con valores fuera de referencia, pero de Colesterol HDL 21 de los usuarios (25%) obtuvieron dentro de los valores dentro de referencia y 62 de ellos con (75%).

Consumo de glibenclamida y el total de usuarios que presentaron el perfil lipídico alterado fueron 6, para el Colesterol Total de los usuarios diabéticos 2 con valores dentro de los valores de referencia (33%) y 4 de ellos presentaron (67%) valores fuera de referencia, mientras que para Triglicéridos 1 (17%) con valores dentro de referencia y 5 de ellos (83%) con valores fuera de referencia, seguido de Colesterol

LDL 1 (17%) de ellos presentó valores dentro de referencia y 5 ellos (83%) con valores fuera de los valores de referencia, mientras que para Colesterol HDL 1 (17%) con valores dentro de los valores de referencia y 5 de ellos (83%) con valores fuera de referencia.

Consumo de Insulina y el total de usuarios que presentaron el perfil lipídico alterado fueron 3, para Colesterol Total 2 de ellos (67%) están dentro de los valores de referencia y 1 (33%) con valores fuera de referencia, mientras que para Triglicéridos dentro de los valores de referencia 0 (0%) y los 3 fuera de los valores de referencia, para Colesterol LDL 1 de ellos (33%) refleja valores dentro de referencia y los 2 restantes (67%) valores fuera de referencia, y seguido de Colesterol HDL dentro de los valores de referencia 0 (0%) y fuera de los valores de referencia 3 (100%) .

Gráfica 8. Perfil lipídico y tipos de medicamentos.



Fuente: Tabla 8

INTERPRETACIÓN:

La gráfica 8 refleja las pruebas de laboratorio y consumo de Metformina como medicamento anti glucémico la prueba con valores fuera de referencia es Colesterol HDL con un 78% de pruebas alteradas. Entre los efectos farmacológicos más importantes de la metformina cabe mencionar que aumenta la captación de la glucosa, mejora el funcionamiento de las células β , propicia la pérdida de peso y modifica la composición corporal en personas con diabetes tipo 2. Cabe mencionar que también el consumo de alimentos ricos en grasa y la falta de ejercicio físico son factores que predisponen a la población en estudio a presentar alteración en el perfil lipídico.

Para las pruebas de laboratorio y consumo de glibenclamida como medicamento anti glucémico la prueba con valores fuera de referencia es Colesterol HDL con un 83%, de las pruebas con valores fuera de referencia. Todas las pruebas de laboratorio tienen alteración a los valores de referencia indicando la posibilidad de que los usuarios diabéticos desarrollen enfermedades cardiovasculares.

Los resultados de las pruebas de laboratorio del perfil lipídico y consumo de insulina. 3 del total de los usuarios que padecen de diabetes mellitus tipo 1, las pruebas que presenta mayor alteración con un 100% son Triglicéridos y Colesterol HDL, seguido de un 67% de Colesterol LDL y 33% de Colesterol Total. Esto demuestra que en estos usuarios diabéticos existe mayor incremento de las posibilidades de padecer de enfermedades cardiovasculares.

Tabla 9. Perfil lipídico de diabéticos controlados y no controlados

PRUEBA DE LABORATORIO	CLASIFICACIÓN	FACTOR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Glucosa en ayunas	Diabético controlado	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	24	26
	Diabético no controlado	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	66	72
	Total		92	100
Hemoglobina glicosilada	Diabético controlado	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	43	47
	Diabético no controlado	Valores de referencia	1	1
		Fuera de referencia	47	51
	Total		92	100%

Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio de los usuarios.

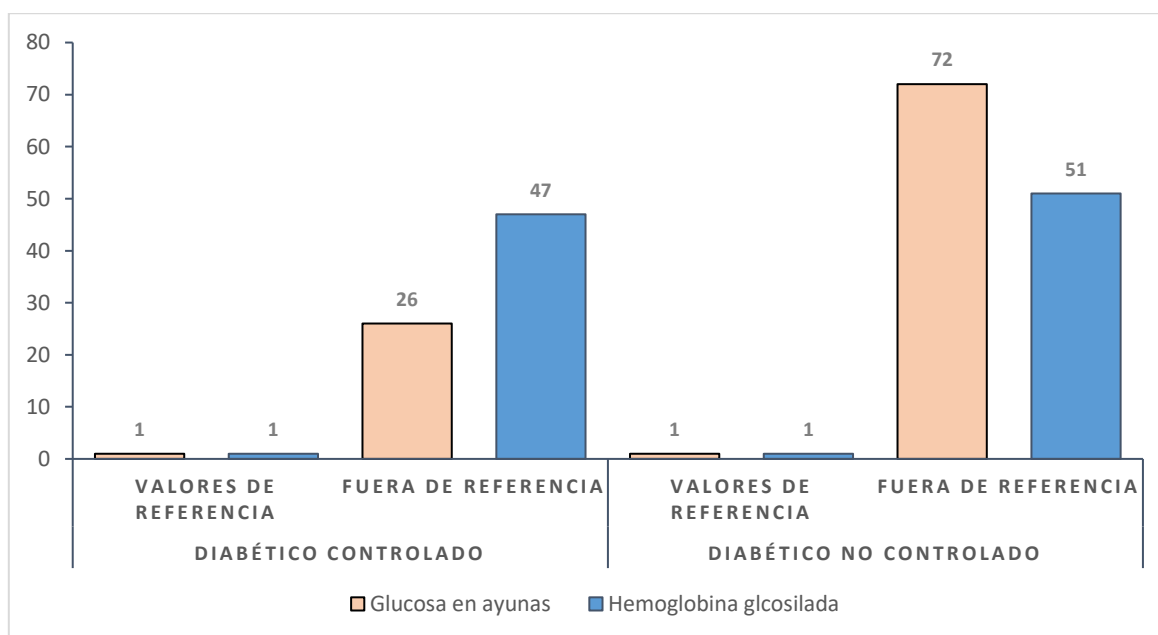
ANÁLISIS:

En la tabla 9 se muestran los resultados de las pruebas de glucosa en ayunas, hemoglobina glicosilada y el perfil lipídico de los 92 usuarios diabéticos.

Para glucosa en ayunas tenemos que 1 (1%) se encuentran dentro de los valores de referencia y 24 (26%) con resultados alterados en los diabéticos controlados, de los usuarios no controlados 1 (1%) están dentro de los valores de referencia y 66 (72%) presentó alteración.

Para la prueba de hemoglobina glicosilada 1 (1%) tienen resultados dentro de los valores de referencia, 43 (47%) fuera de los valores de referencia para los usuarios controlados, para los diabéticos no controlados 1 (1%) se encuentran normales, 47 (51%) tienen alterado el perfil lipídico.

Grafica 9. Perfil lipídico de diabéticos controlados y no controlados.



Fuente: tabla 9.

INTERPRETACION:

En la gráfica 9 se muestran los resultados de perfil lipídico, las pruebas de glucosa en ayunas y hemoglobina glicosilada de los usuarios diabéticos, se refleja que existe un descontrol en la población en estudio. En la diabetes circulan cantidades muy elevadas de glucosa en la sangre, pero las células no son capaces de captar, con lo que se va a producir un aumento de los niveles circulantes, como se observa en la gráfica.

Se puede mencionar que también que existen factores que pueden predisponer a la población a presentar alteración, en la alimentación. Una dieta alta en grasas saturadas y grasa *trans* causa acumulación de colesterol en las arterias (vasos sanguíneos). Esto pone en riesgo de ataque cardíaco, accidente cerebrovascular y otros problemas de salud graves. Hay que evitar o reducir los alimentos que sean ricos en estas grasas. La Asociación Americana del Corazón recomienda consumir una dieta saludable que limite de 5% a 6% las calorías de las grasas saturadas.

La cantidad de hemoglobina glicosilada (glucohemoglobina [ghb]) depende de la cantidad de glucosa disponible en el torrente sanguíneo contenido en los hematíes durante sus 120 días de vida. Por tanto, el valor obtenido de la determinación de la HbA1c refleja los niveles medios de azúcar durante los 100-120 días anteriores a la realización de la prueba. El porcentaje de HbA1c será mayor cuando mayor sea la cantidad de glucosa a la que han estado expuestos los hematíes.

Tabla 10. Perfil lipídico según las pruebas dentro y fuera de referencia.

Evaluación del Perfil Lipídico	Frecuencia	%
Pruebas con Valores Fuera de Referencia	90	98
Pruebas con Valores Dentro de Referencia	2	2
Total.	92	100

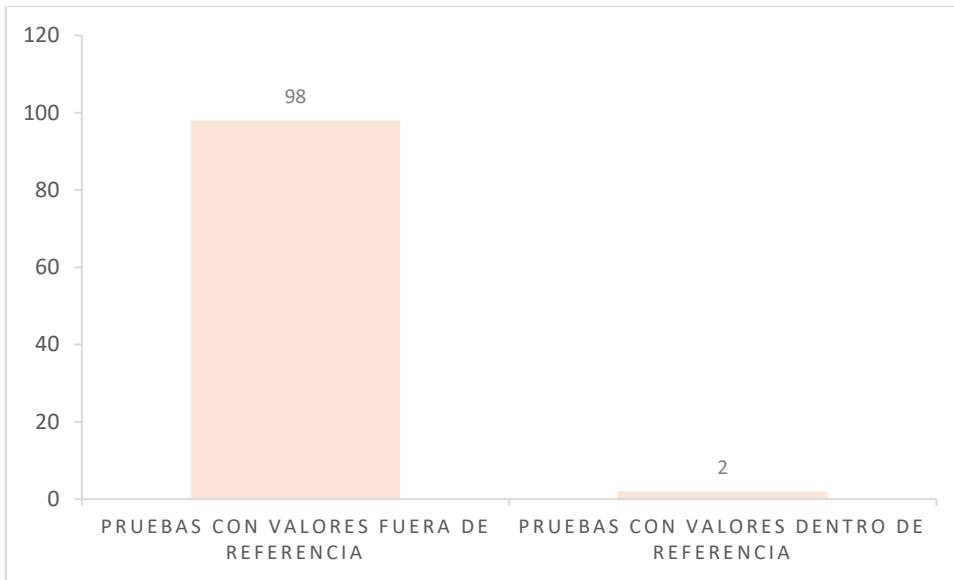
Fuente: Resultados de las pruebas de laboratorio de los usuarios.

ANALISIS:

En la tabla 10 se observan los resultados en general del perfil lipídico de los usuarios diabéticos que se encuentran con valores fuera de referencia y dentro de referencia.

Dando un 98% con valores fuera de referencia y un 2% con valores dentro de referencia en los usuarios diabéticos, indicando que la población tiene un alto riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular.

Gráfica 10. Perfil lipídico según las pruebas dentro y fuera de referencia.



Fuente: tabla 10.

INTERPRETACION:

En la gráfica 10 se observa que el 98% de los usuarios diabéticos presenta el perfil lipídico alterado. La determinación de perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con sufrir un infarto cardiaco.

6.1 PRUEBA DE HIPÓTESIS.

Dado que la variable porcentaje de los(as) usuarios(as) diabéticos que consultan en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután presentarán alteraciones en el perfil lipídico se midió frecuentemente y en porcentajes, además el tamaño de muestra, $n > 30$, en este caso 92, por lo que se realiza la prueba de proporciones con aproximación a la distribución normal para un 95% de confianza. Aun cuando el muestreo no es probabilístico, es decir no es válido generalizarlo a otras poblaciones. Se desarrollan los pasos siguientes:

Paso 1: ESTABLECIMIENTO DE HIPÓTESIS.

Según el enunciado de las hipótesis el planteamiento queda así (Donde, P: porcentaje de los(as) usuarios(as) diabéticos presentan alteraciones en el perfil lipídico, de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután).

$H_i: P > 80\%$

$H_o: P \leq 80\%$

Paso 2: NIVEL DE CONFIANZA.

Para la prueba se utiliza el nivel de confianza del 95% lo cual genera un valor estándar (crítico) o de decisión $Z_{\alpha} = 1.6 + 0.05 = 1.65$ por la razón de que la hipótesis de trabajo es unilateral derecha. Este valor es encontrado en la tabla de distribución normal, este es llamado valor Z de tabla, Z_t (**Ver anexo 13**)

Paso 3. CÁLCULO DEL VALOR DE Z.

Calcular Z con los datos de la muestra (Z_c), usando la siguiente fórmula:

$$Z_c = \frac{\hat{p} - P}{\sqrt{\frac{P(1 - P)}{n}}}$$

Dónde:

\hat{P} = Proporción estimada de los datos de la muestra.

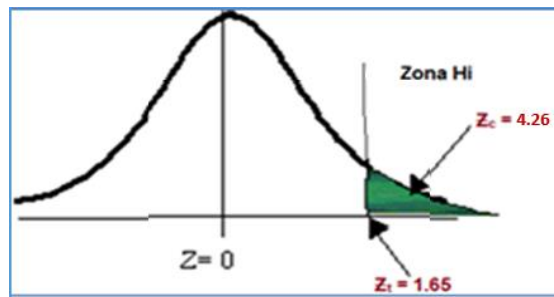
P = Proporción propuesta de la hipótesis.

n = Muestra de este estudio.

Tabla obtenida del programa Spss.

Evaluación del Perfil Lipídico	Frecuencia	%
Pruebas con Valores Fuera de Referencia	90	98
Pruebas con Valores Dentro de Referencia	2	2
Total.	92	100

$$\begin{aligned}
 Z_c &= \frac{90/92 - 0.80}{\sqrt{\frac{0.80(1 - 0.80)}{92}}} \\
 &= \frac{0.978 - 0.80}{\sqrt{0.00174}} \\
 &= \frac{0.178}{0.0417} = 4.26
 \end{aligned}$$



Entonces $Z_c = 4.26$

Paso 4: REGLA DE DECISIÓN.

Si $Z_c > Z_t$ entonces se acepta la Hipótesis de trabajo

Si $Z_c < Z_t$ se acepta la Hipótesis nula.

Paso 5: DECISIÓN ESTADÍSTICA.

Sabiendo que $Z_c = 4.26$ el cual es mayor que $Z_t = 1.65$, entonces se acepta la hipótesis de trabajo, la cual dice de la siguiente manera: El 80% de los usuarios diabéticos presentan alteraciones en el perfil lipídico, de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután.

CONCLUSIÓN ESTADÍSTICA:

A partir de los datos descriptivos y de las pruebas de hipótesis tenemos que hay un alto porcentaje de los(as) usuarios(as) diabéticos presentan alteraciones en el perfil lipídico. Por lo que es necesario prestarle atención a la situación para que no se vayan a tener consecuencias mayores en esta muestra objeto de estudio.

7.0 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al realizar el estudio se determinó los valores fuera de referencia en los usuarios de la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután el cual fue de 98%.

Se encontraron resultados en un estudio similar cuya investigación fue determinar el perfil lipídico en usuarios diabéticos e hipertensos de 20 a 60 años de edad que asisten a la Unidad Comunitaria de Salud Familiar El Zamorán, municipio y departamento de San Miguel. En la cual se obtuvo un 82.5% de alteración en los resultados obtenidos del perfil lipídico. (Cabe destacar que esta población se encuentra en edades similares en la población en estudio)

El sexo con más pruebas fuera del valor de referencia fue el femenino con 64% y la prueba que presenta valores fuera del rango de referencia fue la de HDL con 79.3% igual al estudio del perfil lipídico en usuarios diabéticos e hipertensos.

En un estudio realizado en pacientes diabéticos que acuden al Centro de Salud N°1 de la Ciudad de Loja, Ecuador publicado en el año 2014. Respecto al colesterol HDL el 72,3% presentaron valores en nivel de riesgo mientras que en la investigación realizada en los usuarios que consultan en la Unidad comunitaria en Salud familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután el 79.3% de usuarios obtuvieron la prueba de colesterol HDL fuera del valor de referencia. (Se destaca que los resultados obtenidos en las pruebas de C-HDL y C-LDL son similares a las obtenidas en la población en estudio)

En una investigación realizada en Cuba tuvo como objetivo conocer la prevalencia y los factores del riesgo cardiovascular en la población adulta de un área de salud urbana de Rancho Veloz (Cuba). De 626 individuos de 15 o más años de edad que presentaban al menos uno de estos factores, identificable por el interrogatorio, el examen físico o los complementarios, se eligieron 116 por un método aleatorizado simple. Predominaron los pacientes del sexo femenino (56,0%) y edades comprendidas entre los 45 y los 59 años (34,5%) y los 60 y los 74 años (35,3%). Los factores de riesgo coronario predominantes fueron el sedentarismo (83,6%), la hipertensión arterial (78,4%), la obesidad (48,3%) y el hábito de fumar (43,9%). Un porcentaje elevado de pacientes, supuestamente sanos, presentaban varios factores de riesgo coronario y el 26,9% tenía un riesgo del 20% de tener enfermedad coronaria a los 10 años. Su probabilidad de presentar enfermedad coronaria es muy elevada, pues el 82% de ellos tiene un riesgo alto de presentar cardiopatía isquémica. (Destacamos en el estudio realizado en Cuba contemplan algunos factores de riesgo que son similares al realizado en la presente investigación como lo son el sexo, la edad, el sedentarismo y el tabaquismo obteniendo resultados similares.)

8.0 CONCLUSIONES.

En base a la información recolectada y analizada el presente trabajo se puede concluir que:

- El 98% de los usuarios diabéticos presentó alteración en el perfil lipídico.
- Los principales factores de riesgo que se identificaron a través de la cédula de entrevista y que influyen a que los usuarios diabéticos presenten alteración en su perfil lipídico fueron el consumo de alimentos ricos en grasa con un 79% y la falta de ejercicio físico con un 65%.
- El sexo que mayormente se ve afectado en esta investigación fue el sexo femenino presentando un 64%.
- La población en estudio presentó mayor alteración del perfil lipídico en las edades de 46-55 años con un 34%.
- La prueba del perfil lipídico realizada a los usuarios diabéticos que presentó mayor alteración es la prueba de C-HDL 79.3%
- De las hipótesis planteadas se aceptó la hipótesis general, la cual se anuncia: el 80% de los usuarios diabéticos presentarán alteraciones en el perfil lipídico, que consultan en la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa, Departamento de Usulután ya que se obtuvo un 98% de alteración.
- En el presente estudio se puede observar que existe población joven con el padecimiento de diabetes (23-35 años) presentando un 10% de alteración en el perfil lipídico.
- Se observó que la población diabética incluida en esta investigación carece de un control de su enfermedad, se ve reflejado en la pruebas del perfil lipídico ya que un 72% salió con valores fuera de referencia para los que carecen de control en la prueba de glucosa en ayunas y un 51% para los que carecen de control en la prueba de hemoglobina glicosilada.

9.0 RECOMENDACIONES.

A la Unidad Comunitaria en Salud Familiar de Jucuapa:

Al personal encargado de los usuarios que consultan en la UCSF de Jucuapa hacer conciencia de la importancia que tiene el estar pendiente de realizar los chequeos de rutina de manera periódica para descubrir a tiempo enfermedades como diabetes y evitar así muertes por enfermedades cardiovasculares.

A personal encargado de la realización de charlas ofrecer a los usuarios diabéticos información sobre alimentos que sean menos ricos en grasa y más saludable como frutas y verduras, hacer del conocimiento de la población diabética la importancia de realizar actividad física de manera regular.

A los usuarios diabéticos:

Se les indica que lleven un mejor control en su dieta, reducir el consumo de tabaco y alcohol para quienes lo hacen.

Se les sugiere realizarse de manera regular pruebas de laboratorio para saber los valores de lípidos en sangre y conocer su estado de salud.

Se les invita a que cumplan con el consumo de los medicamentos según como el médico les ha indicado.

Realizar actividad física ya sea caminar, correr, bailar, etc.

A la Facultad Multidisciplinaria Oriental:

Realizar más estudios encaminados a mejorar la calidad de salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- 1- Manual de experimentos de laboratorio para bioquímica - Google Libros [Internet]. [cited 2018 May 13]. Available from: https://books.google.com/sv/books?id=8SAtkthrFEkC&pg=RA3-PA8&dq=definicion+de+perfil+lipidico+diccionario&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=definicion de perfil lipidico diccionario&f=false
- 2- Lorenzatti A - Impacto del Manejo Lipidico en el Paciente con Diabetes [Internet]. [cited 2018 Apr 29]. Available from: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/epi/lorenza/lorenzae.htm>
- 3- HarrisonMedicina [Internet]. [cited 2018 Apr 29]. Available from: <https://harrisonmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookid=865#68911218>
- 4- Abad Quito AL. Relación del perfil lipídico y glicemia en pacientes diabéticos que acuden al centro de Salud N° 1 de la ciudad de Loja. 2014 [cited 2018 May 16]; Available from: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13546>
- 5- Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. M, Luján D, Alvarado M, Moreno D, Silva M. Universitas scientiarum. [Internet]. Vol. 10, Universitas Scientiarum. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias; 2005 [cited 2018 Mar 23]. 81-86 p. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49909807>
- 6- Factores de riesgo coronario y riesgo cardiovascular en personas adultas de un área de salud de Rancho Veloz (Cuba) Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. [Internet]. vol: 20 (4) pp:[cited 2018 Nov 23 151-161. Available from: linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0214916808726019
- 7- Sosa Portillo KJ, Argueta Portillo ME. Perfil lipídico en usuarios diabéticos e hipertensos de 20 a 60 años de edad que asisten a la Unidad Comunitaria de Salud Familiar el Zamorán, municipio y departamento de San Miguel. 2015 [cited 2018 May 16]; Available from: <http://ri.ues.edu.sv/10277/>
- 8- ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=3214450&query=lipidos>
- 9- ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=3190793&query=colesterol> (lípidos, casifica de lipi)

- 10-ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=3194252&query=ldl>
- 11-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12, Pag. 229.
- 12-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12, Pag. 239.
- 13-Estruch R, Camafort M. Dieta mediterránea y perfil lipídico plasmático. Rev Española Cardiol [Internet]. 2015 Apr 1 [cited 2018 May 29];68(4):279–81. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0300893215000615>
- 14-Eckel RH, Jakicic JM, Ard JD, de Jesus JM, Houston Miller N, Hubbard VS, et al. 2013 AHA/ACC guideline on lifestyle management to reduce cardiovascular risk: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Am Coll Cardiol [Internet]. 2014 Jul 1 [cited 2018 Sep 20];63(25 Pt B):2960–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24239922>
- 15-Alcohol [Internet] [cited 2018-11-26]. Available from: www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/alcohol
- 16-Efectos del alcohol sobre las lipoproteínas [Internet]. [cited 2018 May 29]. Available from: http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol36_1_97/med09197.htm
- 17-Riesco Miranda JA, Serranilla Sánchez M. Tabaco y lípidos: una asociación que incrementa el riesgo de enfermedad cardiovascular. Rev Patol Respir [Internet]. 2010 Jul [cited 2018 May 29];13(3):112–3. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1576989510700023>
- 18-Flórez J. Farmacología humana 3ª edición [Internet]. [cited 2018 Sep 20]. Available from: https://medicinaupv.files.wordpress.com/2011/04/farmacologia_humana_-_florez_spa.pdf
- 19-¿Cómo afectan los anticonceptivos al colesterol y triglicéridos? | Me gusta estar bien [Internet]. [cited 2018 Aug 27]. Available from: <http://megustaestاربien.com/2015/11/05/como-afectan-los-anticonceptivos-al-colesterol-y-trigliceridos/>
- 20-Falta de ejercicio - Sedentarismo - Fundación Española del Corazón [Internet]. [cited 2018 Oct 5]. Available from:

<https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/falta-ejercicio-sedentarismo.html>

- 21-El ejercicio y el control de la glucosa en la sangre: American Diabetes Association® [Internet]. [cited 2018 Oct 5]. Available from: <http://www.diabetes.org/es/alimentos-y-actividad-fisica/condicion-fisica/empezar-de-forma-segura/el-ejercicio-y-el-control-de.html>
- 22-ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=3205477&query=colesterol>
- 23-Colesterol. Artículo de la Enciclopedia. [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <http://enciclopedia.us.es/index.php/Colesterol>
- 24-ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=3205477&query=colesterol>
- 25-ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=4435201&query=colesterol>
- 26-Función del colesterol [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <http://colesterol.org.es/funcion>
- 27-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12 Pag. 229
- 28-ProQuest Ebook Central Reader [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/cbues-ebooks/reader.action?docID=4499037&query=TRIGLICERIDOS>
- 29-Triglicéridos | Portal Académico del CCH [Internet]. [cited 2018 Aug 27]. Available from: <https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/quimica2/unidad2/grasas/trigliceridos>
- 30-Importancia clínica de los triglicéridos | Sobre Medicina ?! [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <http://sobremedicina.net/nutricion-y-dietas/importancia-clinica-trigliceridos.html>
- 31-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12 Pag. 230 (método trigli).
- 32-¿Tienen otras funciones las HDL? [cited 2018 Apr 14]; Available from: <http://www.se-arteriosclerosis.org/assets/56.pdf>

- 33-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12 pag. 225.
- 34-Metabolismo de las Lipoproteínas de Alta Densidad (HDL, High Density Lipoproteins) | Temas de Bioquímica [Internet]. [cited 2018 Apr 11]. Available from: <https://temasdebioquimica.wordpress.com/2008/09/08/metabolismo-de-las-lipoproteinas-de-alta-densidad-hdl-high-density-lipoproteins/>
- 35-Prueba "COLESTEROL HDL" [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <http://www.laboratoriomedicina-huca.es/es/catalogo-pruebas/bioquimica-clinica/colesterol-hdl>
- 36-Colesterol bueno (HDL) [Internet]. [cited 2018 Apr 11]. Available from: <http://colesterol.org.es/hdl>
- 37-Henry todd-Sanford. El laboratorio en el Diagnóstico Clínico 1 Edición, MARBAN, 2005. 1492 Capítulo 12 Pag. 234
- 38-Lipoproteína de baja densidad - LDL [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: <https://www.copacabanarunners.net/esp-ldl.html>
- 39-Estructura y Clasificación de las Lipoproteínas | Temas de Bioquímica [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: <https://temasdebioquimica.wordpress.com/2008/08/23/estructura-y-clasificacion-de-las-lipoproteinas/>
- 40-Metabolismo de la lipoproteína [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: [https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipoprotein-Metabolism-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/life-sciences/Lipoprotein-Metabolism-(Spanish).aspx)
- 41-Prueba "COLESTEROL LDL" [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: <http://www.laboratoriomedicina-huca.es/es/catalogo-pruebas/bioquimica-clinica/colesterol-ldl> (UTILIDAD DE LDL)
- 42-Colesterol LDL y función en nuestro cuerpo [Internet]. [cited 2018 Oct 8]. Available from: <https://www.cholesterol.top/colesterol-ldl-y-funcion-en-nuestro-cuerpo/>
- 43-Clinica GDEP, Iii ATP. Consideración de múltiples factores de riesgo : Paso 1 : Paso 2 : Paso 3 : 2001;(Atp Iii).
- 44-OMS | Enfermedades cardiovasculares. WHO [Internet]. 2015 [cited 2018 Apr 11]; Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
- 45-Diabetes : MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [cited 2018 Aug 27]. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001214.htm>

- 46-Efectos de la metformina en la composición corporal de personas con factores de riesgo de diabetes tipo 2. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2005 Sep [cited 2018 May 16];18(3):206–7. Available from: http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892005000800009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- 47-Metformina + glibenclamida [Internet]. [cited 2018 May 16]. Available from: <https://www.vademecum.es/principios-activos-metformina+%2B+glibenclamida-a10bd02+p2>
- 48-Metformina + glibenclamida [Internet]. [cited 2018 May 16]. Available from: <https://www.vademecum.es/principios-activos-metformina+%2B+glibenclamida-a10bd02+p2>
- 49-American Diabetes Association. 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2018. Diabetes Care [Internet]. 2018 [cited 2018 Aug 27];41(Suppl 1):S13–27. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29222373>
- 50-Deska Pagana K, Pagana TJ. Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio 8. a edición [Internet]. [cited 2018 Aug 27]. Available from: <http://media.axon.es/pdf/69087.pdf>
- 51-Metabolismo de Lípidos y Diabetes - Lowstars.com [Internet]. [cited 2018 Apr 14]. Available from: <http://www.lowstars.com/Gr1an2jr/>

LISTA DE FIGURAS.

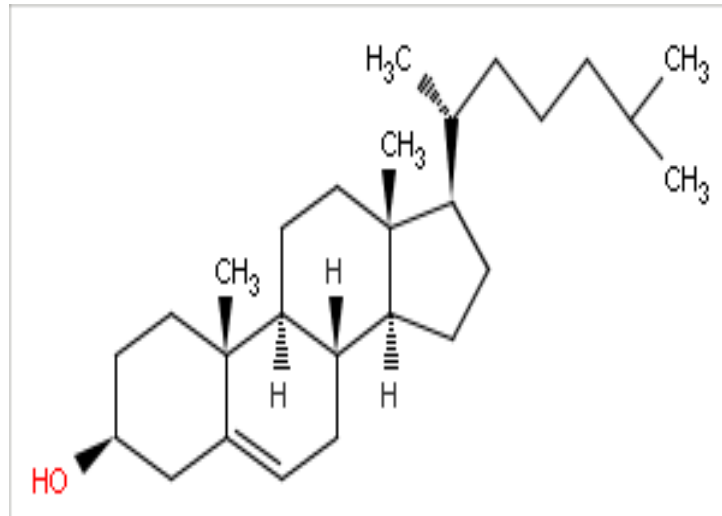


FIGURA 1.

La molécula de colesterol se encuentra formada por una parte central de anillos bencénicos, una cadena alifática larga algunos radicales metilo y un GRUPO -OH, que es fundamental pues constituye la parte hidrófila de la molécula.

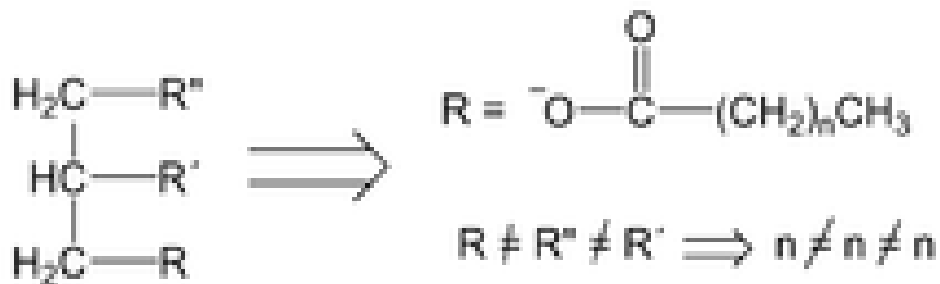


FIGURA 2.

Este glicérido se forma por la esterificación de los tres grupos OH de los gliceroles por diferentes o igual tipo de ácidos grasos, concediéndole el nombre de triglicérido.

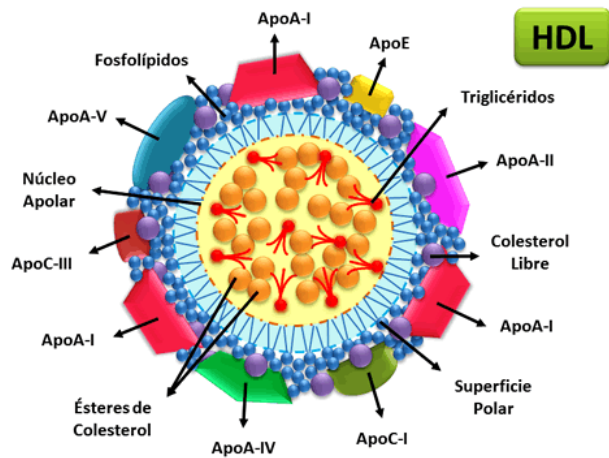


FIGURA 3.

La HDL es una pequeña partícula que consta de un 50% de proteína (sobre todo apoA-I y apoA-II, pero también algo de apoC y apoE), el 20% de colesterol (en su mayor parte esterificado), un 30% de fosfolípidos y sólo indicios de triglicéridos.

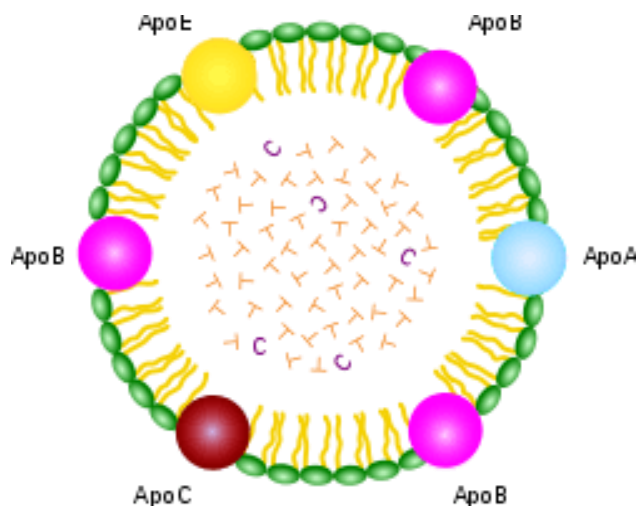


FIGURA 4.

La cubierta de las lipoproteínas está formada esencialmente por lípidos anfipáticos del tipo de los fosfolípidos (lecitinas, cefalinas y otros) cuya porción polar se orienta hacia la superficie acuosa mientras la porción apolar interactúa con el núcleo hidrofóbico de la lipoproteína.



FIGURA 5.
Prueba de glucosa en ayunas.

Procedimientos de extracción de sangre por vacío



FIGURA 6.

Fórmula de Friedewald

Pero conocemos que:

$$CT = LDLc + HDLc + TG/5$$

Si despejamos LDLc tenemos:

$$LDLc = CT - (HDLc + TG/5) \quad \leftarrow \quad \text{Fórmula de Friedewald}$$

FIGURA 7.



FIGURA 8.

Centrifugación de las muestras de la población en estudio.



FIGURA 9.

Procesamiento de las muestras de la población en estudio.



FIGURA 10.

Incubación de las muestras de los usuarios diabéticos.



FIGURA 11.

Lectura de las muestras en el espectrofotómetro.



FIGURA 12.

Anotando resultados en su respectiva boleta.



FIGURA 13.

Compartiendo con parte del grupo de investigación.

LISTA DE ANEXOS.

ANEXO 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROCESO DE GRADUACIÓN CICLO I Y II AÑO 2018.

MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE							
SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Reunión con integrantes del grupo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Elección del tema.					X	X	X	X	X	X	X	X																																				
3. Inscripción del proceso de graduación.							X	X																																								
4. Aprobación del tema y nombramiento del docente asesor.									X	X	X	X																																				
5. Elaboración del protocolo de investigación.													X	X	X	X																																
6. Entrega final de protocolo de investigación.															X	X	X																															
7. Ejecución de la investigación.																	X	X	X	X	X	X	X	X																								
8. Tabulación, análisis e interpretación de los datos.																									X	X	X	X	X	X	X	X																
9. Redacción del informe final.																																	X	X	X	X												
10. Entrega del informe final.																																					X	X										
11. Exposición de resultado																																									X	X						

ANEXO 2

CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES, AÑO 2018

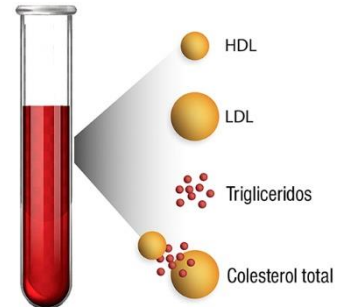
MESES	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1. Reunión con integrantes del grupo.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2. Presentación de propuestas de temas a asesor.					X	X	X	X																																								
3. Elección del tema.									X	X	X	X																																				
4. Entrega del perfil.													X	X	X	X																																
5. Entrega de marco teórico																	X	X	X	X																												
6. Entrega de protocolo																					X	X	X	X																								
7. Ejecución de la investigación																									X	X	X	X	X	X	X	X																
8. Tabulación, análisis e interpretación de los datos																													X	X	X	X	X	X	X	X												
9. Redacción del informe final																																	X	X	X	X	X	X	X	X								
10. Entrega del informe final																																									X	X						
11. Exposición de resultado																																													X	X		

ANEXO 3.

INFORMACIÓN ENTREGADA A USUARIOS DIABÉTICOS

PERFIL LIPÍDICO.

Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y al colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol).



La determinación de perfil lipídico es útil para valorar el riesgo de padecer una enfermedad cardiovascular, como aterosclerosis e hipertensión, las cuales se asocian con sufrir un infarto cardiaco.

Es muy importante hacer del conocimiento de los usuarios que el examen del perfil lipídico deben de realizarlo de manera periódica para tener un mejor control de la enfermedad que ellos padecen y evitar así el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, sabemos que el desorden metabólico que los usuarios tienen con el padecimiento de la enfermedad les predispone a presentar alteraciones en el perfil lipídico.

INDICACIONES:

-Antes de realizarse el examen debe de tenerse un periodo de ayuno de 8 a 12 horas.

-Se necesita dejar de consumir el medicamento que el médico le ha indicado para su diabetes durante 3 días antes de realizarse el examen.

-Es necesario que unas dos semanas antes de realizarse el examen no gane ni pierda peso.

-Al llegar a la Unidad de Salud debe descansar unos 5 minutos para luego pasar a tomarse la muestra de sangre.



ANEXO 4



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
SECCIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO**

CONSENTIMIENTO INFORMADO.

FECHA: _____

Yo: _____
he sido elegido/a para participar en la investigación llamada: **PERFIL LIPÍDICO EN USUARIOS DIABÉTICOS DE LA UNIDAD COMUNITARIA EN SALUD FAMILIAR DE JUCUAPA, DEPARTAMENTO DE USULUTÁN. AÑO 2018**, para conocer mi estado de salud.

Doy fé que se me ha explicado en que consiste la investigación, así como también sus beneficios, he tenido la oportunidad de realizar preguntas y estoy satisfecha con las respuestas brindadas por los investigadores. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho a retirarme de la misma en cualquier momento.

Firma o Huella dactilar del participante: _____

ANEXO 5.

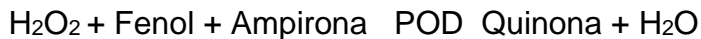
TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN AYUNAS.

Determinación cuantitativa de glucosa IVD

Conservar a 2-8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

La glucosa oxidasa (GOD) cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H₂O₂), producido se detecta mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD).



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

SIGNIFICADO CLÍNICO

La glucosa es la mayor fuente de energía para las células del organismo. La insulina facilita la entrada de glucosa en las células.

La diabetes mellitus es una enfermedad que cursa con una hiperglucemia, causada por un déficit de insulina.

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

REACTIVOS

R1 Tampón	TRIS Ph 7,4 mmol/L Fenol mmol/L	92 0,3
R2 Enzimas	Glucosa oxidasa (GOD) U/L Peroxidasa (POD) U/L 4- Aminofenazona (4-AF) mmol/L	15000 1000 2,6
GLUCOSA CAL	Patrón primario acuoso de Glucosa 100mg/Dl	

PREPARACIÓN

Reactivo de trabajo (RT): Disolver () el contenido de un vial de R2 Enzimas en un frasco de R 1 Tampón.

Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

Estabilidad: 1 mes en nevera (2-8°C) o 7 días a Temperatura ambiente (15-25°).

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 la contaminación durante su uso.

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 >0,10

MATERIAL ADICIONAL

Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm.

Cubetas de 1, cm de paso de luz.

Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero o plasma, libre de hemolisis y LCR.

El suero debe separarse lo antes posible del coágulo.

Estabilidad: La glucosa en suero o plasma es estable 3 días a 2-8°C.

PROCEDIMIENTO

Condiciones de ensayo

Longitud de onda:.....505 nm (490-550)

Cubeta:.....1 cm paso de luz

Temperatura:.....37°C/15-25°C

Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.

Pipetear en la cubeta.

	Blanco	Patrón	Muestra
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón (uL)	--	10	--
Muestra (uL)	--	--	10

Mezclar e incubar 10 minutos a 37°C ó 20 minutos a temperatura ambiente (15-25°C).

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 $\times 100$ (Conc. Patrón)= mg/dL de glucosa en la muestra.

(A) Patrón – (A) Blanco

Factor de conversión: mg/dL $\times 0,0555$ =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 de rango de tolerancia, revisar el instrumento, los reactivos y el calibrador.

Cada laboratorio debe disponer su propio Control de Calidad.

VALORES DE REFERENCIA

Suero o plasma: 60-110 mg/dL ó 3,33 – 6,10 mmol/L

LCR: 60 – 80% del valor en sangre

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 hasta el *límite de linealidad* de 500 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra $\frac{1}{2}$ con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

Sensibilidad analítica: 1 mg/dL=0,0331 A.

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

INTERFERENCIAS: no se han observado interferencias con: hemoglobina hasta 4 g/L, bilirrubina hasta 20 mg/L, creatinina hasta 100 mg/L, galactosa hasta 1g/L. se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de glucosa.

ANEXO 6.

TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA GLICOSILADA.

Determinación cuantitativa de la hemoglobina glicosilada (HbA_{1c}) en sangre humana

PRINCIPIO DEL MÉTODO: este método utiliza la interacción de antígeno y anticuerpo para determinar directamente HbA_{1c} en sangre total. La hemoglobina total y la HbA_{1c} tienen la misma absorción inespecífica para las partículas de látex. Cuando se añade el anticuerpo monoclonal anti HbA_{1c} (ratón) (R2), se forma el complejo látex HbA_{1c}-anticuerpo HbA_{1c} de ratón. Se produce aglutinación cuando el anticuerpo policlonal IgG de cabra anti-ratón interacciona con el anticuerpo monoclonal. La cantidad de aglutinación es proporcional a la cantidad de HbA_{1c} absorbida en la superficie de las partículas de látex. La cantidad de aglutinación se mide como absorbancia. El valor de HbA_{1c} se obtiene de la curva de calibración.

SIGNIFICADO CLÍNICO: a lo largo de la vida circulatoria de los hematíes, se forma continuamente hemoglobina A_{1c} por la adición de la glucosa al grupo N-terminal de la cadena beta de la hemoglobina. Este proceso, que es no-enzimático, refleja la exposición media de hemoglobina a glucosa durante un periodo prolongado. En un estudio clásico, Trivelli et al¹ mostró que la Hemoglobina A_{1c} se incrementa de 2-3 veces en individuos con diabetes en comparación con individuos normales. Varios investigadores han recomendado que la Hemoglobina A_{1c} sirve como indicador del control metabólico de diabéticos, ya que los niveles de Hemoglobina A_{1c} alcanzan valores normales para diabéticos en control metabólico. La Hemoglobina A_{1c} se ha definido como la "fracción rápida" de hemoglobina (Hb_{1A}, A_{1B}, A_{1c}) que eluye la primera en una cromatografía de columna con resinas de un cambio catiónico. La hemoglobina no-glicosilada, que consiste en la mayor parte de hemoglobina, se ha designado como HbA₀. Este procedimiento utiliza una reacción antígeno-anticuerpo para determinar directamente la concentración de HbA_{1c}.

REACTIVOS

R1	Látex 0,13%, Tampón, estabilizante
R2	Anticuerpo monoclonal anti- HbA _{1c} (ratón) 0,05 mg/mL. Anticuerpo policlonal IgG de cabra anti-ratón 0,08 mg/mL, Tampón, estabilizantes.
R3 (reactivo hemolizante)	Agua y estabilizantes
Opcional	Ref: 43105 HbA _{1c} CALIBRADOR (4 niveles) Ref: 43106 HbA _{1c} CONTROL (2 niveles)

PRECAUCIONES: Todas las muestras humanas se deben tratar como potencialmente biopeligrosas. Por tanto se deben usar las precauciones universales de tratamiento de muestras (guantes, vestimenta de laboratorio, evitar producción de aerosoles, etc.)

PREPARACIÓN: R1, R2 y R3 están listos para su uso. Mezclar suavemente antes de usar.

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD: Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No utilizar reactivos que hayan sobrepasado la fecha de caducidad. R1 y R2 una vez abiertos son estables durante al menos 1 mes si se conservan a 2-8°C

Indicadores de deterioro de los reactivos: Alteraciones en el aspecto físico de los reactivos o valores de los controles fuera del rango establecido.

MATERIAL ADICIONAL

Baño de agua a 37°C

Espectrofotómetro o fotómetro con cubeta termostatizable a 37°C para lecturas a 660 nm.

Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS: No es necesaria una preparación especial del paciente, ni condiciones de alimentación específicas. No se requiere de otros aditivos ni conservantes especiales aparte de anticoagulantes. Recoger la sangre venosa con EDTA usando técnicas asépticas. HbA_{1c} en sangre total recogida con EDTA es estable durante 1 semana a 2-8°C. Para determinar HbA_{1c}, se debe preparar un hemolizado para cada muestra.

PROCEDIMIENTO

Dispensar 1 mL de Reactivo hemolizante en tubos etiquetados: calibrador, control, pacientes, etc. Nota: son válidos tubos de plástico o vidrio de tamaño apropiado.

Colocar 20 uL de sangre total bien mezclada en el tubo correctamente etiquetado.

Mezclar.

Dejar reposar durante 5 minutos o hasta que se evidente la lisis completa. Los hemolizados se pueden conservar durante 10 días a 2-8°C.

Condiciones de ensayo:

Longitud de onda: 660 nm.

Temperatura: 37°C

Paso de luz de la cubeta: 1cm

Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.

Pipetear en una cubeta.

Mezclar e incubar 5 minutos.

Pipetear en la misma cubeta

Mezclar la absorbancia (A) a los 5 minutos de la adición del Reactivo R2.

CÁLCULOS: Concentración HbA_{1c} (%): Representar la absorbancia (A) obtenida frente a las concentraciones de HbA_{1c} de cada calibrador (del 1 al 4). El porcentaje

de HbA_{1c} en la muestra se calcula por interpolación de su absorbancia (A) en la curva de calibración.

CONTROL DE CALIDAD: Se recomienda utilizar sueros control para controlar los ensayos tanto en procedimiento manual como en automático. Spinreact dispone de sueros control HbA_{1c} (Ref: 43106). **Los controles una vez reconstituidos, precisan de un tratamiento hemolizante antes de su uso.** Cada laboratorio deberá establecer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias exigidas.

VALORES DE REFERENCIA: Valores recomendados: inferior a 6% para no-diabéticos, inferior a 7% para control glicémico de persona con diabetes. Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia. En el uso de hemoglobina A_{1c} para el control de pacientes diabéticos, los resultados se deben interpretar individualmente. Significa que el paciente se debe controlar frente al mismo. Hay un intervalo de tiempo de 3-4 semanas antes que Hemoglobina A_{1c} refleje cambios en el nivel de glucosa en sangre.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: desde el *límite de detección* de 2% hasta el *límite de linealidad* de **Sensibilidad analítica:** 1% =0,056 (A)

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

INTERFERENCIAS Y LIMITACIONES

Bilirrubina hasta 50mg/dL, ácido ascórbico hasta 50 mg/dL, triglicéridos hasta 2000 mg/dL, Hb carbamylada hasta 7,5 mmol/L y Hb acetilada hasta 5,0 mmol/L no interfieren en el ensayo.

Los resultados pueden ser inconsistentes en pacientes con las siguientes condiciones: adición de opiáceos, envenenamiento por plomo, alcoholismo, grandes ingestas de aspirina.

Se ha demostrado que valores elevados de HbF pueden conducir a una infravaloración de HbA_{1c}, y que la uremia no interfiere con la determinación de HbA_{1c} por inmunoensayo. También se ha demostrado que intermedios lábiles (base Schiff) no son detectados y no interfieren con la determinación de HbA_{1c} por inmunoensayo.

Se ha determinado que las variantes de hemoglobina HbA₂ HbC y HbS no interfieren con este método.

No se han evaluado otras variantes raras de hemoglobina (ej, HbE).

ANEXO 7.

TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL TOTAL.

Determinación cuantitativa de colesterol IVD CHOD-POD. ENZIMÁTICO COLORIMÉTRICO

PRINCIPIO DEL MÉTODO

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

Esteres colesterol + H₂O $\xrightarrow{\text{CHE}}$ colesterol + Ácidos grasos

Colesterol + O₂ $\xrightarrow{\text{CHOD}}$ 4 colesteno + H₂O₂

2 H₂O₂ + Fenol + 4-Aminofenazona $\xrightarrow{\text{POD}}$ Quinoneimina + 4 H₂O

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

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.

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

REACTIVOS

R1 Tampón	PIPES 90 mmol/L Fenol	Ph 26 mmol/L	6,9
R2 enzimas	Colesterol esterasa (CHE) 300 U/L Colesterol oxidasa (CHOD) 300 U/L Peroxidasa(POD) 4-aminofenazona	300 U/L 300U/L 1250 U/L 0,4 mmol/L	
CHOLESTEROL CAL	Patrón primario acuoso de Colesterol 200 md/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

Reactivo de trabajo (RT): Disolver () el contenido de un vial de R 2 Enzimas en 1 frasco de R 1 Tampón.
 Tapar y mezclar suavemente hasta mezclar su contenido.
 Estabilidad (RT): 4 meses en nevera (2-8°C) o 40 días 15-25°C.
 Mantener protegido de la luz

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada e la etiqueta, cuando se mantienen los frascos bien cerrados de 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 505nm mayor o igual a 0.1

MATERIAL ADICIONAL

Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm (500-550) nm.
 Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.
 Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

Suero o plasma. 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
RT (mL)	1,0	1,0	1,0
Patrón (µL)	--	10	--
Muestra (µL)	--	--	10

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

CÁLCULOS

$(A) \text{ Muestra} - (A) \text{ Blanco}$

$\times 200 \text{ (Conc. Patrón)} = \text{mg/dL de colesterol en la muestra}$

$(A) \text{ Patrón} - (A) \text{ Blanco}$

Factor de conversión: $\text{mg/dL} \times 0,0258 = \text{mmol/L}$

CONTROL DE CALIDAD

Es conveniente analizar junto con las muestras sueros control valorados:

SPINTROL H Normal y Patológico

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

Evaluación del riesgo

Menos de 200 mg/dL

Normal

200-239 mg/dL

Moderado

Mayor o igual a 240 mg/dL

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 de 0 mg/dL hasta el límite de linealidad de 900 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra $\frac{1}{2}$ con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

PRECISIÓN

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
media (mg/dL)	90,4	187	92,8	193
SD	1,15	1,01	1,98	2,39
CV	1,27	0,54	2,14	1,24

Sensibilidad analítica: $1 \text{ mg/dL} = 0,00152 \text{ A}$.

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

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r) 0,99541.

Ecuación de la recta de regresión: $y = 0,95293 x - 3,020$.

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.

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de colesterol.

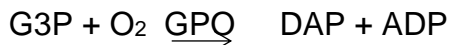
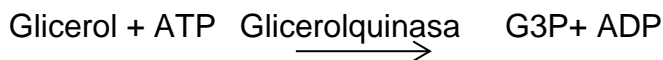
ANEXO 8. TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE TRIGLICÉRIDOS.

Determinación cuantitativa de triglicéridos IVD.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

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

Al final, el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) reacciona con 4-aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja.
 Triglicéridos + H₂O $\xrightarrow{\text{LPL}}$ Glicerol + ácidos grasos libres



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

SIGNIFICADO CLÍNICO

Los triglicéridos son grasas que suministra 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. El diagnóstico clínico debe realizarse teniendo en cuenta todos los datos clínicos y de laboratorio.

REACTIVOS

R1 Tampón	GOOD Ph 7.5	50 mmol/L
	P-Clorofenol	2mmol/L
	Lipoproteinlipasa (LPL)	150,000 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
R2 enzimas	Lipoprotein lipasa (LPL)	150,000 U/L
	300 U/L	
	Glicerol quinasa (GK)	500 U/L
	300 U/L	
	Peroxidasa (POD)	440 U/L
	4- aminofenazona	0,1 mmol/L
	ATP	0,1 mmol/L
TRIGLICÉRIDOS 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 1 frasco de R 1 Tampón.

Ref: 1001310 Reactivo de trabajo (RT): Reconstituir () el contenido de un vial de R 2 Enzimas en 10 mL de R 1 Tampón.

Tapar y mezclar suavemente hasta disolver su contenido.

Estabilidad (RT): 6 semanas en nevera (2-8°C) o una semana 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 de 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 mayor o igual a 0.14

MATERIAL ADICIONAL

Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm (500-550).

Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.

Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

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

PROCEDIMIENTO

Condiciones del ensayo

Longitud de onda.....505 nm (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.

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

Mezclar e incubar a 5 minutos a 37°C o 10 minutos a temperatura ambiente.

Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 60 minutos.

CÁLCULOS

(B) Muestra – (A) Blanco ————— X 200 (Conc. Patrón) = mg/dL de colesterol en la muestra

(A) Patrón – (A) Blanco

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

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 2200 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra ½ con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

PRECISIÓN

	Intraserie (n=20)		Interserie (n=20)	
media (mg/dL)	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.

Los resultados obtenidos con 50 muestras fueron los siguientes:

Coefficiente de correlación (r) 099760.

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

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

No se han observado interferencias de bilirrubina hasta 170 umol/L y hemoglobina hasta 10g/L

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de triglicéridos.

ANEXO 9.

TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DEL COLESTEROL HDL.

Determinación cuantitativa de colesterol HDL IVD.

Conservar a 2 - 8°C

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Determinación directa del HDL-C (colesterol de lipoproteínas de alta densidad) sin necesidad de pre-tratamiento o centrifugado de la muestra.

La determinación se realiza en dos pasos:

1° Eliminación de lipoproteínas no-HDL

Esteres colesterol $\xrightarrow{\text{CHE}}$ colesterol + Ácidos grasos

Colesterol + O₂ $\xrightarrow{\text{CHCO}}$ 4 colessterona + H₂O₂

2 H₂O₂ + Catalasa $\xrightarrow{\quad}$ 2H₂O + O₂

2° Medición de HDL-C

Esteres colesterol $\xrightarrow{\text{CHE}}$ colesterol + Ácidos grasos

Colesterol + O₂ $\xrightarrow{\text{CHCO}}$ 4 colessterona + H₂O₂

H₂O₂ + HOAOS+ $\xrightarrow{\text{POD}}$ Quilomicrones + 4H₂O

La concentración del color formado es proporcional a la concentración de HDL-C en la muestra.

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 de 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 mayor o igual a 0.14

MATERIAL ADICIONAL

Espectrofotómetro o analizador para lecturas a 505 nm (500-550).

Cubetas de 1,0 cm de paso de luz.

Equipamiento habitual de laboratorio.

MUESTRAS

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

PROCEDIMIENTO

Condiciones del ensayo

Longitud de onda.....505 nm (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.

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

Mezclar e incubar a 5 minutos a 37°C o 10 minutos a temperatura ambiente.

Leer la absorbancia (A) del patrón y la muestra, frente al Blanco de reactivo. El color es estable como mínimo 60 minutos.

CÁLCULOS

(B) Muestra – (A) Blanco

X 200 (Conc. Patrón) = mg/dL de colesterol en la muestra

(B) Patrón – (A) Blanco

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

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 2200 mg/dL.

Si la concentración es superior al límite de linealidad, diluir la muestra ½ con C1Na 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2.

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.

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 de bilirrubina hasta 170 $\mu\text{mol/L}$ y hemoglobina hasta 10g/L

Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación de triglicéridos.

ANEXO 10.

CÉDULA DE ENTREVISTA



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
SECCIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO

PERFIL LIPÍDICO EN USUARIOS DIABÉTICOS QUE CONSULTAN EN LA UNIDAD
COMUNITARIA EN SALUD FAMILIAR DE JUCUAPA, DEPARTAMENTO DE
USulután. AÑO 2018.

CÉDULA DE ENTREVISTA DIRIGIDA A LA POBLACIÓN EN ESTUDIO.

**OBJETIVO: RECOPIRAR INFORMACIÓN SOBRE AQUELLOS FACTORES QUE PREDISPONEN A LOS USUARIOS QUE CONSULTAN EN LA UNIDAD COMUNITARIA EN SALUD FAMILIAR DE JUCUAPA A PRESENTAR UN PERFIL LIPÍDICO ALTERADO.
DATOS GENERALES DEL PACIENTE.**

NOMBRE: _____

EDAD: _____ SEXO: F _____ M _____ NÚMERO: _____

1- ¿Consume alimentos ricos en grasa ejemplo: pollo frito, papas fritas, macarrones, hamburguesa, chicharrones, pupusas etc.?
SI _____ NO _____

2- ¿Con que frecuencia?
- A diario
- Más de 3 veces por semana
- A la semana
- Algunas veces

3- ¿Consume bebidas alcohólicas?
SI _____ NO _____

4- ¿Con que frecuencia?
- A diario
- En ocasiones (días festivos)
- A la semana

5- ¿Usted fuma?
SI _____ NO _____

6- ¿Realiza ejercicio físico?
SI _____ NO _____

7- ¿Qué tipo de ejercicio? _____

8- ¿Con que frecuencia lo realiza?

- A diario
- Una vez a la semana
- Tres veces por semana

9- ¿Se ha realizado el perfil lipídico?

SI _____ NO _____

10- ¿Cuándo fue la última vez?

- Hace un mes
- Más de tres meses
- Más de 6 meses
- 12 meses o más

11- ¿Qué tipo de medicamento tiene recetado para controlar el azúcar?

- Metformina
- Glibenclamida
- Otro: _____

12- ¿Consumo anticonceptivos orales?

SI _____ NO _____

13- ¿A qué horas cenó el día anterior?

14- ¿Padece usted de otra enfermedad?

Enfermedad renal: _____

Hipertensión arterial: _____

Otra: _____

ANEXO 11.

BOLETA DE SOLICITUD DE EXAMENES Y RESULTADOS.



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE MEDICINA
SECCIÓN DE LABORATORIO CLÍNICO**

**PERFIL LIPÍDICO EN USUARIOS DIABÉTICOS QUE CONSULTAN EN LA
UNIDAD COMUNITARIA EN SALUD FAMILIAR DE JUCUAPA,
DEPARTAMENTO DE USulután. AÑO 2018.**

BOLETA DE SOLICITUD DE EXAMENES.

Nombre: _____

Edad _____ **Sexo:** F ___ M ___ **Número:** _____

EXAMENES	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA
GLUCOSA		60-110 mg/dl
HEMOGLOBINA GLICOSILADA		Total: 6- 8%
TRIGLICÉRIDOS		Hombres: 40 -160mg/dl Mujeres: 35 -135mg/dl
COLESTEROL TOTAL		Menos de 200 mg/dl
COLESTEROL HDL		Hombres: 35-50 mg/ dl Mujeres: 45-60 mg/dl
COLESTEROL LDL		Menos de 100 mg/dl

Anexo 12.
PRESUPUESTO.

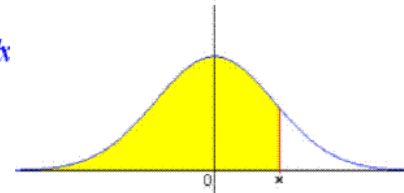
INSUMO	CANTIDAD	TOTAL
Prueba para determinación de colesterol total.	1 set.	\$45
Prueba para determinación de colesterol HDL.	1 set.	\$36
Prueba para determinación de triglicéridos.	1 set.	\$75
Prueba para determinación de glucosa.	1 set.	\$26
Prueba para determinación de hemoglobina glicosilada.	1 set.	\$80
Tubos tapón rojo.	3 paquetes.	\$15
Tubos tapón morado.	3 paquetes.	\$22.50
Algodón.	1lb.	\$4.50
Alcohol.	1 frasco.	\$4
Agujas para vacutainer.	2 cajas.	\$35
Guantes.	1 caja.	\$10
Fotocopias.	390 hojas.	\$19.50
Impresiones.	627 hojas.	\$80.60
Anillados.	6.	\$15
Transporte.	4 viajes.	\$50
Imprevistos.	-	\$43
Total	-	\$561.10

ANEXO 13.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL.

TABLA DE DISTRIBUCIÓN NORMAL

$$F(x) = P(X \leq x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx$$



	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0,0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0,1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0,2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0,3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0,4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0,5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0,6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0,7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0,8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8079	0.8106	0.8133
0,9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1,0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1,1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1,2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1,3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1,4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1,5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1,6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1,7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1,8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1,9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2,0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2,1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2,2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2,3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2,4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2,5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2,6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2,7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2,8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2,9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3,0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990

ANEXO 14.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

ÁCIDOS GRASOS TRANS: son grasas poco saludables que se forman cuando el aceite vegetal se endurece en un proceso llamado hidrogenación.

ACCIDENTE CEREBROVASCULAR: Sucede cuando el flujo de sangre a una parte del cerebro se detiene. Algunas veces, se denomina "ataque cerebral". Si el flujo sanguíneo se detiene por más de pocos segundos, el cerebro no puede recibir nutrientes y oxígeno. Las células cerebrales pueden morir, lo que causa daño permanente.

ATEROSCLEROSIS: ocurre cuando se acumula grasa, colesterol y otras sustancias en las paredes de las arterias. Estos depósitos se denominan placas. Con el tiempo, estas placas pueden estrechar u obstruir completamente las arterias y causar problemas en todo el cuerpo.

COLESTEROL: Es una sustancia cristalina; se trata de un lípido (grasa) que sólo es soluble en grasa e insoluble en agua. Esta sustancia es vital para el organismo, ya que se encarga de formar parte de la pared de las células.

COLESTEROL HDL: Es el llamado, de forma coloquial, "colesterol bueno" o "colesterol protector". Son unas partículas de muy pequeño tamaño compuestas por grasas (sobre todo colesterol y fosfolípidos) y una proporción alta de proteínas (sobre todo una proteína que se llama apolipoproteína (A-1).

COLESTEROL LDL: son lipoproteínas que transporta el colesterol por el cuerpo, para que sea utilizado por distintas células. Debido a que LDL transporta el colesterol a las arterias, un nivel alto de LDL está asociado con aterosclerosis, infarto de miocardio y apoplejía.

DIABETES MELLITUS: es un grupo de padecimientos caracterizado por la presencia de hiperglucemia, pero también condiciona alteraciones en el metabolismo de los lípidos y de las proteínas y, por lo tanto, afecta el metabolismo intermediario.

ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES: Son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos.

GLIBENCLAMIDA: como toda sulfonilurea, estimula al tejido insular a secretar insulina. Causa degranulación de las células β , fenómeno asociado a una mayor secreción de insulina.

GLUCOSA: es una fuente importante de energía para la mayoría de las células del cuerpo, incluyendo a las del cerebro.

HEMOGLOBINA GLICOSILADA (HBA1C): esta prueba se utiliza para controlar el tratamiento de la diabetes. Determina la cantidad de hemoglobina A1c (HbA1c) en sangre y aporta un índice exacto del nivel medio de glucosa en sangre del paciente durante un largo periodo de tiempo.

HIDROGENACIÓN: es un tipo de reacción química (redox) cuyo resultado final visible es la adición de hidrógeno (H₂) a otro compuesto.

LÍPIDOS: son sustancias orgánicas derivadas (contienen carbono, hidrógeno y poco oxígeno) que se caracterizan por ser insolubles en agua, causa principal de que no puedan viajar libres en la sangre y utilicen sistemas de transporte especializados conocidos como lipoproteínas.

METFORMINA: es un antidiabético de administración oral proveniente de las biguanidas, el cual disminuye la producción hepática de glucosa y activa su utilización muscular y su oxidación, así como la de los ácidos grasos en los tejidos periféricos.

PERFIL LIPÍDICO: Se le llama perfil lipídico a las concentraciones de lípidos en sangre: triglicéridos, colesterol total, colesterol asociado a las lipoproteínas de alta densidad (HDL-colesterol) y al colesterol asociado a las lipoproteínas de baja densidad (LDL-colesterol).

TRIGLICÉRIDOS: También denominado “triacilglicerol”, grasa en que la molécula de glicerol tiene tres ácidos grasos unidos a ella.