

República Dominicana
Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina
Hospital Doctor Salvador Bienvenido Gautier
Residencia de Cardiología

NIVELES DE COLESTEROL EN RELACIÓN AL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN
UNA POBLACIÓN DE PACIENTES QUE ACUDEN AL HOSPITEN SANTO
DOMINGO, AGOSTO-OCTUBRE 2015.



Tesis de post grado para optar por el título de especialista en:
CARDIOLOGÍA

Sustentante:

Dra. Wanda Elizabeth Peña Infante

/

Asesores:

Dr. Fulgencio Severino (Clínico)

Dra. Claridania Rodríguez (Metodológica)

Los conceptos emitidos en la presente tesis de post grado son de la exclusiva responsabilidad de la sustentante de la misma.

Distrito Nacional: 2016

CONTENIDO.

I. Introducción...	1
I.1. Antecedentes	1
I.1. Justificación	3
II. Planteamiento del Problema.	4
III. Objetivos.	5
III.1. General.	5
III.2. Específicos.	5
IV. Marco Teórico.	6
IV.1. Colesterol.	6
IV.1.1. Definición.	6
IV.1.2. Funciones.	8
IV.1.3. Origen.	9
IV.1.4. Síntesis del colesterol.	10
IV.1.5. El transporte del colesterol: Las lipoproteínas.	16
IV.1.6. Niveles de colesterol en sangre.	18
IV.1.7. Trastornos del colesterol.	20
IV.1.8. Enfermedades asociadas a colesterol alto.	21
IV.1.8.1. Angina.	21
IV.1.8.2. Infarto.	21
IV.1.8.3. Hipertensión arterial.	22
IV.1.8.4. Derrame cerebral.	22
IV.1.8.5. Cáncer de mama.	23
IV.1.8.6. Cáncer de colon.	24
IV.2. Índice masa corporal.	24
IV.2.1. Definición.	24
IV.2.2. Objetivos.	25
IV.2.3. Fórmula.	25
IV.2.4. Clasificación del estado nutricional según IMC.	26
V. Operacionalización de las variables	33
VI. Material y método.	34

VI.1. Tipo de estudio	34
VI.2. Demarcación geográfica.	34
VI.3. Población	34
VI.4. Muestra	34
VI.5. Criterio de inclusión.	35
VI.6. Criterios de exclusión.	35
VI.7. Instrumento de recolección de datos.	35
VI.8. Tabulación.	35
VI.9. Análisis.	35
VI.10. Presentación de los datos.	35
VI.11. Aspectos éticos y bioéticos.	36
VII. Resultados.	37
VIII. Discusión.	49
IX. Conclusiones	50
X. Recomendaciones.	51
XI. Referencias.	52
XII Anexos	56
XII.1. Cronograma.	56
XII.2. Instrumento de recolección de datos	57
XII.3. Presupuesto	58
XII.4. Evaluación.	59

RESUMEN.

Es un estudio descriptivo, con recolección de datos retrospectiva, con el objetivo de determinar los niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una población de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, en el periodo agosto-octubre 2015. El 30.8 por ciento de los pacientes tenían de 50-59 años de edad. El 61.7 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino. El 58.9 por ciento de los pacientes tenían nivel de colesterol por debajo de 200 mg/dl. El 72.0 por ciento de los pacientes tenían nivel de triglicéridos normal: menos de 150mg/dl. El 59.8 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 40-59mg/dl. El 35.5 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 100 a 129 mg/dl. El 48.6 por ciento de los pacientes tenían un peso de 150-199 lb. El 83.2 por ciento de los pacientes tenían una talla de 5-5.9cm. El 36.4 por ciento de los pacientes en el índice de masa corporal presentaron sobrepeso (IMC = 25-29,99). El 36.5 por ciento de los pacientes en estado nutricional presentaron sobrepeso. De los pacientes que tuvieron IMC menor de 18.5 kg/m², el 0.9 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC entre 18.5-24.99 kg/m², el 63.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC entre 25-29.99 kg/m², el 20.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC mayor o igual a 30 kg/m², el 17.8 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal).

Palabras claves: Nivel de colesterol, IMC, triglicéridos, relación.

ABSTRACT.

It is a descriptive study with retrospective collection of data in order to determine cholesterol levels in relation to BMI in a population of patients who come to Hospiten Santo Domingo, in the period from August to October 2015. The 30.8 percent of the patients were 50-59 years old. 61.7 percent of patients were female. 58.9 percent of patients had cholesterol levels below 200 mg / dl. 72.0 percent of patients had normal triglyceride level: less than 150mg / dl. 59.8 percent of patients had levels of high density lipoprotein 40-59mg / dl. 35.5 percent of patients had levels of high density lipoprotein 100 to 129mg / dl. 48.6 percent of patients had a weight of 150-199 lb. 83.2 percent of patients had a size of 5-5.9cm. 36.4 percent of patients in the BMI were overweight (BMI = 25 to 29.99). 36.5 percent of patients were overweight nutritional status. Of the patients who had a BMI of less than 18.5 kg / m², 0.9 percent had less than 200 mg / dl (normal) cholesterol. Of the patients who had BMI between 18.5-24.99 kg / m², 63.6 percent had less than 200 mg / dl (normal) cholesterol. Of the patients who had BMI between 25-29.99 kg / m², 20.6 percent had less than 200 mg / dl (normal) cholesterol. Of patients had greater than or equal to 30 kg / m² BMI, 17.8 percent were below 200 mg / dl (normal) cholesterol.

Keywords: cholesterol, BMI, triglycerides, ratio.

I. INTRODUCCIÓN

El colesterol es una sustancia lipídica que se encuentran en mayor proporción en la sangre y pueden causar diversas enfermedades cardiovasculares, principalmente aterosclerosis vascular.¹

No existe un nivel específico en el cual los niveles de colesterol sea anormal. Los niveles de colesterol se encuentran en una serie continua dentro de una población. Los niveles de colesterol más altos llevan al riesgo creciente de enfermedad específica, especialmente enfermedades cardiovasculares.²

El colesterol desempeña un papel vital en el funcionamiento del organismo. Sin embargo, demasiado colesterol en la sangre puede afectar a la salud cardiovascular.

El índice de masa corporal (IMC), es uno de los métodos más empleados por ser rápido, económico y muy accesible, es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo, también conocido como el Índice de Quetelet,^{8,9} por eso se tiene en cuenta que el IMC tiene una alta correlación con el peso y es independiente de la estatura; sus valores son un reflejo de las reservas corporales de energía y permite describir, además de la presencia de obesidad, la presencia de deficiencia energética crónica.³

Los niveles altos de colesterol y el índice de masa corporal por encima de 30 kg/m² (sobrepeso y obesidad) se encuentran muy relacionados. Es cierto que esto no siempre ocurre, ya que personas con IMC adecuado para su peso y talla, pueden padecer de hiperlipemias. Pero encontrar un alto porcentaje de personas con colesterol alto como consecuencias de sobrepeso u obesidad, es una realidad que no puede pasar desapercibida.⁴

I.1. Antecedentes.

Suka M, *et al.*,⁵ realizaron un estudio en 24 centros médicos afiliados a la Japan Association of Health Service, Japón, en el año 2006, donde la distribución del IMC se asoció significativamente con la edad en sujetos de ambos sexos pero el patrón relacionado con la edad este aspecto difirió según el sexo. En varones, la prevalencia de sobrepeso más obesidad fue más del 30% entre los 30 y los 69 años y descendió después de los 70 años. Los niveles promedio de colesterol total

variaron sustancialmente según la edad en hombres y mujeres. En los primeros, la concentración aumentó con la edad hasta 207 mg/dl entre los 40 a 49 años y los 50 y 59 años, para descender de manera progresiva después de los 60 años. En las mujeres, los niveles promedio se incrementaron con la edad hasta 222 mg/dl entre los 50 y 59 años y los 60 y 69 años; después de los 70 años disminuyeron lentamente. La prevalencia de hipercolesterolemia (colesterol total igual o sobre los 240 mg/dl) tuvo su pico entre los 40 y los 49 años en hombres (16.3%) y entre los 50 y los 59 años en mujeres (29.2%). La probabilidad de presentar hipercolesterolemia según la concentración de LDLc igual o sobre los 160 mg/dl también mostró una asociación con la edad y el IMC. La frecuencia de colesterol total alto (igual o sobre los 240 mg/dl) fue mayor que la correspondiente a los valores de LDLc iguales o mayores a 160 mg/dl y esta diferencia fue más marcada aún en sujetos con peso por debajo del normal que presentaron concentraciones más altas de HDLc, respecto de individuos con peso normal o elevado. Los niveles de HDLc en hombres con peso inferior, normal, sobrepeso u obesidad fue del 65.3%, 57.5%, 50.8% y 47.4%, respectivamente. En mujeres, los porcentajes fueron de 71.8%, 65.8%, 58.8% y 56.1%, en igual orden.

Elmer Eduardo Gutiérrez Paredes, *et al.*,⁶ realizaron un estudio en el Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos (SAAAC), Lima, Perú, en el año 2009, donde se encontró que para el Colesterol Total, 60,5% tenían niveles normales y 39,5% presentaban hipercolesterolemia. Para los Triglicéridos, 50,8% tenían niveles normales y 49,3% tuvieron hipertrigliceridemia. En cuanto al IMC, 2% tenían IMC bajo; 34,8% IMC normal; 38% sobrepeso y 25,3% obesidad. Se halló relación estadísticamente significativa al confrontar los niveles séricos del Colesterol Total (CT) con la edad ($p=0.03$) y el IMC ($p=0.04$). Lo mismo sucedió al relacionar los niveles séricos de los Triglicéridos (TG) con la edad ($p=0.001$) y el IMC ($p=0.04$), así como al relacionar estas dos últimas variables entre sí ($p=0.04$). Pero al confrontar tanto el CT, TG e IMC con la variable sexo ($p=0.56$, 0.44 y 0.87 respectivamente) no se obtuvo relación estadística significativa.

1.2. Justificación

El colesterol es una sustancia cerosa que se encuentra en las grasas (lípidos) en la sangre. Mientras que el cuerpo necesita colesterol para continuar la construcción de las células sanas, tener el colesterol alto puede aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Varios estudios han determinado que el índice de masa corporal tiene influencia en el aumento de los niveles de colesterol en la sangre.

Es por esto que este estudio tiene como objetivo determinar la relación entre los niveles de colesterol y el índice de masa corporal, en una serie de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, durante el periodo 2015.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El colesterol alto o hipercolesterolemia es un factor principal de riesgo en la aparición de aterosclerosis y de allí la importancia de mantener los niveles de colesterol en el espectro de la normalidad. La concentración de colesterol es distinta en hombres y mujeres porque las hormonas sexuales ejercen un papel importante en su metabolismo; la edad es otro factor que influye sobre los niveles de colesterol en sujetos de los 2 sexos aunque de manera más notoria en las mujeres.⁵

Se ha demostrado que el colesterol se eleva en relación directa con el índice de masa corporal (IMC); además, la distribución del IMC y del colesterol depende de la edad y del sexo. Cuanto mayor es el índice de masa corporal, mayor es la probabilidad de que aumenten los niveles de colesterol, sobre todo si el tejido graso se concentra a nivel abdominal, lo que aumentaría el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.⁵

La relación entre el colesterol con el IMC no se observa de manera directa, sino de manera indirecta, ya que algunas rutas metabólicas, tanto de los triglicéridos (grasas) como del colesterol, están enlazadas entre sí.

Estas interrelaciones metabólicas y bioquímicas ponen de manifiesto la relación entre el colesterol y el IMC (distribución cuantitativa de la grasa).

No obstante, se han efectuado pocos estudios para comprender mejor la interacción entre el IMC y la concentración de colesterol.

Teniendo en cuenta que el colesterol se puede elevar como consecuencia del sobre peso, es necesario implementar una serie de medidas que puedan ayudar a prevenir patologías coronarias.⁶

Es por esto que surge el interés de responder a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una población de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015.

III. OBJETIVOS

III.1. General

1. Determinar los niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una población de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015.

III.2. Específicos.

1. Determinar la edad de los pacientes.
2. Identificar el sexo de los pacientes.
3. Determinar el nivel de colesterol de los pacientes.
4. Determinar el nivel de triglicéridos en los pacientes.
5. Identificar el nivel de lipoproteínas de alta densidad en los pacientes.
6. Determinar el nivel de lipoproteínas de baja densidad en los pacientes.
7. Verificar el peso de los pacientes.
8. Cuantificar la talla de los pacientes.
9. Determinar el índice de masa corporal de los pacientes.
10. Identificar el estado nutricional de los pacientes.

IV. MARCO TEÓRICO

IV.1. Colesterol.

IV.1.1. Definición.

El colesterol es un compuesto esteroideo alicíclico, miembro de un gran subgrupo de esteroides llamados esteroides. Su estructura comprende:⁷

1. El núcleo de ciclopentanoperhidrofenantreno con sus cuatro anillos fusionados.
2. Un solo grupo hidroxilo en la posición C-3.
3. Un núcleo insaturado entre los átomos de carbono 5 y 6.
4. Una cadena hidrocarbonada ramificada de 8 carbonos y unida al anillo D en la posición 17.
5. Un grupo metilo (designado C-19) unido a la posición 10 y otro grupo metilo (designado C-18), unido a la posición 13.⁷ (fig. 1 y 2)

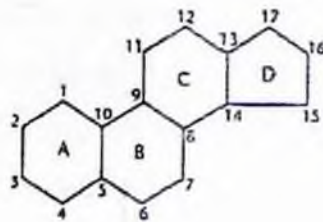


Fig. 1

Núcleo de ciclopentanofenantreno

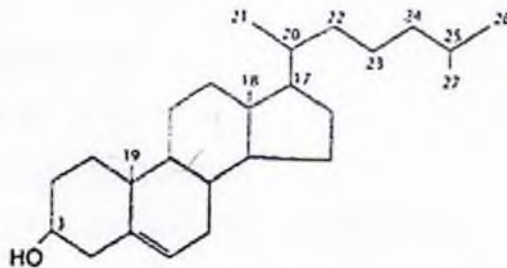


Fig. 2

Estructura del colesterol

Por lo que respecta a sus propiedades físicas, el colesterol es un lípido muy poco soluble en agua. La concentración de colesterol en el plasma de individuos sanos es de 150 a 200 mg/100mL. La altísima solubilidad del colesterol en la sangre se debe a la presencia de las lipoproteínas plasmáticas (principalmente LDL y VLDL) que tienen

la capacidad de fijar y por tanto de solubilizar grandes cantidades de colesterol. De hecho, sólo aproximadamente un 30% del colesterol circulante total se encuentra libre; aproximadamente el 70% del colesterol de las lipoproteínas plasmáticas se encuentra en forma de ésteres de colesterol, en los que algún ácido graso de cadena larga, normalmente el ácido linoleico, se halla unido mediante un enlace éster al grupo OH del carbono-3 del anillo A.

El colesterol es un componente ubicuo y esencial en las membranas celulares de los mamíferos. El colesterol, que puede provenir de la dieta o de la síntesis de novo en prácticamente todas las células humanas, juega varios papeles importantes. Es el esteroide mayoritario en el hombre, y es un componente de virtualmente todas las superficies celulares, así como de las membranas intracelulares.

El colesterol es particularmente abundante en las estructuras mielinizadas del cerebro y del sistema nervioso central, pero está también presente en pequeñas cantidades en la membrana interna de la mitocondria.

A diferencia de lo que ocurre en el plasma, la mayor parte del colesterol de las membranas celulares se encuentra en forma libre, no esterificada.⁸ El colesterol también es abundante en la bilis, en donde su concentración normal es de 390mg/100mL. Además, el colesterol es el precursor inmediato de los ácidos biliares que se sintetizan en el hígado y que actúan facilitando la absorción de los triacilglicéridos y vitaminas liposolubles de la dieta.

Es importante comprender que la estructura anular del colesterol no se puede metabolizar hasta CO₂ y agua en el hombre. La ruta de excreción del colesterol se lleva a cabo mediante el hígado y la vesícula biliar a través del intestino en forma de ácidos biliares. Otro papel fisiológico del colesterol es el de precursor de diversas hormonas esteroideas. Aunque las hormonas esteroideas están relacionadas estructuralmente y provienen bioquímicamente del colesterol, poseen propiedades fisiológicas muy diferentes relacionadas por la espermatogénesis, embarazo, lactancia y parto, equilibrio mineral y metabolismo energético (aminoácidos, glúcidos y grasas).⁸

IV.1.2. Funciones.

Los lípidos son un conjunto de moléculas orgánicas, compuestas principalmente por carbono e hidrógeno, y en menor medida por oxígeno, que tienen como característica principal el ser hidrofóbicas o insolubles en agua, pero solubles en disolventes orgánicos como el alcohol o la acetona. En ocasiones, a los lípidos se los llama incorrectamente grasas, aunque éstas son sólo un tipo de lípidos procedentes de los animales. Los lípidos se pueden clasificar, según su estructura, en tres grandes grupos:⁹

- Simples.
- Compuestos.
- Derivados.

El primer grupo incluye las grasas y los aceites, que se diferencian fundamentalmente en su estado a temperatura ambiente: las grasas son sólidas mientras que los aceites son líquidos. El principal representante de este grupo son los triglicéridos, que son la forma en que los lípidos pueden almacenarse en el organismo, para el cual son una fuente importante de energía. Los triglicéridos proceden tanto de la alimentación como de su propia síntesis en el hígado. Los lípidos compuestos resultan de la unión de los lípidos simples con otras moléculas no lipídicas como el fósforo, las proteínas o los hidratos de carbono. Los lípidos derivados son un conjunto variado de compuestos que se forman por la hidrólisis de los lípidos simples y compuestos, y que incluyen las vitaminas liposolubles y los esteroides como el colesterol. Los lípidos desempeñan diferentes tipos de funciones biológicas:⁹

- **Función de reserva energética:** los lípidos son la principal reserva de energía de los animales, ya que 1 g de grasa produce el doble de calorías que 1 g de proteínas o de hidratos de carbono.
- **Función estructural:** los lípidos forman las membranas celulares que mantienen la estructura de las células. Además, proporcionan consistencia a los órganos y los protegen mecánicamente, o son aislantes térmicos como el tejido adiposo.

- Función hormonal o de mensajeros químicos: los lípidos facilitan determinadas reacciones químicas y algunos esteroides actúan como hormonas.⁹

IV.1.3. Origen.

El colesterol es el principal esteroide del organismo y se presenta en dos formas: colesterol libre o éster de colesterol. El colesterol es un componente fundamental de las membranas celulares y resulta esencial para la división celular; además es el precursor de otros componentes como los siguientes:¹⁰

Las sales biliares, necesarias para la digestión de las grasas.

- Las hormonas sexuales: la testosterona en los hombres, y la progesterona y los estrógenos en las mujeres.
- Las hormonas corticoides que están implicadas en diferentes funciones fisiológicas, como las que regulan la inflamación, el sistema inmunitario, el metabolismo de los hidratos de carbono y las que caracterizan la respuesta frente al estrés. Por tanto, el colesterol no es dañino en sí mismo ya que participa en procesos vitales para el ser humano, pero un aumento excesivo de sus niveles puede ser perjudicial.

La importante función del colesterol en el organismo explica que todas las células sean capaces de sintetizar colesterol o captarlo de la sangre a través de receptores específicos. En el organismo existen dos fuentes del colesterol:

- La endógena.
- La exógena.

La fuente endógena procede de las células del organismo; casi todas tienen la capacidad de sintetizar colesterol. Esta fuente cubre, aproximadamente, el 50% de las necesidades de colesterol del organismo.

El hígado es el principal órgano productor (10% del total), junto con el intestino, la corteza suprarrenal, los testículos y los ovarios. Esta producción está regulada fundamentalmente por la cantidad de colesterol ingerida en la dieta. La fuente exógena del colesterol se obtiene a través de la dieta, en la cual ingerimos una cantidad variable de éste. Los alimentos derivados de los animales son ricos en colesterol, especialmente aquellos con un elevado contenido en grasas saturadas,

como los productos lácteos, la yema de los huevos, las carnes rojas y el marisco. Las células del intestino delgado absorben aproximadamente la mitad del colesterol contenido en la dieta.¹⁰

IV.1.4. Síntesis del colesterol.

- A. El colesterol se sintetiza a partir del acetil CoA Aunque la biosíntesis de novo tiene lugar virtualmente en todas las células, esta capacidad es mayor en el hígado, intestino, corteza suprarrenal y tejidos reproductores, entre los que se incluyen ovarios, testículos y placenta. De la inspección de su estructura es evidente que la biosíntesis del colesterol requiere una fuente de átomos de carbono y un considerable poder reductor para poder generar los numerosos enlaces carbono -hidrógeno y carbono- carbono. Todos los átomos de carbono del colesterol provienen del acetato.¹¹
- B. El ácido mevalónico es un intermediario clave El primer compuesto exclusivo de la ruta de la biosíntesis del colesterol es el ácido mevalónico que deriva del acetil CoA. El acetil CoA se puede obtener de diversos orígenes:
- 1) β -oxidación de ácidos grasos de cadena larga.
 - 2) Oxidación de aminoácidos cetogénicos, tales como la leucina e isoleucina.
 - 3) Reacción de la piruvato deshidrogenasa. Los dos primeros pasos de la vía de síntesis del colesterol están compartidos por la ruta que también produce cuerpos cetónicos.

Dos moléculas de acetil~CoA se condensan formando acetoacetil-CoA en una reacción catalizada por la acetoacetil-CoA-tiolasa:¹¹

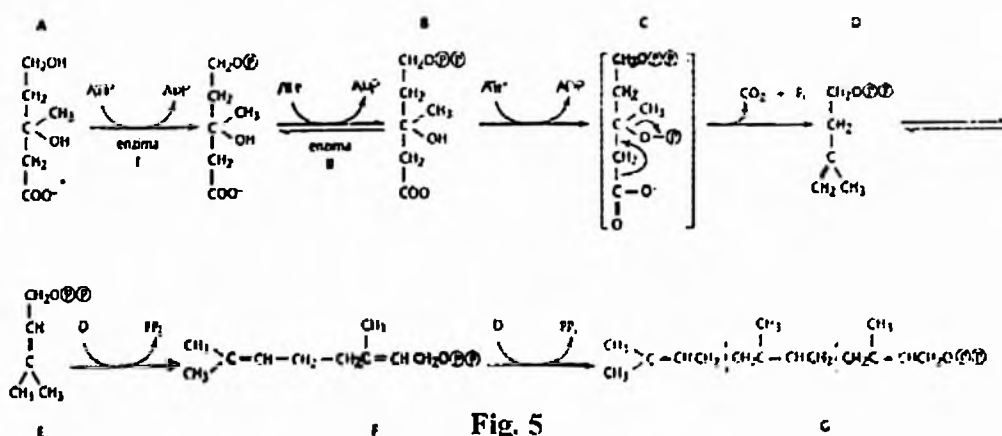


El siguiente paso introduce una tercera molécula de acetil CoA en la ruta del colesterol, formando así el compuesto ramificado 3- hidroximetil-3-metilglutaril CoA (fig. 3). Esta reacción de condensación es catalizada por la HMG CoA sintasa¹¹

producen ADP, Pi y CO₂, la descarboxilación – deshidratación transcurre a través del intermedio trifosfatado, 3-fosfomevalonato 5-pirofosfato.

A continuación, el isopentenil pirofosfato se transforma en su isómero alílico 3,3-dimetilalil pirofosfato, en una reacción reversible catalizada por la isopentenil pirofosfato isomerasa. La condensación del 3,3-dimetilalilpirofosfato y el Δ³ - isopentenil pirofosfato genera el geranilpirofosfato.

La condensación escalonada de tres unidades pentacarbonadas de isopentenilo para formar la unidad de 15 carbonos, farnesil pirofosfato, está catalizada por un enzima, una prenil transferasa citoplasmática denominada geranil transferasa.¹¹



Formación del farnesil pirofosfato (G) a partir de mevalonato (A)

D. El Colesterol se forma a partir del farnesil pirofosfato vía escualeno. Los últimos pasos de la biosíntesis del colesterol suponen la fusión “cabeza-cabeza” de dos moléculas de farnesil pirofosfato para formar el escualeno, y finalmente la ciclación de éste para dar colesterol. La reacción que produce la molécula de 30 carbonos del escualeno a partir de dos porciones de farnesil pirofosfato de 15 carbonos (fig. 6) es diferente de las reacciones de formación de enlaces carbono-carbono previas en la vía (fig. 5).¹¹

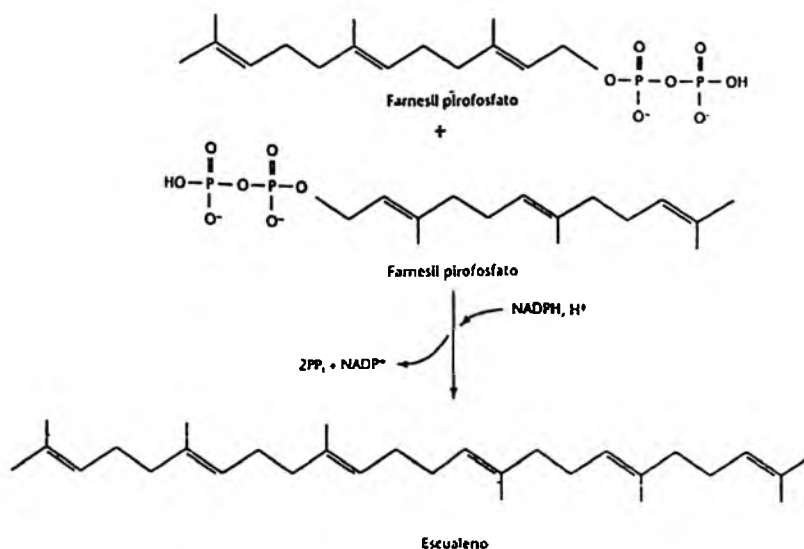


Fig. 6

Formación del escualeno a partir de dos moléculas de farnesil pirofosfato.

El escualeno sintasa, presente en el retículo endoplasmático, libera dos grupos pirofosfato, con pérdida de un átomo de hidrógeno de una molécula de farnesil pirofosfato y reemplazamiento por un hidrógeno del NADPH. Entre el farnesil pirofosfato y el escualeno existen seguramente diversos intermediarios diferentes. Mediante rotación de los enlaces carbono – carbono sencillos, puede obtenerse la conformación del escualeno indicada en la figura 7.

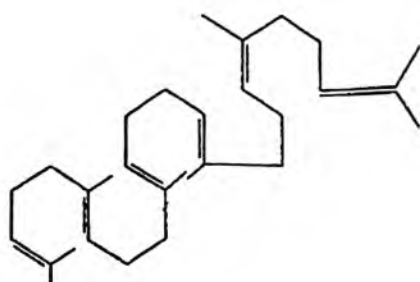


Fig. 7

Estructura del escualeno, C₃₀

La biosíntesis del colesterol a partir del escualeno transcurre a través del intermedio lanosterol, que contiene el sistema anular tetracíclico fusionado y una cadena lateral de ocho carbonos.¹¹

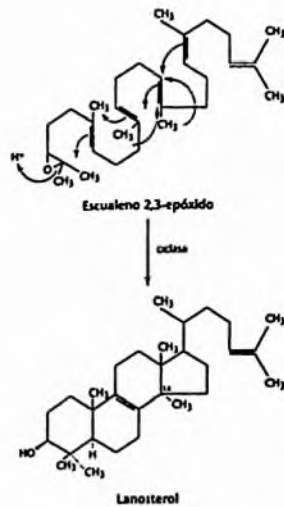
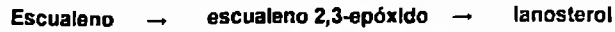


Fig. 8

Transformación del escualeno 2,3-epóxido en lanosterol

La transformación del lanosterol en colesterol implica muchos pasos, no del todo comprendidos, y una serie de enzimas microsomiales diferentes. En estos pasos se incluye eliminación del grupo metilo en C-14, eliminación de dos grupos metilo de C-4, desplazamiento del doble enlace desde C-8 a C-5 y reducción del doble enlace entre C-24 y C-25 en la cadena lateral (fig. 9).

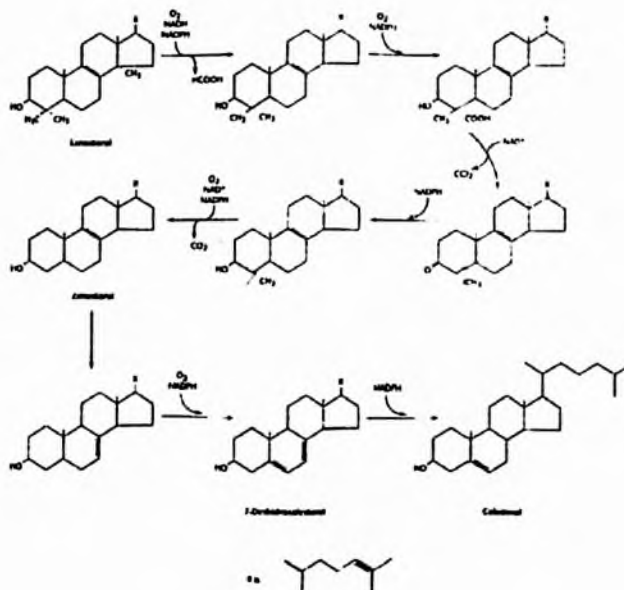


Fig. 9

Conversión del lanosterol en colesterol

E. El colesterol se excreta principalmente en forma de ácidos biliares. Los ácidos biliares son los productos finales del metabolismo del colesterol. Los ácidos biliares primarios son los que se sintetizan en los hepatocitos directamente del colesterol. Los ácidos biliares más abundantes en el hombre son los derivados del ácido colánico (fig. 10), esto es, el ácido cólico y el ácido quenodesoxicólico (fig. 11).¹¹

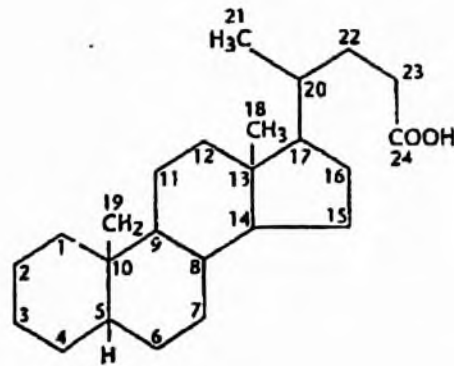
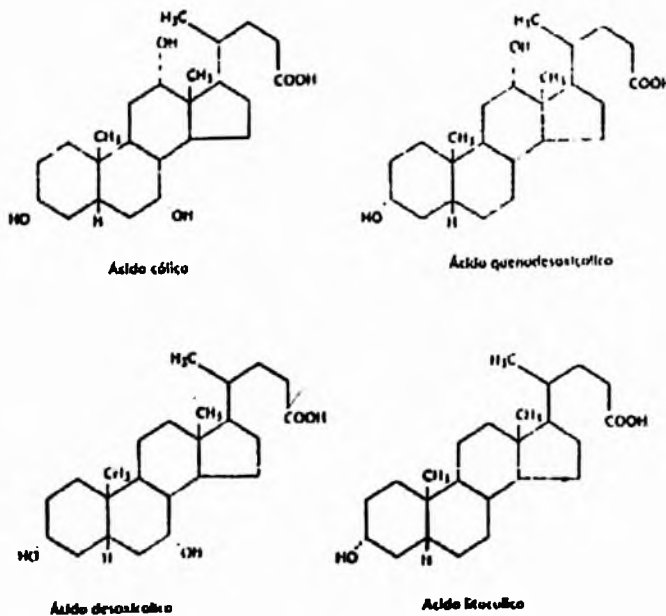


Fig. 10

Estructura del ácido colánico



Estructura de algunos ácidos biliares

Cuando experimentan reacciones químicas en el intestino, los ácidos biliares primarios dan lugar a ácidos biliares secundarios que también poseen 24 átomos de carbono. Los ácidos desoxicólico y litocólico constituyen ejemplos de ácidos biliares

secundarios, y derivan, respectivamente, de los ácidos cólicos y quenodesoxicólico por eliminación de un grupo hidroxilo (fig. 11).

Los ácidos biliares se secretan a los canalículos biliares, que son canales especializados formados por hepatocitos contiguos. Los canalículos biliares, se unen formando los conductos biliares, que a su vez forman los conductos terminales. Los ácidos biliares se transportan seguidamente a la vesícula biliar para su almacenamiento y, en último término, al intestino delgado, en donde son excretados.

La capacidad de producción de ácidos biliares por el hígado es insuficiente para sus demandas fisiológicas, por lo que el cuerpo depende de una circulación enterohepática eficiente que transporta los ácidos biliares desde el intestino al hígado varias veces al día.^{11,12} Los ácidos biliares son importantes en medicina por diversas razones. Representan la única vía significativa por la que se puede excretar el colesterol. El esqueleto carbonado del colesterol no se oxida a CO₂, y agua en el ser humano, sino que se excreta en la bilis en forma de colesterol libre y de ácidos biliares. Los ácidos biliares impiden la precipitación del colesterol en la vesícula biliar. Los ácidos biliares y los fosfolípidos actúan solubilizando el colesterol en la bilis y actúan como agentes emulsionantes preparando los triacilgliceroles de la dieta para el ataque por la lipasa pancreática.

IV.1.5. El transporte del colesterol: Las lipoproteínas

En los países occidentales, el colesterol plasmático total en el hombre es alrededor de 200 mg/dL, pero aumenta con la edad, aunque hay amplias variaciones entre los individuos.

La mayor parte del colesterol se encuentra en la forma esterificada. Se transporta mediante las lipoproteínas del plasma, y la proporción más elevada de colesterol se encuentra en la LDL (lipoproteínas de baja densidad).

El éster de colesterilo de la dieta se hidroliza a colesterol, al que luego absorbe el intestino junto con el colesterol no esterificado y otros lípidos de la dieta que junto con el colesterol sintetizado en los intestinos, se incorpora entonces en los quilomicrones. Del colesterol absorbido, 80 a 90% se esterifica en la mucosa intestinal con los ácidos grasos de cadena larga.¹³

El equilibrio del éster de coleserilo con el colesterol libre en el plasma toma varios días en el hombre. En general, el colesterol libre es intercambiado fácilmente entre los tejidos y las lipoproteínas, en tanto que el éster de coleserilo es intercambiado entre las lipoproteínas principales sólo en aquellas especies (por ejemplo, el hombre) que poseen proteína de transferencia para este compuesto.

La mayor parte del éster de coleserilo del plasma es formado en las HDL (lipoproteínas de alta densidad), como resultado de la reacción de transesterificación, entre el colesterol y el ácido graso en posición 2 de la fosfatidilcolina, catalizada por la lecitina:colesterol acil transferasa (LCAT). Las HDL constituyen el vehículo probable en combinación con la LCAT para el transporte del colesterol, como éster, de los tejidos extrahepáticos al hígado (transporte de colesterol inverso). Por último, todo el colesterol destinado a ser excretado del cuerpo entra al hígado y se elimina por la bilis, como colesterol o como ácido cólico en las sales biliares.

El colesterol circula permanentemente por el organismo entre el hígado donde se almacena o puede ser eliminado del organismo y los demás tejidos. Sin embargo, el colesterol es poco soluble en agua por lo que no puede ser transportado de forma libre en la sangre, sino que lo hace unido a proteínas formando las lipoproteínas. Éstas no sólo permiten el transporte del colesterol sino también el de otros lípidos como los triglicéridos, los fosfolípidos y las vitaminas liposolubles (A, D, E y K).¹⁴

Las lipoproteínas son partículas muy complejas de forma esférica. En su interior se sitúan los lípidos menos solubles en agua (triglicéridos y ésteres de colesterol); los fosfolípidos y las proteínas ocupan la superficie, facilitando la estabilidad de las lipoproteínas. Las lipoproteínas son partículas muy heterogéneas que se pueden clasificar según sus propiedades físicas en cuatro categorías diferentes:¹⁴

- VLDL (very low-density lipoproteins): lipoproteínas de muy baja densidad.
- LDL (low-density lipoproteins): lipoproteínas de baja densidad.
- ILD (intermediate-density lipoproteins): lipoproteínas de densidad intermedia.
- HDL (high-density lipoproteins): lipoproteínas de alta densidad.

En la sangre también aparecen después de las comidas que contienen grasas los quilomicrones, partículas lipídicas que transportan el colesterol y los triglicéridos de la dieta al resto del cuerpo y que presentan una densidad menor que las VLDL. La

diferencia en la densidad de las distintas lipoproteínas es consecuencia de los cambios en la proporción de lípidos y proteínas, ya que existe una relación inversa entre la densidad y el contenido de lípidos.

Desde el punto de vista del transporte del colesterol, las dos lipoproteínas más importantes son las HDL y las LDL. Las HDL se producen en el hígado y en el intestino. Estas lipoproteínas son las encargadas de transportar el colesterol desde los tejidos donde recogen el exceso de colesterol libre de las células hasta el hígado, donde puede ser eliminado o reciclado para otras funciones. Es lo que se conoce como el transporte reverso del colesterol. El colesterol transportado por las HDL se identifica como el colesterol bueno o protector, ya que elimina el exceso de colesterol del organismo. Los niveles altos de HDL-colesterol (> 45 mg/dl) se relacionan, en general, con una menor incidencia de infarto de miocardio o de riesgo cardiovascular.

Las LDL transportan casi las tres cuartas partes del colesterol en la sangre. Su función es llevar a los tejidos el colesterol, que es captado por las células a través de receptores localizados en la membrana celular. Los niveles de colesterol captados no sólo regulan el número de receptores sino también la cantidad de colesterol producida por las células. Esto permite a las células controlar su nivel de colesterol. El colesterol transportado por las LDL se conoce como colesterol malo ya que, en las personas con niveles elevados de colesterol, las LDL se pueden acumular en las paredes de las arterias, donde pueden ser modificadas y participar en los procesos implicados en el desarrollo de la placa aterosclerótica.¹⁵

V.1.6. Niveles de colesterol en sangre.

Los niveles de colesterol total en la sangre son la suma de las cantidades de colesterol transportado por las diferentes lipoproteínas; en condiciones normales, son las de colesterol-LDL y colesterol-HDL las que contribuyen en mayor medida. Estos niveles dependen de diferentes factores: su absorción intestinal, la síntesis endógena y su eliminación. No existe un valor numérico exacto que marque los niveles de colesterol normales, por lo que es mejor hablar de rangos de normalidad o, mejor incluso de valores deseables en cada persona según su nivel de riesgo. Los niveles de colesterol total se pueden clasificar de la siguiente manera:¹⁶

- Deseables: < 200 mg/dl.
- Límite alto: 200-239 mg/dl.
- Alto: \geq 240 mg/dl.

Además, es importante la medida del colesterol asociado con las distintas lipoproteínas, ya que los cambios en los niveles de colesterol total reflejan alteraciones en los niveles de colesterol-LDL y/o colesterol-HDL. Los niveles recomendables de colesterol-LDL varían en función de la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular (hipertensión, diabetes, ser fumador) o antecedentes familiares de problemas cardíacos:

- Ausencia de enfermedad coronaria y menos de dos factores de riesgo: < 160 mg/dl.
- Ausencia de enfermedad coronaria y más de dos factores de riesgo: < 130 mg/dl.
- Presencia de enfermedad coronaria: < 100 mg/dl.

En relación con los niveles de colesterol-HDL, los valores recomendables son 45 mg/dl para los hombres y 50 mg/dl para las mujeres, aunque sería deseable para ambos sexos alcanzar niveles de 60 mg/dl. Otro dato útil para analizar en conjunto los niveles de colesterol es el índice aterogénico.

Se denomina así a la relación entre el colesterol total y el colesterol-HDL; da más información sobre el riesgo cardiovascular que la cifra de colesterol total por sí sola y su valor es deseable que esté por debajo de 4. Además de los niveles de colesterol, es importante valorar los de triglicéridos en la sangre. Éstos son la principal fuente de energía del organismo.

En los períodos entre las comidas, los triglicéridos van desde el hígado a los distintos tejidos para cubrir sus necesidades metabólicas. Los triglicéridos no utilizados se depositan en el tejido adiposo. Los niveles de triglicéridos se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Deseables: < 150 mg/dl.
- Límite alto: 150-199 mg/dl.
- Altos: 200-499 mg/dl.
- Muy altos: > 500 mg/dl.

Con objeto de obtener unos valores fiables, no se debe comer ni beber nada a excepción de agua durante las 10-12 horas anteriores a la medida de los niveles de lípidos en la sangre.¹⁶

IV.1.7. Trastornos del colesterol.

La hipercolesterolemia es el aumento de los niveles de colesterol total en la sangre por encima de los niveles estimados deseables para la población general (200 mg/dl); a partir de un valor de 250 mg/dl se considera patológico y un factor de riesgo para el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares.

El nivel de colesterol en la sangre está determinado por factores genéticos y ambientales que incluyen: la edad, el sexo, el peso corporal, la dieta, el consumo de alcohol y tabaco, el ejercicio físico, los antecedentes familiares, los fármacos y también la presencia de diferentes situaciones patológicas. Se pueden distinguir dos tipos de hipercolesterolemia:¹⁷

- Primarias: las que no se asocian a ninguna enfermedad y se deben a causas genéticas.
- Secundarias: aquellas en las que el incremento de colesterol se asocia a diferentes enfermedades.

Las hipercolesterolemias primarias se deben a alteraciones genéticas que afectan a uno o varios genes (poligénicas) de los sistemas transportadores del colesterol o de las proteínas que actúan en el metabolismo de éste.

En las poligénicas, además de factores genéticos participan elementos ambientales relacionados especialmente con la ingesta de una alimentación inadecuada, rica en alimentos con alto contenido en colesterol (productos lácteos, yema de huevo, carnes rojas y marisco). Las hipercolesterolemias secundarias se pueden asociar a enfermedades:

- Hepáticas: hepatitis y cirrosis.
- Endocrinas: diabetes, hipotiroidismo y anorexia nerviosa.
- Renales: síndrome nefrótico e insuficiencia renal crónica.

Además, existen algunas sustancias cuyo consumo se asocia a la hipercolesterolemia, como los esteroides anabolizantes y el consumo excesivo de

alcohol. En la sangre también pueden estar elevados otros tipos de lípidos, como los triglicéridos, que se consideran anormales por encima de 200 mg/dl.

Se denomina hiperlipemia, de manera general, al aumento de los niveles en la sangre de cualquier tipo de lípido (hipercolesterolemia, si es el colesterol, o hipertrigliceridemia, si son los triglicéridos); si ambos están aumentados, recibe el nombre de hiperlipemia mixta.¹⁷

IV.1.8. Enfermedades asociadas a colesterol alto.

IV.1.8.1. Angina.

La angina de pecho es un dolor o una molestia en el tórax que se produce cuando el corazón no recibe la suficiente irrigación sanguínea. Esto se debe a una obstrucción parcial de las arterias coronarias. Si la obstrucción sólo se alarga unos minutos y posteriormente el paciente se recupera, se habla de angina de pecho.

Esta patología puede originarse cuando el corazón se ve obligado a realizar un mayor esfuerzo y el organismo es incapaz de aumentar el riego sanguíneo de dicho órgano.

La angina de pecho es muy frecuente. En los hombres se da generalmente después de los 30 años de edad, y en las mujeres más tarde.¹⁸

IV.1.8.2. Infarto.

Un infarto es un área de tejido que ha muerto por falta de oxígeno. El miocardio, o músculo del corazón, puede sufrir un infarto cuando existe una enfermedad coronaria avanzada.

La corona de vasos sanguíneos que llevan oxígeno y nutrientes al propio músculo cardíaco (vasos "coronarios") puede desarrollar placas de ateroma (ver arteriosclerosis), lo que compromete en mayor o menor grado el flujo de oxígeno y nutrientes al propio corazón, con efectos que varían desde una angina de pecho (cuando la interrupción del flujo de sangre al corazón es temporal) a un *infarto de miocardio* (cuando es permanente e irreversible).

La presencia en un vaso dado de arteriosclerosis hace que en dicho vaso existan estrechamientos y que en ellos se desarrolle más fácilmente un trombo: un coágulo

de plaquetas, proteínas de la coagulación y desechos celulares que acaba taponando el vaso. Una embolia es un trombo que ha viajado por la sangre hasta llegar a un vaso pequeño donde se enclava como un émbolo. Trombosis y embolia son, pues, términos equivalentes.

Un infarto de miocardio es una urgencia médica por definición. Si cree Usted que puede estar sufriendo o está con alguien que puede tenerlo, busque inmediatamente atención médica. Las demoras son un error grave que se cobra miles de vidas cada año.

Está demostrado que las personas con niveles de colesterol en sangre de 240 tienen el doble de riesgo de sufrir un infarto de miocardio que aquellas con cifras de 200.¹⁹

IV.1.8.3. Hipertensión arterial.

La hipertensión arterial es una enfermedad crónica caracterizada por un incremento continuo de las cifras de la presión sanguínea en las arterias.

La hipertensión arterial y la hipercolesterolemia (colesterol alto) están considerados entre los más importantes factores de riesgo cardiovascular, y su importancia radica en que los efectos arterioescleróticos de ambas patologías se potencian exponencialmente cuando se dan en un mismo sujeto.

El aumento en los niveles de colesterol incrementa de forma gradual y continua el riesgo vascular del hipertenso, además de contribuir también, al desarrollo y mantenimiento de la hipertensión arterial.²⁰

IV.1.8.4. Derrame cerebral.

Un ataque cerebral o derrame cerebral ocurre cuando se altera el flujo de sangre hacia el cerebro. Cuando se presenta un ataque cerebral, un área del cerebro empieza a morir porque deja de recibir el oxígeno y los nutrientes que necesita para funcionar.

Hay dos clases principales de accidentes cerebrovasculares. El primero, llamado accidente cerebrovascular isquémico, es causado por un coágulo que bloquea u obstruye un vaso sanguíneo en el cerebro. Aproximadamente el 80% de todos los

accidentes cerebrovasculares son isquémicos. El segundo, llamado accidente cerebrovascular hemorrágico (derrame cerebral) es causado por la ruptura y sangrado de un vaso sanguíneo en el cerebro. Aproximadamente el 20% de todos los accidentes cerebrovasculares son hemorrágicos.

Los niveles altos de colesterol en la sangre aumentan el riesgo de sufrir un derrame cerebral. El colesterol es una sustancia cerosa producida por el cuerpo. Esta sustancia puede acumularse en las paredes de las arterias, dando lugar a un derrame cerebral y a enfermedades cardíacas. Con frecuencia, el colesterol alto puede controlarse con la dieta y el ejercicio físico. A veces, los profesionales de la salud también recetan medicinas para reducir el colesterol.²¹

IV.1.8.5. Cáncer de mama.

El cáncer de mama es una proliferación maligna de las células epiteliales que revisten los conductos o lobulillos mamarios. Es una enfermedad clonal; donde una célula individual producto de una serie de mutaciones somáticas o de línea germinal adquiere la capacidad de dividirse sin control ni orden, haciendo que se reproduzca hasta formar un tumor. El tumor resultante, que comienza como anomalía leve, pasa a ser grave, invade tejidos vecinos y, finalmente, se propaga a otras partes del cuerpo.

Existen dos tipos principales de cáncer de mama. El carcinoma ductal infiltrante, que comienza en los conductos que llevan leche desde la mama hasta el pezón, es por mucho el más frecuente (aproximadamente el 80 % de los casos). El segundo lugar lo ocupa el carcinoma lobulillar infiltrante (10 a 12 % de los casos), que comienza en partes de las mamas llamadas lobulillos, que producen la leche materna. Los restantes tipos de cáncer de mama no superan en conjunto el 10 % de los casos.²²

El exceso de colesterol en la sangre sería, en el caso de las mujeres mayores de 50 años, el principal desencadenante del cáncer, de modo que un simple cambio en la dieta o en la medicación podría eximir del riesgo de padecerlo.

Un estudio realizado en más de 1 millón de pacientes parecen haber encontrado una relación entre los niveles altos de colesterol y un mayor riesgo de cáncer de mama.²²

IV.1.8.6. Cáncer de colon.

El cáncer de colon es una enfermedad que se desarrolla debido a que la mucosa del colon contenida en un pólipo existente evoluciona por diferentes causas hasta convertirse en un tumor maligno. Normalmente las células malignas se localizan en la porción intermedia y más larga del intestino grueso.

Este tipo de cáncer es uno de los más comunes a nivel mundial y también de los más fáciles de diagnosticar. Además, las tasas de curación son elevadas si se detecta precozmente y tarda mucho en desarrollarse.

El colon, junto con el recto (porción final del intestino grueso) es el lugar donde se almacenan las heces antes de ser expulsadas al exterior a través del ano. Al encargarse de esta labor, acumula sustancias de desecho, por lo que es un lugar propicio para la aparición de un cáncer. Por eso es importante reducir el tiempo de acumulación al mínimo adoptando una dieta equilibrada que facilite el tránsito intestinal adecuado evitando el estreñimiento.

Científicos de la Universidad de Rochester (EE.UU) han demostrado una relación directa entre el colesterol alto y el cáncer de colon. Este descubrimiento abriría la posibilidad de emplear medicamentos contra el colesterol para la prevención o el tratamiento del cáncer.²³

IV.2. Índice masa corporal.

IV.2.1. Definición.

El índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, es el más comúnmente utilizado por cumplir en mayor medida el requisito de estar altamente correlacionado con el peso y ser independiente de la talla y por existir una información muy amplia de su relación con morbilidad y muerte en individuos de muy diversa distribución geográfica, estructura social y grupos de edad.²⁵⁻³⁰

El grado de obesidad suele definirse clínicamente con el Índice de Masa Corporal (BMI) también llamado Índice de Quetelet. Se calcula con la siguiente operación: BMI = peso en kilogramos / (estatura en metros) ² o BMI = P/E² El índice aparece por primera vez en la obra de Alphonse Quetelet Sur l'homme et le développement de ses facultés. Essai d'une physique sociale (1835), que resume sus investigaciones en estadística aplicada a variables antropométricas y del comportamiento social. Este artículo contiene respuestas (probablemente correctas) a una serie de preguntas suscitadas por la ecuación anterior.³¹

IV.2.2. Objetivos.

El peso o la estatura son pobres descriptores de una persona. La combinación de peso y estatura parece una descripción mejorada aunque el crecimiento (en el sentido del aumento del número de células) es mejor descrito por el peso que por la estatura. Es probable que como antropometra, Quetelet se sintiera atraído por la relación entre peso y estatura (un interés que comenzara en su período juvenil de pintor) que suponía debía ser constante para los sujetos de contextura normal. Expresa que “si el hombre creciera igualmente en las tres dimensiones, el peso debería ser función cúbica de la estatura. Durante el primer año de vida el aumento del peso es mucho mayor que el de la estatura. Después del primer año de vida y hasta el fin del desarrollo, el peso aumenta como el cuadrado de la estatura”.²⁵

IV.2.3. Formula.

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura}^2 \text{ (Mts.)}}$$

Por ejemplo, un hombre o una mujer que pesa 120 kilos y mide 1.65 metros, tiene el IMC igual a 44, es decir, Obesidad Mórbida o Extrema, con un riesgo relativo muy alto para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares.³¹

$$\frac{\text{Peso}}{\text{Estatura}^2} = \frac{120 \text{ kg}}{1.65} = \frac{120 \text{ kg}}{1.65 \times 1.65} = 44$$

El IMC se usa como una herramienta de detección para identificar posibles problemas de salud de los adultos. Sin embargo, el IMC no es una herramienta de diagnóstico. Por ejemplo, una persona puede tener un alto IMC, pero para determinar si el exceso de peso es un riesgo para la salud, un proveedor de atención médica necesitará realizar evaluaciones adicionales. Estas evaluaciones pueden incluir la medición del grosor de los pliegues cutáneos, evaluaciones de la alimentación, la actividad física, los antecedentes familiares y otras pruebas de salud que sean adecuadas.

Calcular el IMC es uno de los mejores métodos para evaluar el sobrepeso y la obesidad de la población. Debido a que el cálculo solo requiere la estatura y el peso, es económico y fácil de usar para el personal médico y el público en general. Conocer el IMC le permite a la gente comparar su propio nivel de peso con el peso promedio de la población.³¹

IV.2.4. Clasificación del estado nutricional según IMC.

Clasificación	IMC (kg/m ²)	
	Valores principales	Valores adicionales
Infrapeso	<18,50	<18,50
Delgadez severa	<16,00	<16,00
Delgadez moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Delgadez aceptable	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
Normal	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99
		23,00 - 24,99
Sobrepeso	≥25,00	≥25,00
Preobeso	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
Obeso	≥30,00	≥30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99

Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49 37,50 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00	≥40,00

Este índice es la razón entre el peso (expresado en kilogramo) y la talla al cuadrado (expresada en metro) (P/T.2) Basándose en datos de morbilidad y mortalidad se ha llegado a establecer puntos de corte o valores críticos que delimitan la "normalidad" de los valores que denotan "pesos bajos" y posiblemente o ciertamente malnutrición por defecto, y los "pesos altos" y posiblemente o ciertamente malnutrición por exceso.

La normalidad quedaría enmarcada entre los valores de 18,5 y 24,9; por debajo de 18,5 estarían los "pesos bajos" clasificados en grados: primer grado de 17,0 a 18,4; segundo grado de 16,0 a 16,9 y tercer grado menos de 16,0. Por su parte los "pesos altos" se clasifican también en grados: primer grado de 25,0 a 29,9; segundo grado de 30,0 a 39,9 y tercer grado de 40,0 y más. Según se ubica el individuo en un grado mayor de "pesos altos" o de "pesos bajos" se incrementa notablemente la posibilidad de que se trate de un obeso o de un desnutrido.^{32,33}

El valor del IMC por debajo de 18,5 se plantea por lo tanto como un riesgo de tener una malnutrición por defecto, riesgo que se hace completamente cierto cuando alcanza valores inferiores a 16,0. Los valores bajos del IMC han sido relacionados no solamente con un aumento de la morbilidad y la mortalidad sino también con una disminución de la eficiencia y la capacidad de trabajo físico, que implica incluso la disminución de la actividad física en esferas que no sean las propiamente productivas (recreativas, domésticas, etc.) a fin de conservar energías para la actividad laboral.⁹ Estos puntos de corte de la clasificación de los "pesos bajos" descansa fundamentalmente en datos de morbilidad, mortalidad y respuestas a las cargas de trabajo obtenidas en poblaciones de países desarrollados.

Son las que se preconizan actualmente, pero pudieran estar supeditadas a cambios en el futuro dada la actividad que se ha podido observar en individuos de países en desarrollo con valores inferiores a 18,5 del IMC.⁶ Por su parte los valores

del IMC por encima de 24,9 entrañan un aumento de los riesgos de ser obeso y de incremento de la morbilidad y muerte por entidades como diabetes no insulino dependiente, hipertensión arterial, dislipidemias, coronariopatías, entre otras afecciones.¹⁰ Dentro de los individuos catalogados mediante el IMC como “pesos bajos” (IMC < 18,5) es posible lograr una estimación de si se trata de un “peso bajo”, pero todavía con una masa muscular “adecuada” mediante la obtención de la circunferencia del brazo en su parte media (mitad de la distancia entre el acromion y el olécranon, con el brazo relajado y extendido a lo largo del cuerpo).

James y otros³² plantean que este punto de corte para delimitar el valor “adecuado” de masa muscular del brazo se fija en 23,0 cm para los hombres y 22,0 cm en las mujeres. En estudio realizado en población adulta de nuestro país y validado en otro estudio de nuestra población, los puntos de corte con mayor sensibilidad y especificidad para detectar el valor “adecuado” fueron estimados como: 26 cm en el hombre y 24 cm en la mujer.³⁴

En cuanto a los individuos catalogados como de “pesos altos” (IMC \geq 25,0) hay que tener en cuenta que no necesariamente el peso elevado es por un aumento de la grasa corporal y puede ser el resultado de un desarrollo muscular aumentado unido a una estructura ósea robusta o no; aun cuando lo más frecuente es que el IMC elevado se asocie con un aumento también elevado de la grasa corporal. No obstante, son numerosos los trabajos que establecen que el riesgo de morbilidad está asociado no con el aumento de la grasa corporal por sí, sino con el incremento de la grasa en la región abdominal, específicamente con la grasa intraabdominal.³⁵⁻³⁹

Se ha planteado que la grasa intraabdominal por poseer una respuesta fisiológica distinta con la situada subcutáneamente es más sensible a los estímulos lipolíticos, mecanismo por el cual se incrementan los ácidos grasos libres en la circulación portal, punto de partida para el inicio de procesos fisiopatológicos que pueden desencadenar la aparición de alteraciones lipídicas (disminución de las HDL, aumento de las LDL), alteraciones vasculares, hipertensión arterial, diabetes mellitus no insulino dependiente¹⁸ entre otros procesos morbosos.

Estudios en los que se han combinado la antropometría y la tomografía axial computadorizada han demostrado una fuerte asociación entre los valores de la

circunferencia de la cintura y la razón circunferencia de la cintura-circunferencia de la cadera con la grasa intraabdominal. Por lo tanto, el registro de la circunferencia de la cintura o la razón cintura-cadera serviría como método para detectar aquellos individuos con un aumento de la grasa intraabdominal y por tanto en riesgo de padecer los procesos morbosos antes mencionados.

Se han determinado valores críticos de la circunferencia de la cintura para identificar a los individuos en riesgo y que se establecen en ≥ 94 cm en los hombres y ≥ 80 cm en las mujeres. Para la razón cintura-cadera o índice cintura-cadera los valores críticos son: $\geq 0,95$ para el sexo masculino y $\geq 0,80$ para el sexo femenino. Basado en lo hasta aquí expuesto se plantea como propuesta de la evaluación nutricional del adulto mediante la antropometría:³⁹

1. Obtener el peso y la talla y calcular el valor del IMC.
2. Para aquellos cuyo IMC sea inferior a 18,5, obtener el valor de la circunferencia de la parte media del brazo (CMB). Si este es inferior a 26 cm en el sexo masculino o inferior a 24 cm en el sexo femenino, catalogarlo como desnutrido, en caso contrario, delgado no desnutrido.
3. Para aquellos con valores del IMC $\geq 25,0$ obtener el valor de la circunferencia de la cintura o del índice cinturacadera, en el primer caso valores de ≥ 94 cm en el hombre o ≥ 80 cm en la mujer, lo catalogarían como individuo en riesgo de morbilidad por obesidad. Valores del índice cintura-cadera $\geq 0,95$ en el sexo masculino y $\geq 0,80$ en el femenino lo catalogarían de igual forma.

En esos casos estaría indicado tomarle la tensión arterial, realizarle glicemia y lipidograma. Otros elementos a tomar en cuenta en aquellos individuos con pesos altos y circunferencia de la cintura o índice cintura-cadera con valores elevados y que incrementan el riesgo son los antecedentes familiares de diabetes mellitus no insulino dependiente, de coronariopatía prematura o de dislipidemias.

Los individuos serán sujetos a seguimiento o estudio de acuerdo con su clasificación nutricional. Los catalogados como desnutridos serán estudiados para precisar si obedecen a causas primarias o secundarias y en cada caso establecer el tratamiento u orientación y educación nutricional pertinentes. Se mantendrá vigilancia

periódica con valoración antropométrica, con periodicidad ajustada al diagnóstico y afectación nutricional del individuo, preferiblemente no mayor de un mes.

En los casos de delgados, no desnutridos, se mantendrá vigilancia periódica con valoración antropométrica, con frecuencia condicionada a las posibilidades disponibles, preferiblemente no mayor de 6 meses, y se les brindará orientación y educación nutricional. Los sobrepesos no en riesgo valores de circunferencia de la cintura o del índice cintura-cadera inferiores al valor crítico se les brindará educación nutricional y orientación para un sistema de vida más sano, con mayor actividad física, tratando de que el valor del IMC disminuya o al menos no se incremente y se mantendrá vigilancia periódica con valoración antropométrica, en períodos preferiblemente no mayores de 6 meses.

A los sobrepesos en riesgo se le hará pesquiasaje sobre la presencia de enfermedad o factores adicionales de riesgo: glicemia, lipidograma, medición de la tensión arterial. Se pondrá el tratamiento pertinente según el caso, se procurará la ubicación del IMC dentro de los valores considerados normales, así como la de circunferencia de la cintura o del índice cintura-cadera o al menos reducir sus valores y se les brindará educación nutricional y orientaciones para cambiar en su estilo de vida, tratando de que aumenten su actividad física, partiendo de las evidencias de que una mayor actividad física se asocia con una mejor distribución de la grasa, con una proporción más baja de la grasa intraabdominal para un determinado IMC.⁴⁰

Se mantendrán bajo vigilancia médica periódica y valoraciones antropométricas de acuerdo con el caso, preferiblemente en periodicidad no mayor de 1 mes inicialmente. En el caso de los individuos que tienen un valor del IMC dentro del rango considerado "normal" pero con antecedentes de un incremento marcado del peso recientemente, se les obtendrá el valor de la circunferencia de la cintura o del índice cintura-cadera, a fin de descartar la presencia de valores críticos en estas dimensiones, que de estar presentes se procederá de acuerdo con lo ya señalado con anterioridad en el caso de los sobrepesos en riesgo.

Si bien los puntos de corte de circunferencia de la cintura y del índice cintura-cadera planteados en esta proposición son los empleados en numerosos trabajos, hay estudios que muestran variaciones en la sensibilidad y especificidad de estos

valores en dependencia de la población de que se trate, por lo cual se ha planteado que dichos valores críticos deben ser específicos de cada población.

En estudio de seguimiento realizado en gemelos se comprobó que en el caso del sexo masculino, los factores genéticos eran responsables del 46 % de la varianza en la circunferencia de la cintura, mientras que en las mujeres era del 66 %. La varianza restante fue atribuida a factores ambientales, en el sexo masculino 54 % y en el sexo femenino 34 %.⁴¹

De manera tal que aun cuando los factores genéticos son responsables en mayor parte de la distribución de la grasa en la región abdominal, no es menos cierto que los factores ambientales desempeñan una función importante, como lo es de manera fundamental la interacción genética con la ambiental aun cuando esta no fue estimada en el trabajo citado. Por lo tanto la educación nutricional y la orientación hacia la práctica de actividades físicas son factores importantes en la prevención del sobrepeso y la obesidad. En nuestro medio el adulto de las edades entre 20 y 60 a se estima que alcanzó en el año 2000 el 57,4 % de nuestra población, y de acuerdo con los resultados de estudios realizados en adultos de esas edades en la Ciudad de La Habana²⁴ los porcentajes de individuos en cada una de las categorías del IMC han sufrido variaciones. Desde 1982 a 1993 se produjo una reducción en casi el 50% de los individuos de "pesos altos", mientras que los "pesos bajos" se incrementaron en casi 2,5 veces, como reflejo de la influencia ejercida por las condiciones impuestas por el período especial. De 1993 a 1998 se han producido nuevos cambios que se manifiestan en una disminución de los individuos de "pesos bajos", pero con un preocupante incremento de los catalogados como "pesos altos".⁴²

Consideramos que la vigilancia nutricional de este grupo de edad, conjuntamente con la de aquel conformado por los adultos de la tercera edad, sumada con la que se mantiene con los menores de 20 a, nos permitirá tener una visión más cierta de la situación nutricional, que posibilitará la planificación, ejecución y control de actividades encaminadas a mantener un buen estado nutricional de nuestra población sobre una base más objetiva. Un elemento esencial como medida previsor y preventiva, a fin de mantener un elevado nivel de salud, será la evaluación nutricional de la mujer en edad fértil y las acciones que como resultado de

ello se emprendan para minimizar la mala nutrición de ese grupo femenino, específicamente la desnutrición y el bajo peso, teniendo en cuenta el riesgo existente en estas mujeres de tener niños con bajo peso al nacer y la teoría de Barker, actualmente en boga, de que el bajo peso al nacer y la malnutrición durante el primer año de vida “programan” en cierta medida la aparición de afecciones crónicas en la vida adulta: diabetes mellitus no insulino dependiente, hipertensión, dislipidemias y obesidad.

Estudios posteriores deben de ir encaminados a precisar el grado de sensibilidad y especificidad que poseen los valores críticos de circunferencia de la cintura o del índice cintura-cadera que actualmente se utilizan y si es necesario replantear nuevos valores para nuestra población. Esta proposición de valoración del estado nutricional del adulto, se basa en el empleo de los métodos antropométricos más simples, tanto en cuanto al uso de las técnicas como del instrumental; descansa en clasificaciones que utilizan valores de puntos de corte con eficacia en el pesquisaje de la malnutrición obtenida mediante estudios más complejos y pone, lo tanto en manos del médico de atención primaria un procedimiento de evaluación nutricional al alcance de los medios de que dispone.⁴²

V. OPERAZIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variables	Definición	Indicador	Escala
Edad	Lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento al momento del estudio	Años cumplidos	Ordinal
Sexo	Condición biológica de la persona	Masculino femenino	Nominal
Nivel de colesterol	Indica la cantidad de lípidos o grasas presentes en la sangre, se expresan en miligramos por decilitros (mg/dl).	Mg/dl	Ordinal
Nivel de triglicéridos	Medir la cantidad de triglicéridos en la sangre, un tipo de grasa en el suero.	Mg/dl	Ordinal
Niveles de lipoproteína de alta densidad	Son aquellas lipoproteínas que transportan el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado.	Mg/dl	Ordinal
Niveles de lipoproteína de baja densidad	Son sustancias hechas de colesterol, triglicéridos y proteínas. Ellas llevan el colesterol, los triglicéridos y otros lípidos (grasas) a diferentes partes del cuerpo.	Mg/dl	Ordinal
Peso	Fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo, por acción de la gravedad.	Lb	Ordinal
Talla	Medida de la altura de una persona.	Cm	Ordinal
IMC	Relación entre el peso y la talla de un individuo.	Kg/m ²	Ordinal
Estado nutricional	Es la resultante final del balance entre ingesta y requerimiento de nutrientes.	Delgadez Normal Sobrepeso Obesidad I Obesidad II Obesidad III	

VI. MATERIAL Y MÉTODOS

VI.1. Tipo de estudio.

Es un estudio descriptivo, con recolección de datos retrospectiva, con el objetivo de determinar los niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una población de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, en el periodo agosto-octubre 2015.

VI.2. Demarcación geográfica.

El estudio tuvo lugar en el Hospiten Santo Domingo, ubicado en la Esquina Av. Simón Bolívar, Santo Domingo, delimitado al Norte, por la Calle Madame Curie; al Sur, por la Av. Simón Bolívar; al Este, por la Calle Nicolás de Bari y al Oeste, por la Av. Alma Mather.



VI.3. Población.

Estuvo constituida por los pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, en el periodo agosto-octubre 2015.

VI.4. Muestra.

Estuvo constituida por todos los pacientes a los que se les midió los niveles de colesterol e índice de masa corporal en el Hospiten Santo Domingo, en el periodo agosto-octubre 2015.

VI.5. Criterios de Inclusión.

- Se incluyeron todos los pacientes que se les midió los niveles de colesterol e índice de masa corporal.

VI.6. Criterios de exclusión.

- Se excluyeron todos los pacientes que no cumplieran con los criterios de inclusión.

VI.7. Instrumentos de recolección de datos.

Previa la obtención del permiso solicitado a las autoridades hospitalarias, dándoles a conocer la importancia de esta investigación, se procedió a recolectar los datos a través de formularios diseñados para el estudio, a través de la revisión de los expedientes de los pacientes del archivo del hospital.

VI.8. Tabulaciones.

Las operaciones de tabulación de la información obtenida, fueron procesadas mediante programas de computadora Microsoft Word y Excel.

VI.9. Análisis.

Fueron matemáticos y estadísticos, y se realizaron operaciones de tipo porcentaje, tasas, y razón para medir el peso de las variables en función de los estándares.

VI.10. Presentación de los datos.

Los datos fueron presentados en un documento escrito a computadora, a un espacio y fueron ilustrados con cuadros y gráficos representativos de la investigación.

VI.11. Aspectos éticos y bioéticos.

El estudio se llevó a cabo siguiendo normas de éticas internacionales, incluyendo los aspectos relevantes de la Declaración de Helsinki y las pautas del consejo de organizaciones internacionales de las ciencias médicas (CIOMS). El protocolo de estudio y el instrumento diseñado para el mismo fueron sometidos a la revisión del comité de ética de la Universidad, a través de la escuela de medicina y de la coordinación de la unidad de investigación de la universidad, así como de la unidad de enseñanza del Hospiten Santo Domingo, se informó a las autoridades hospitalarias sobre los objetivos del estudio y no se divulgarán los nombres de los pacientes ni los números de los expedientes a estudiar. Las informaciones dadas no se utilizarán para ninguna otra investigación ni ningún otro fin que no sean las demarcadas en este estudio.

Finalmente, la información incluida en el texto del presente anteproyecto, tomada de otros autores, fue justificada por su llamada correspondiente.

VII. RESULTADOS.

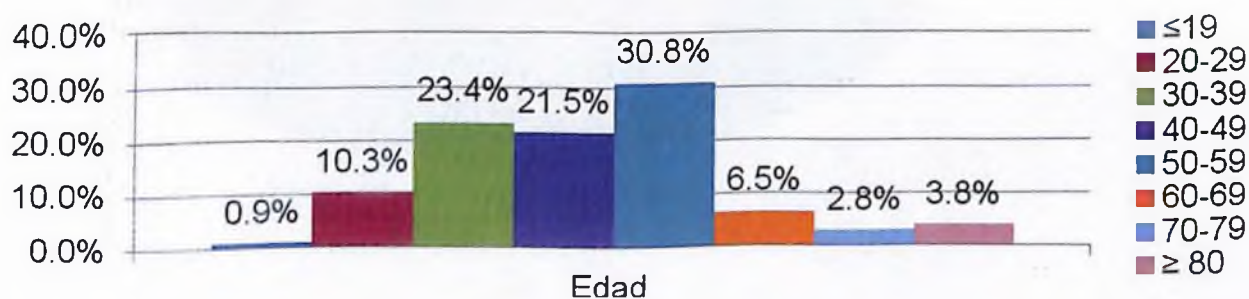
Cuadro 1. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según edad.

Edad (años)	Frecuencia	%
≤19	1	0.9
20-29	11	10.3
30-39	25	23.4
40-49	23	21.5
50-59	33	30.8
60-69	7	6.5
70-79	3	2.8
≥ 80	4	3.8
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 30.8 por ciento de los pacientes tenían de 50-59 años de edad, el 23.4 por ciento de 30-39 años, el 21.5 por ciento de 40-49 años, el 10.3 por ciento de 20-29 años, el 6.5 por ciento de 60-69 años, el 3.8 por ciento mayor o igual de 80 años, el 2.8 por ciento de 70-79 años y el 0.9 por ciento menor o igual de 19 años.

Gráfico 1. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según edad.



Fuente: Cuadro 1.

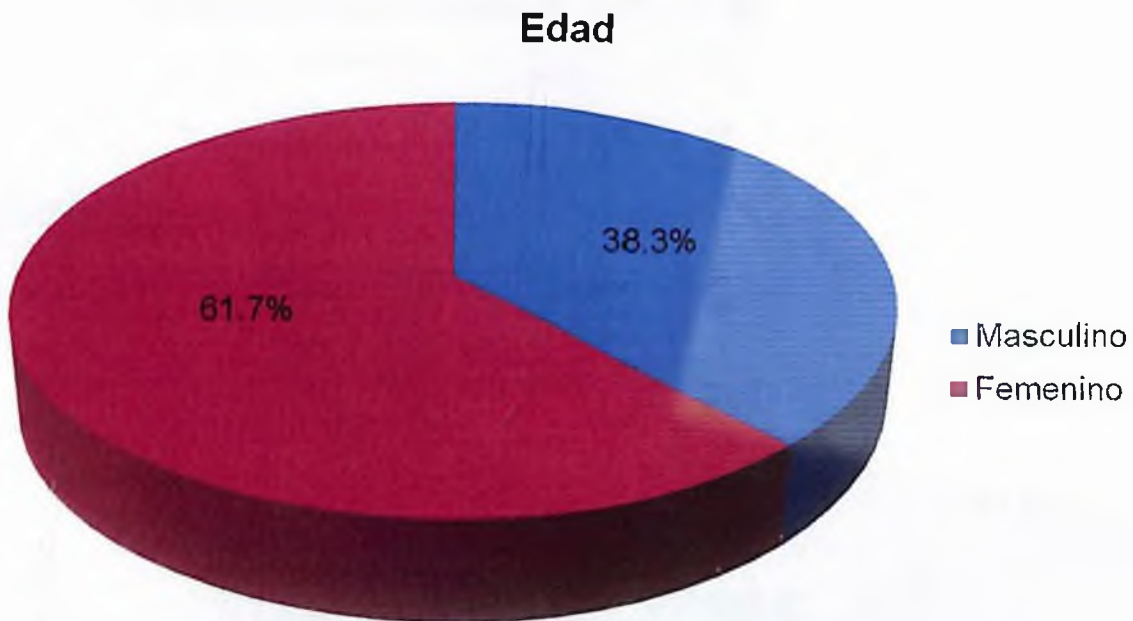
Cuadro 2. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según sexo.

Sexo	Frecuencia	%
Masculino	41	38.3
Femenino	66	61.7
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 61.7 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino y el 38.3 por ciento del masculino.

Gráfico 2. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según sexo.



Fuente: Cuadro 2.

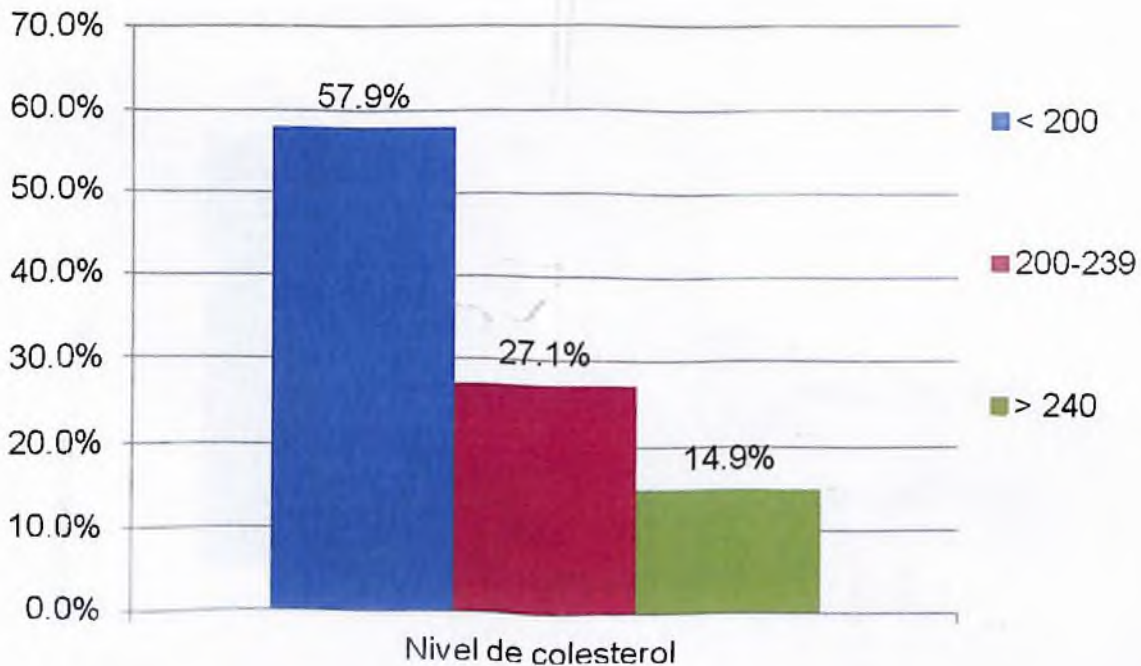
Cuadro 3. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según nivel de colesterol.

Nivel de colesterol (mg/dl)	Frecuencia	%
< 200	63	58.9
200-239	29	27.1
> 240	15	14.0
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 58.9 por ciento de los pacientes tenían nivel de colesterol por debajo de 200 mg/dl, el 27.1 por ciento entre 200-239 mg/dl y el 14.0 por ciento mayor de 240 mg/dl.

Gráfico 3. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según nivel de colesterol.



Fuente: Cuadro 3.

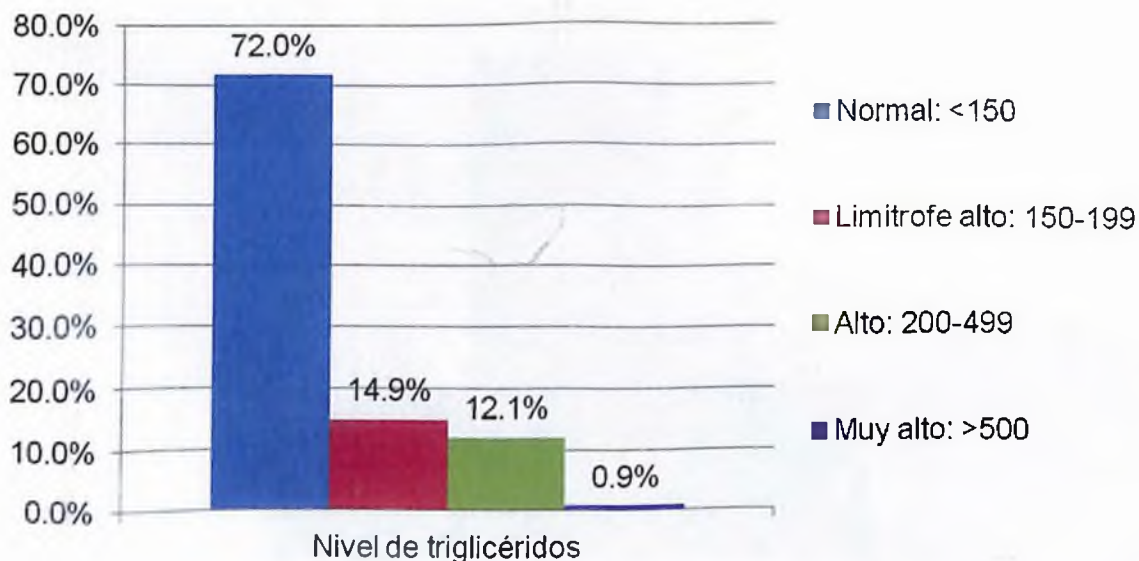
Cuadro 4. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según nivel de triglicéridos.

Nivel de triglicéridos (mg/dl)	Frecuencia	%
Normal: <150	77	72.0
Limítrofe alto: 150-199	16	14.9
Alto: 200-499	13	12.1
Muy alto: >500	1	0.9
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 72.0 por ciento de los pacientes tenían nivel de triglicéridos normal: menos de 150mg/dl, el 14.9 por ciento límite alto: 150 a 199mg/dl, el 12.1 por ciento muy alto: 500mg/dl o superior.

Gráfico 4. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según nivel de triglicéridos.



Fuente: Cuadro 4.

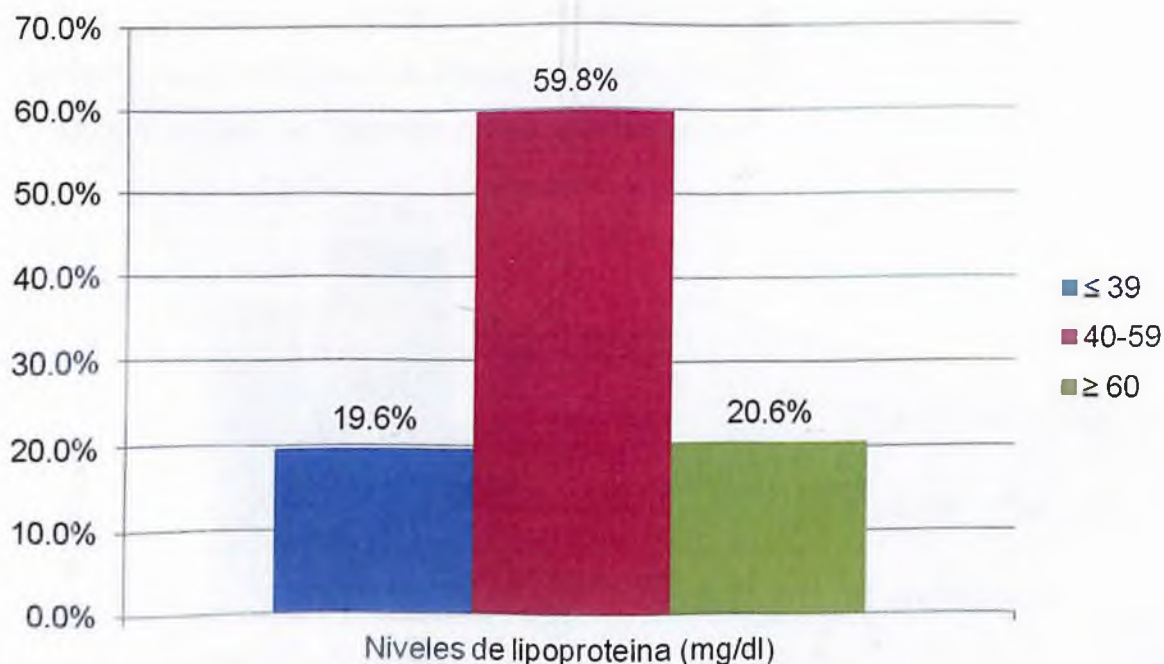
Cuadro 5. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según niveles de lipoproteína de alta densidad.

Niveles de lipoproteína de alta densidad (mg/dl)	Frecuencia	%
≤ 39	21	19.6
40-59	64	59.8
≥ 60	22	20.6
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 59.8 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 40-59mg/dl, el 20.6 por ciento mayor o igual de 60mg/dl y el 19.6 por ciento menor o igual de 39mg/dl.

Gráfico 5. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según niveles de lipoproteína de alta densidad.



Fuente: Cuadro 5.

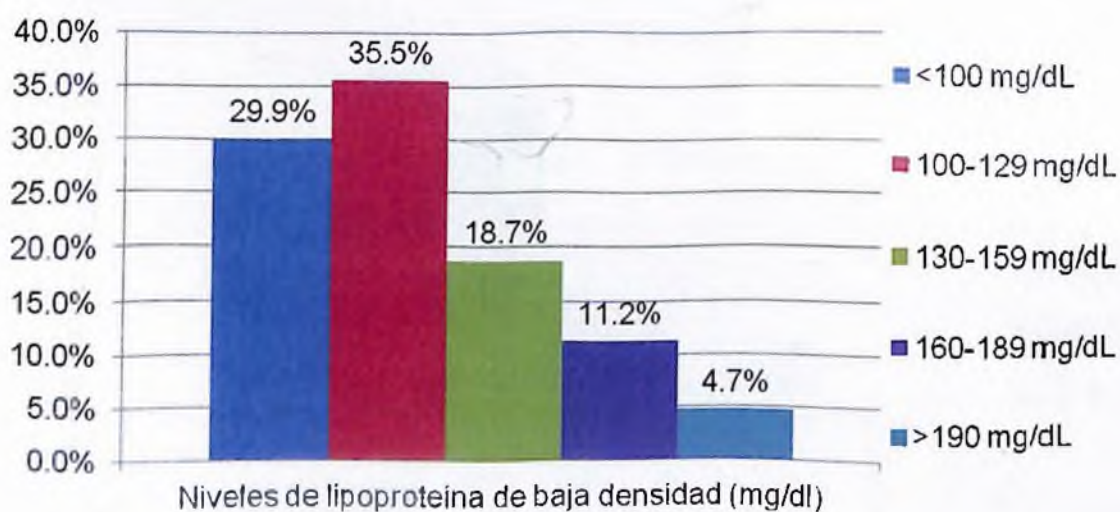
Cuadro 6. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según niveles de lipoproteína de baja densidad.

Niveles de lipoproteína de baja densidad (mg/dl)	Frecuencia	%
>100	32	29.9
100-129	38	35.5
130-159	20	18.7
160-189	12	11.2
>190	5	4.7
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 35.5 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 100 a 129mg/dl, el 29.9 por ciento menor de 100mg/dl, el 18.7 por ciento de 130 a 159mg/dl, el 11.2 por ciento de 160 a 189mg/dl y el 4.7 por ciento de 190mg/dl y superiores.

Gráfico 6. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según niveles de lipoproteína de baja densidad.



Fuente: Cuadro 6.

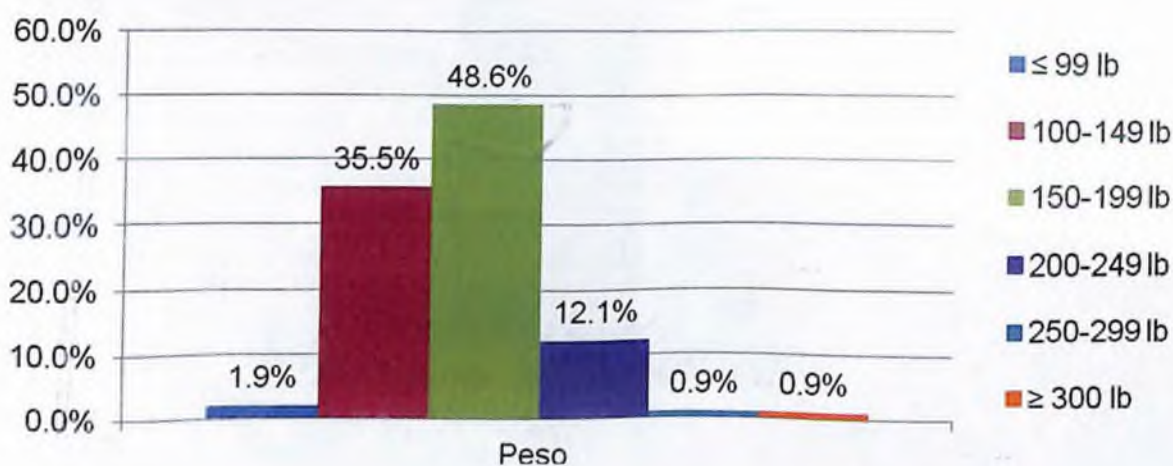
Cuadro 7. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según peso.

Peso (lb)	Frecuencia	%
≤99	2	1.9
100-149	38	35.5
150-199	52	48.6
200-249	13	12.1
250-299	1	0.9
≥300	1	0.9
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 48.6 por ciento de los pacientes tenían un peso de 150-199 lb, el 35.5 por ciento de 100-149 lb, el 12.1 por ciento de 200-249 lb, el 1.9 por menor o igual de 99 lb y el 0.9 por ciento de 250-299 y mayor o igual de 300 lb.

Gráfico 7. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según peso.



Fuente: Cuadro 7.

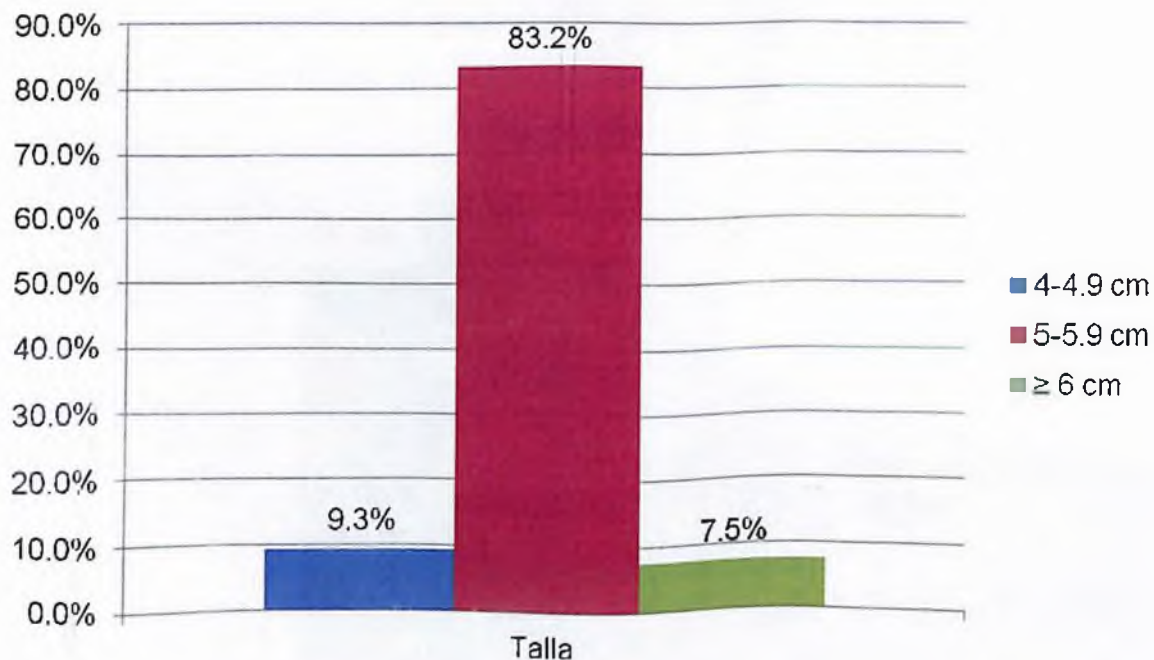
Cuadro 8. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según peso.

Talla (cm)	Frecuencia	%
4-4.9	10	9.3
5-5.9	89	83.2
≥ 6	8	7.5
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 83.2 por ciento de los pacientes tenían una talla de 5-5.9cm, el 7.3 por ciento de 4-4.9cm y el 7.5 por ciento mayor o igual de 6cm.

Gráfico 8. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según peso.



Fuente: Cuadro 8.

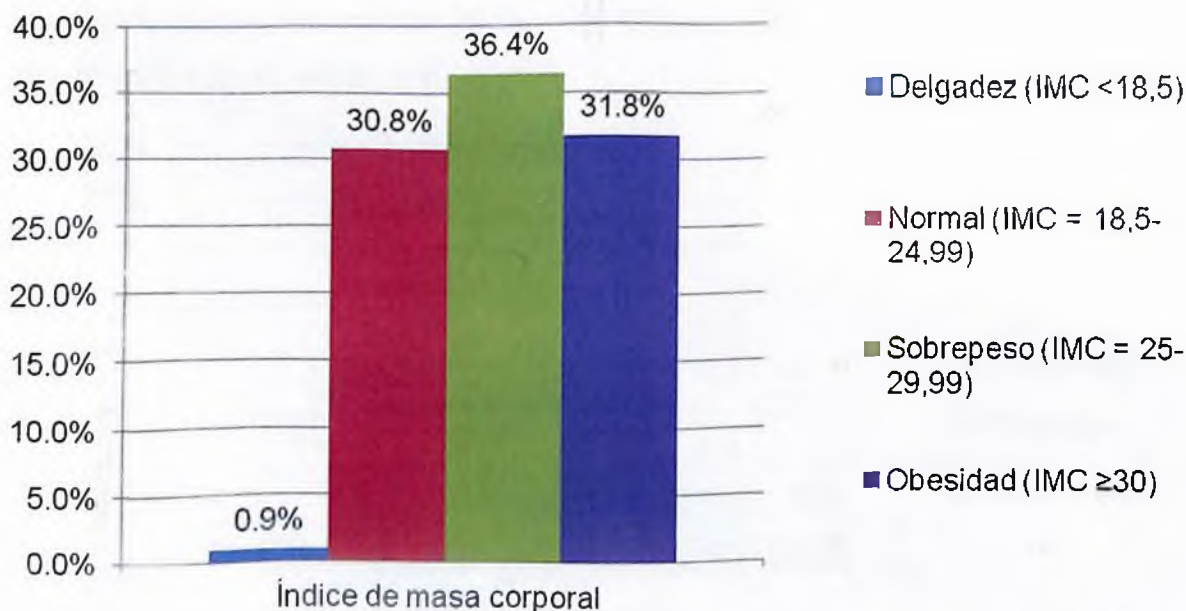
Cuadro 9. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según índice de masa corporal.

Índice de masa corporal	Frecuencia	%
Delgadez (IMC <18,5)	1	0.9
Normal (IMC = 18,5-24,99)	33	30.8
Sobrepeso (IMC = 25-29,99)	39	36.4
Obesidad (IMC ≥30)	34	31.8
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 36.4 por ciento de los pacientes en el índice de masa corporal presentaron sobrepeso (IMC = 25-29,99), el 31.8 por ciento obesidad (IMC ≥30), el 30.8 por ciento normal (IMC = 18,5-24,99) y el 0.9 por ciento delgadez (IMC <18,5).

Gráfico 9. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según índice de masa corporal.



Fuente: Cuadro 9.

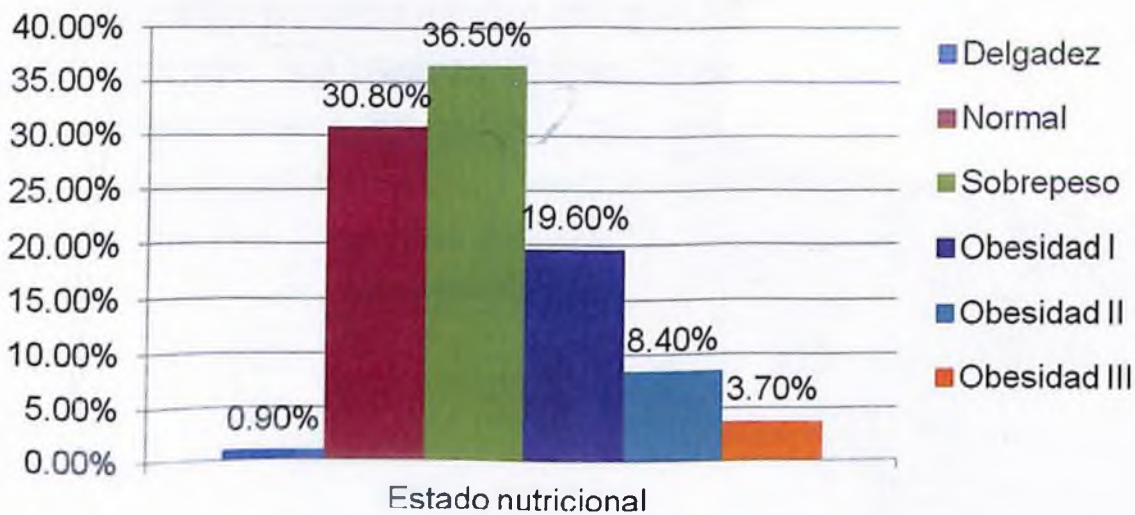
Cuadro 10. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según estado nutricional.

Estado nutricional	Frecuencia	%
Delgadez	1	0.9
Normal	33	30.8
Sobrepeso	39	36.5
Obesidad I	21	19.6
Obesidad II	9	8.4
Obesidad III	4	3.7
Total	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

El 36.5 por ciento de los pacientes en estado nutricional presentaron sobrepeso, el 30.8 por ciento normal, el 19.6 por ciento obesidad I, el 8.4 por ciento obesidad II, el 3.7 por ciento obesidad III y el 0.9 por ciento delgadez.

Gráfico 10. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015. Según estado nutricional.



Fuente: Cuadro 10.

Cuadro 11. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015.

Nivel de colesterol (mg/dl)	Índice masa corporal (kg/m ²)								Total	
	<18.5 (Delgadez)		18.5-24.99 (Normal)		25-29.99 (Sobrepeso)		≥30 (Obesidad)			
	F.	%	F.	%	F.	%	F.	%	F.	%
<200	1	0.9	21	63.6	22	20.6	19	17.8	63	58.9
200-239	0	0.0	7	6.5	12	11.2	10	9.3	29	27.1
>240	0	0.0	5	4.7	5	4.7	5	4.7	15	14.0
Total	1	0.9	33	30.8	39	36.4	34	31.8	107	100.0

Fuente: Archivo Hospiten Santo Domingo.

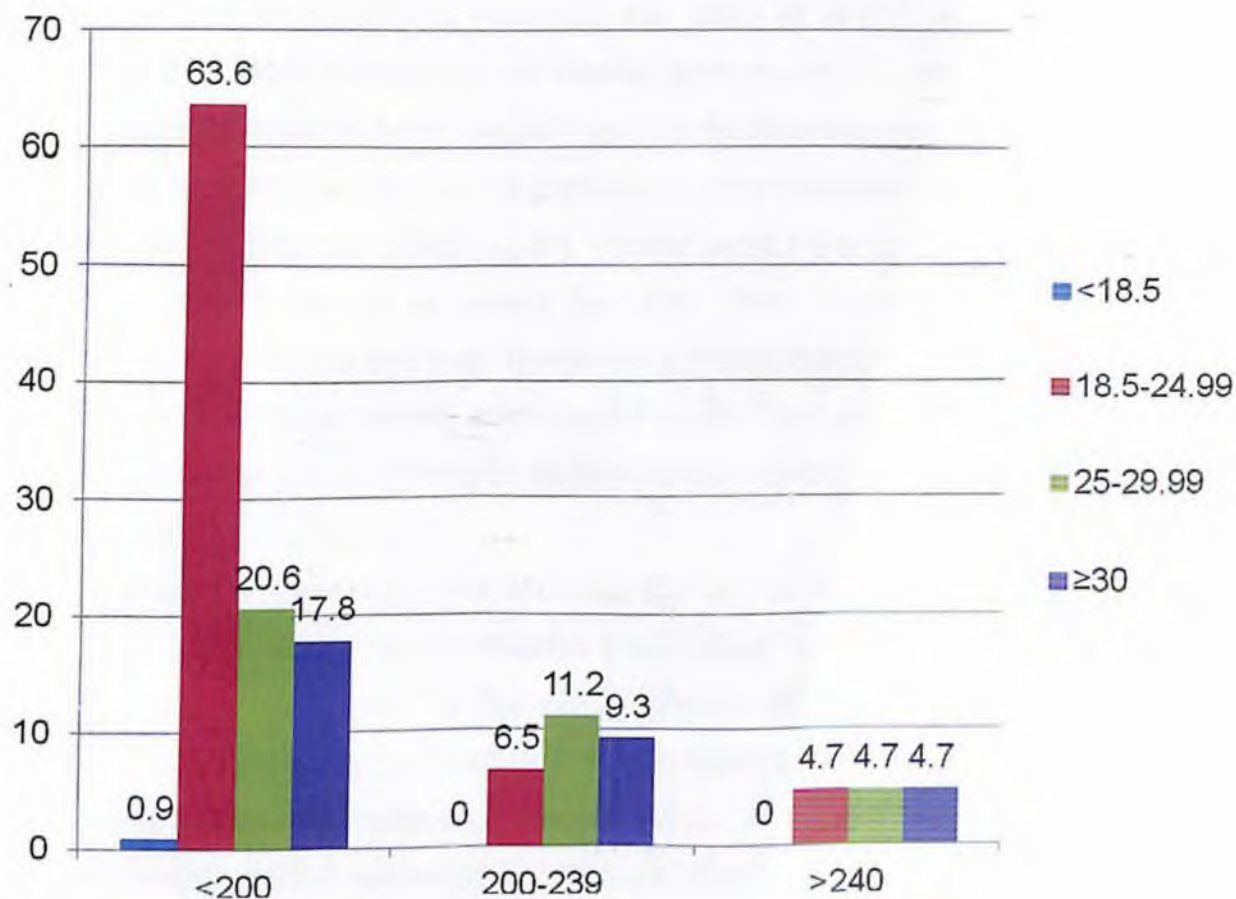
De los pacientes que tuvieron IMC menor de 18.5 kg/m², el 0.9 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal).

De los pacientes que tuvieron IMC entre 18.5-24.99 kg/m², el 63.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal), el 6.5 por ciento entre 200-239 mg/dl (riesgo moderado) y el 4.7 por ciento mayor a 240 mg/dl (alto riesgo).

De los pacientes que tuvieron IMC entre 25-29.99 kg/m², el 20.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal), el 11.2 por ciento entre 200-239 mg/dl (riesgo moderado) y el 4.7 por ciento mayor a 240 mg/dl (alto riesgo).

De los pacientes que tuvieron IMC mayor o igual a 30 kg/m², el 17.8 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal), el 9.3 por ciento entre 200-239 mg/dl (riesgo moderado) y el 4.7 por ciento mayor a 240 mg/dl (alto riesgo).

Gráfico 11. Niveles de colesterol en relación al índice de masa corporal en una poblaciones de pacientes que acuden al Hospiten Santo Domingo, agosto-octubre 2015.



Fuente: Cuadro 11.

VIII. DISCUSIÓN.

Durante el periodo de estudio fueron incluidos un total de 107 pacientes, de los cuales el 30.8 por ciento correspondieron a edades comprendidas entre 50-59 años; siendo el sexo más predominante el femenino con un 61.7 por ciento; en comparación con un estudio realizado por Suka M et al.,⁵ en 24 centros médicos afiliados a la Japan Association of Health Service, Japón, en el año 2006, donde el 53.5 por ciento eran de sexo masculino y con edades mayores de 20 años.

En el presente estudio, se ha encontrado una prevalencia de un 14.0 por ciento de hipercolesterolemia (>240 mg/dl), inferior al 34.7 por ciento reportado por Rosas A,⁴³ en trabajadores de la ciudad de Lima, Perú. En otro estudio realizado por Seclén,⁴⁴ sobre los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la Ciudad de Lima, Perú, donde se encontró un 22.7 por ciento de hipercolesterolemia, con un valor superior a 240 mg/dl, que en nuestro estudio sólo alcanzaron el 14.0 por ciento.

Los valores obtenidos para IMC, usando las definiciones de la OMS,³ fueron de 36.4 y 31.8 por ciento con sobrepeso y obesidad, respectivamente. Este resultado coincide con el de Seclén⁴⁴ y Pajuelo⁴⁵, quienes obtuvieron prevalencias de 33 por ciento para sobrepeso y 24.5 por ciento para obesidad.

Al relacionar los niveles de colesterol versus el IMC, observamos que a pesar de que la mayoría de los pacientes tuvieron colesterol normal (58.9%), se identificó que un alto porcentaje de estos presentaban IMC dentro de los parámetros normales (18.5-24.99 kg/m²) con un 63.6 por ciento y un 20.6 y 17.8 por ciento con sobrepeso y obesidad. En el caso de los pacientes que presentaron hipercolesterolemia (>240 mg/dl), los porcentajes se mantuvieron iguales con un 4.7% en los valores mayores a 18.5 kg/m². En el estudio realizado por Elmer Eduardo Gutiérrez Paredes,⁶ en el Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos (SAAAC), Lima, Perú, en el año 2009, donde entre los pacientes con IMC normal, el 50,23% tenía hipercolesterolemia; los que tenían IMC sobrepeso el 82,6% arrojaban valores de colesterol alto y entre los pacientes con obesidad (IMC > 30), 62,9% obtuvieron anomalías en el colesterol total sérico; diversos estudios coinciden con este resultado.

IX. CONCLUSIONES.

1. El 30.8 por ciento de los pacientes tenían de 50-59 años de edad.
2. El 61.7 por ciento de los pacientes eran del sexo femenino.
3. El 58.9 por ciento de los pacientes tenían nivel de colesterol por debajo de 200 mg/dl.
4. El 72.0 por ciento de los pacientes tenían nivel de triglicéridos normal: menos de 150mg/dl.
5. El 59.8 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 40-59mg/dl.
6. El 35.5 por ciento de los pacientes tenían niveles de lipoproteína de alta densidad de 100 a 129mg/dl.
7. El 48.6 por ciento de los pacientes tenían un peso de 150-199 lb.
8. El 83.2 por ciento de los pacientes tenían una talla de 5-5.9cm.
9. El 36.4 por ciento de los pacientes en el índice de masa corporal presentaron sobrepeso (IMC = 25-29,99).
10. El 36.5 por ciento de los pacientes en estado nutricional presentaron sobrepeso.
11. De los pacientes que tuvieron IMC menor de 18.5 kg/m², el 0.9 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC entre 18.5-24.99 kg/m², el 63.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC entre 25-29.99 kg/m², el 20.6 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal). De los pacientes que tuvieron IMC mayor o igual a 30 kg/m², el 17.8 por ciento tenían colesterol menor a 200 mg/dl (normal).

X. RECOMENDACIONES.

1. Se deben realizar más estudios que relacionen otros parámetros bioquímicos con el IMC.
2. Se deben implementar estrategias y programas eficaces de prevención y control, orientados a cambios en el estilo de vida y control de los factores de riesgo que conllevan a diversas enfermedades cardiovasculares.
3. El Químico Farmacéutico y los demás Profesionales de la Salud deben realizar campañas de difusión y prevención, acerca de estos factores de riesgo, para que la población tome conciencia del impacto que estas enfermedades podrían tener en su calidad de vida y economía, y de esta manera puedan cambiar sus estilos de vida y hábitos alimentarios.
4. Se debería seguir con las acciones de intervención, vigilancia, seguimiento y monitoreo de los pacientes que presentan factores de riesgos de alteración de los niveles de colesterol y su relación con el IMC (pre obeso, obesidad I, obesidad II), con la finalidad de disminuir la incidencia de enfermedades cardiovasculares u otras que deriven de ello. Esto debe ser asumido por cada uno de los responsables, a todo nivel.
5. Debemos entender, en lo posible, que las actividades preventivas promocionales y educativas tiene un costo menor que las acciones recuperativas, por tanto se deben reorientar a ese rubro las políticas de salud, nacional, regional y local.
6. Los profesionales de la salud no tienen hábitos saludables, por lo que se debe continuar trabajando en la promoción de una vida urbana saludable implementando nuevas estrategias de intervención educativas.

XI. REFERENCIAS.

1. Acosta E, Carías D, Páez M, et al. Acta bioquímica clínica Latinoamericana. Venezuela, 2012.
2. Balcells A, Prieto J. La clínica y el laboratorio. 21ª edición. Masson-El servier. Barcelona. 2011.
3. OMS. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N° 311. 2012
4. Gutiérrez C, Hilario V. Estado nutricional y perfil lipídico en trabajadores administrativos del Hospital Eleazar Guzmán Barrón. Chimbote. Perú. 2010.
5. Suka M, Yoshida K, Yamauchi K, Yoshida K, Yamauchi K, Suka M. Influencia del Índice de Masa Corporal sobre los niveles de Colesterol en Adultos Jóvenes. International Journal of Clinical Practice 60(7):770-782, Jul 2006.
6. Gutiérrez Paredes EE. Colesterol y triglicéridos y su relación con el índice de masa corporal (IMC) en pacientes adultos que acuden al Servicio Académico Asistencial de Análisis Clínicos (SAAAC). Perú. 2009.
7. Murakami T, Michelagnoli S, Longhi R, Gianfranceschi G, Pazzucconi F, Calabresi L, et al. Triglycerides are major determinants of cholesterol esterification/ transfer and HDL remodeling in human plasma. Arterioscler Thromb Vasc Biol 2010; 15: 1819-1820.
8. Herrera E. Bioquímica. Aspectos estructurales y Vías Metabólicas. Vol 1. 2da ed. Interamericana- Mc Graw Hill . Madrid, 2012.
9. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. "Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease". New England Journal of Medicine 2010;354 (15):1601-1613.
10. Cachofeiro V. Alteraciones del colesterol y enfermedades cardiovascular. Libro de la Salud Cardiovascular. 2013.
11. Devlin TM. Bioquímica. 3ra ed. Reverté. Barcelona, 2010.
12. Lehninger AL. Bioquímica. Las Bases Moleculares de la Estructura y la Función Celular. 3ra ed. Omega. Barcelona, 2011.
13. Murray RK, Mayes PA, Granner DK. Bioquímica Ilustrada de Harper. 16va ed. Manual Moderno. México D.F., 2013.

14. Ross Russell. Aterosclerosis. En: Cecil. Tratado de Medicina Interna. 19va ed. Interamericana. México DF, 2014 p. 337-342.
15. Baron RB. Anomalías de los lípidos. En: Tierney LM, McPhee S. Diagnóstico Clínico y Tratamiento. 40va ed. Manual Moderno. México DF, 2013 p.1183-1187.
16. Kaplan LA, Pesce AJ. Química Clínica. Técnicas de Laboratorio, Fisiopatología, Métodos de Análisis. Médica Panamericana. Buenos Aires, 2010.
17. Baron RB. Nutrición. En: Tierney LM, Mc Phee SJ, Papadakis MA. Diagnóstico Clínico y Tratamiento. 40va ed. Manual Moderno. México DF, 2015. p 1195-1225.
18. Anderson JL, Adams CD, Antman EM, et al. 2012 ACCF/AHA focused update incorporated into the ACCF/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61(23):e179-347.
19. Armitage JO. Approach to the patient with lymphadenopathy and splenomegaly. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Goldman's Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2011:chap 171.
20. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes -- 2014. *Diabetes Care.* 2014;37 Suppl 1:S14-S80.
21. January CT, Wann LS, Alpert JS, et al. 2014 AHA/ACC/HRS Guideline for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.*2014;130:2071-2104.
22. Cuzick J, DeCensi A, Arun B, et al. Preventive therapy for breast cancer: a consensus statement. *Lancet Oncol.* 2011;12:496-503.
23. Itzkowitz SH, Potack J. Colonic polyps and polyposis syndromes. In: Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ, eds. *Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease*. 10th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2016:chap 126.
24. Peluche RC. El índice de masa corporal y los razonamientos de un astrónomo. *Medicina (Buenos Aires)* 2015; 65: 361-365.

25. Khosla T, Lowe CR. Indices of obesity derived from body weight and height. *Br J Prev Soc Med* 2007;21:22-8.
26. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chron Dis* 2012;25:329-43.
27. Goldbourt U, Medalie JH. Weight-height indices. *Br J Prev Soc Med* 2014;28:116-26.
28. García M, Kennedy E. Assessing the linkages between low body mass index and morbidity in adults: evidence from four developing countries. *Eur J Clin Nutr* 2014;48(S3):90-7.
29. Berdasco A. Body mass index values in the Cuban adult population. *Eur J Clin Nutr* 2013;48(S3):155-64.
30. Shetty PS, James WPT. Body mass index: An objective measure for the estimation of chronic energy deficiency in adults. Rome: FAO;2011.
31. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H²) as a measure of fatness. *Int J Obesity* 2009; 9: 147-53.
32. James WPT, Francois PJ. The choice of cut-off point for distinguishing normal body weights from under weight or "chronic energy deficiency in adults. *Eur J Clin Nutr* 2010;48(S3):179-84.
33. Colectivo de autores. El estado físico: uso e interpretación de la antropometría. Ginebra: OMS; 2010:357-459.
34. Berdasco A, Romero JM. Circunferencia del brazo como evaluadora del estado nutricional del adulto. *Rev Cubana Aliment Nutr* 2011;12(2):86-90.
35. Okosun IS, Prewit TE, Liao Y, Cooper RS. Association of waist circumference with Apo B to Apo A1 ratio in black and white Americans. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2009;23(5):498-504.
36. Mansfield E, McPherson R, Koski KG. Diet and waist-to-hip ratio: important predictors of lipoprotein levels in sedentary and active young men with no evidence of cardiovascular disease. *J Am Diet Assoc* 2010;99(1):1373-9.
37. Sekikawa A, Eguchi H, Igarashi K, Tominaga M, Abe T, Fukuyama H, et al. Waist to hip ratio, body mass index, and glucose intolerance from Fumagata

- population based diabetes survey survey in Japan. *Tohoku J Exp Med* 2012;189(1):11-20.
38. Daniel M, Marion SA, Sheps SB, Hertzman C, Gamble D. Variation by body mass index and age in waist tohip ratio associations with glycemic status in an aboriginal population at risk for type 2 diabetes in British Columbia, Canada. *Am J Clin Nutr* 2009;69(3):455-60.
39. Wei M, Gaskill SP, Haffner SM, Stern MP. Waist circumference as the best predictor of non insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) compared to body mass index, waist/hip ratio and other anthropometric measurements in Mexican americans a 7 years prospective study. *Obes Res* 2010;5(1):16-23.
40. Seidell JC. Environmental influences on regional fat distribution *Int J Obes* 2011;15(supl 2):31-5.
41. Molarius A, Seidell JC, Sans S, Tuomilehto J, Kuulasmaa K. Varying sensitivity of waist action levels to identify subjects with overweight or obesity in 19 populations of the WHO MONICA project. *J Clin Epidemiol* 2012;52(12):1213-24.
42. Nelson TL, Vogler GP, Pedersen NL, Miles TP. Genetic and enviromental influences on waist-to-hip ratio and waist circumference in older Swedish twin population. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2011;23(5):499-55.
43. Rosas A, Lama G, Llanos-Zavalaga F, Dunstan J. Prevalencia de Obesidad e hipercolesterolemia en trabajadores de una institución estatal de Lima-Perú. *Rev Exp Salud Publica* 2012; 19(2): 87-92.
44. Seclén S, Leey J, Villena A, Herrera B, Menacho J, Carrasco A, et al. Prevalencia de obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial e hipercolesterolemia como factores de riesgo coronario y cerebrovascular en población adulta de la Costa, Sierra y Selva del Perú. *Acta Médica Peruana* 2009; 17(1) : 1-7.
45. Pajuelo Ramírez J. *La Obesidad en el Perú. Nueva Perspectiva*. Lima, 2010.

XII. ANEXOS

XII.1. Cronograma

Variables	Tiempo: 2015-2016	
Selección del tema	2015	Agosto
Búsqueda de referencias		Agosto
Elaboración del anteproyecto		Septiembre
Sometimiento y aprobación		Octubre
Recolección de datos		Noviembre
Tabulación y análisis de la información		Diciembre
Redacción del informe		Diciembre
Revisión del informe	2016	Enero
Encuadernación		Febrero
Presentación		Febrero

XII.2. Instrumento de recolección de los datos.

NIVELES DE COLESTEROL EN RELACIÓN AL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN UNA POBLACIONES DE PACIENTES QUE ACUDEN AL HOSPITEN SANTO DOMINGO, AGOSTO-OCTUBRE 2015.

Form. No.: _____

Caso No. _____

1. Edad: _____ años.

2. Sexo: F ___ M ___

3. Nivel de colesterol: _____ mg/dl

4. Nivel de triglicéridos: _____ mg/dl

5. Niveles de lipoproteína de alta densidad (HDL): _____ mg/dl

6. Niveles de lipoproteína de baja densidad (LDL): _____ mg/dl

7. Peso: _____ Lb

8. Talla: _____ cm

9. IMC: _____ kg/m²

10. Estado nutricional: Delgadez ___ Normal ___ Sobrepeso ___ Obesidad I ___
Obesidad II ___ Obesidad III ___

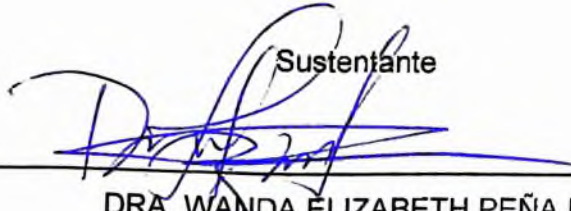
XII.3. Presupuesto.

XII.3.1. Humanos			
<ul style="list-style-type: none"> • Una sustentante • Dos asesores (clínico y metodológico) • Un digitador • 2 Médicos ayudantes en la captación datos. • 1 Asistente de archivo. • Pacientes que participarán en el estudio 			
XII.3.2. Equipos y materiales			
	Cantidad	Precio	Total
Papel bond 20 (8½ x 11)	1	320.00	320.00
Lápices	2	10.00	20.00
Borra	1	15.00	15.00
Bolígrafo	2	20.00	40.00
Sacapuntas	1	15.00	15.00
Computador :			
Lapto, acer, aspire ONE	1		
Impresora HP 2425			
Scanner: CANNON			
Software:			
Microsoft Windows XP			
Microsoft Office XP			
MSN internet service			
Omnipage Pro 10			
Presentación:			
Proyector Sony SVGA			
proyector			
Cartuchos HP 622 N Y C	2	630,00	1260,00
Calculadoras	1	380,00	380,00
XII.3.3. Información			
Adquisición de libros	2	1,000,00	2,000,00
Revistas			
Otros documentos			
Internet			
XII.3.4. Económicos*			
Papelería(copias)	100.0 copias	2,00	200,00
Inscripción curso de tesis	1 residente		
Encuadernación en espiral continuo	4 Informes	70.00	280.00
Alimentación	10	150,00	1,500,00
Combustible		4,000,00	4,000,00
Imprevistos (10 %)			1,003,00
Total			11,033,00

* Financiamiento: Sin fuentes de financiamiento. Los costos totales de la investigación serán cubiertos por el investigador.

XII.4. Evaluación.

Sustentante



DRA. WANDA ELIZABETH PEÑA INFANTE

Asesores:

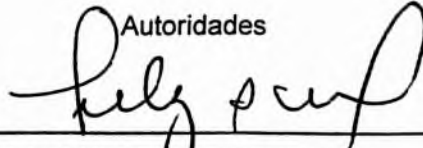


DR. FULGENCIO SEVERINO
Clínico

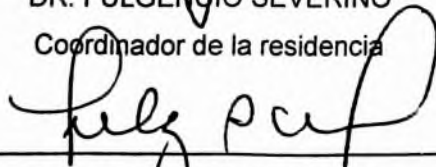


DRA. CLARIDANIA RODRÍGUEZ
Metodológico

Autoridades



DR. FULGENCIO SEVERINO
Coordinador de la residencia



DR. FULGENCIO SEVERINO
Encargado del Departamento

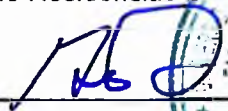
DR. JOHN GONZÁLEZ

Jefe de enseñanza HSBG.



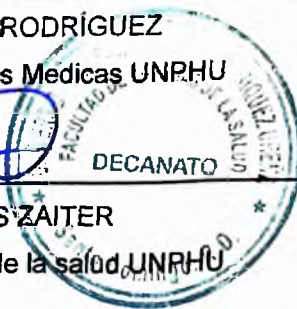
DRA. CLARIDANIA RODRÍGUEZ

Encargada de Residencias Médicas UNRPHU



DR. JOSE ASILIS ZAITER

Decano facultad ciencias de la salud UNRPHU



Fecha de presentación: _____

2/3/2016

Calificación: _____

95