



**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL**  
**DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**Correlación entre el índice de masa corporal con el  
colesterol y los triglicéridos en alumnos ingresantes a  
una Universidad Estatal. Lima, 2015.**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

Presentado por:

**MEZA MERINO FERNANDA VERONICA**

**PUSE ADANAQUE JUAN CARLOS**

**ASESOR DE TESIS:**

**QF. Dr. Juan Manuel Parreño Tipian**

**LIMA – PERU.**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A nuestros maestros

Que en este andar de la vida, influenciaron con sus lecciones y experiencias en nuestra formación como profesionales de la salud, preparándonos así para los retos de la vida. Se lo dedicamos con todo cariño esta tesis.

A nuestros amigos

Que además son nuestros compañeros de aulas, por apoyamos mutuamente en las buenas y en las malas y sobre todo en nuestra formación profesional, a todos y a cada uno de ellos se dedica cada una de estas páginas.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser nuestra fuerza y mi amigo en cada momento. A nuestros padres por su confianza y dedicación. A todas las personas que nos brindaron su apoyo para la realización de esta tesis. Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

## INDICE

RESUMEN.

SUMMARY.

I.	INTRODUCCION.....	01
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	02
III.	JUSTIFICACION.....	02
IV.	OBJETIVOS.....	03
	4.1 General.....	03
	4.2 Especifico.....	03
V.	HIPOTESIS GENERAL.....	03
VI.	VARIABLES.....	03
	6.1 Independiente.....	03
	6.2 Dependiente.....	03
VII.	MARCO TEORICO.....	04
	7.1 Antecedentes.....	04
	7.1.1 Antecedentes Internacionales.....	04
	7.1.2 Antecedentes Nacionales.....	08
	7.1.3 Bases Teóricas.....	11
VIII.	DISEÑO METODOLOGICO.....	25
	8.1 Tipo de Estudio.....	25
	8.2 Población.....	26
	8.3 Muestra.....	26
	8.4 Criterios de Selección.....	26
	8.4.1 Criterios de inclusión.....	26
	8.4.2 Criterios de exclusión.....	26
	8.5 Recolección de datos.....	26
	8.6 Métodos.....	27
	8.6.1 Determinación de Colesterol Total.....	27
	8.6.2 Determinación de Triglicéridos.....	28
	8.6.3 Determinación de IMC.....	29
	8.7 Materiales y Equipos.....	30
IX.	RESULTADOS.....	31
IX.	DISCUSION.....	39
X.	CONCLUSIONES.....	41
XI.	RECOMENDACIONES.....	42
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	43
XIII.	ANEXOS.....	48

## INDICE DE TABLAS

<b>Nº de Tabla</b>	<b>Título de la tabla</b>	<b>Pág.</b>
<b>Tabla Nº 1</b>	Valores del colesterol	16
<b>Tabla Nº 2</b>	Valores referenciales de Triglicéridos	20
<b>Tabla Nº 3</b>	Cuadro comparativo de IMC	21
<b>Tabla Nº 4</b>	Índice de masa corporal adecuado	23
<b>Tabla Nº 5</b>	Índice de Masa Corporal según criterios de SEEDO en adultos	23
<b>Tabla Nº 6</b>	Índice de Masa Corporal según edad	23
<b>Tabla Nº 7</b>	Distribución de personas según género, carrera profesional y edad.	31
<b>Tabla Nº 8</b>	Distribución del número de personas según IMC.	32
<b>Tabla Nº 9</b>	Distribución del número de personas según niveles de colesterol.	33
<b>Tabla Nº 10</b>	Distribución del número de personas según niveles de triglicéridos.	34
<b>Tabla Nº 11</b>	Estadísticas descriptivas según colesterol, triglicéridos e IMC.	35
<b>Tabla Nº 12</b>	Distribución de personas según triglicéridos y nivel de colesterol.	35
<b>Tabla Nº 13</b>	Relación de personas con colesterol versus IMC.	36
<b>Tabla Nº 14</b>	Relación de personas con triglicéridos versus IMC.	37

## INDICE DE GRAFICO

<b>Nº de Grafico</b>	<b>Título del Grafico</b>	<b>Pág.</b>
<b>Grafico Nº 1</b>	Síntesis de Triglicéridos	17
<b>Grafico Nº 2</b>	Índice de Masa Corporal, Índice de quetelet	22
<b>Gráfico Nº 3</b>	Distribución del número de personas según IMC.	32
<b>Gráfico Nº 4</b>	Distribución del número de personas según nivel de colesterol.	33
<b>Gráfico Nº 5</b>	Distribución del número de personas según nivel de triglicéridos.	34
<b>Gráfico Nº 6</b>	Distribución del número de personas según niveles de triglicéridos.	36
<b>Gráfico Nº 7</b>	Distribución del número de personas según niveles de IMC.	37
<b>Gráfico Nº 8</b>	Distribución del número de personas según niveles de triglicéridos versus IMC.	38
<b>Gráfico Nº 9</b>	Distribución del número de personas según el género	52
<b>Gráfico Nº 10</b>	Distribución del número de personas según carrera profesional	52

## RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo, correlacional, prospectivo, transversal y no experimental, el cual consistió en determinar la correlación entre Índice de Masa Corporal con el colesterol y los triglicéridos en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal Lima, 2015. La población estuvo constituida por 100 jóvenes; de las carreras de Administración de Empresas, Ingeniería Ambiental; Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones; Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas. El 41 % son de sexo femenino y el 59% de sexo masculino con edades de 18 a 25 años. El procesamiento y análisis estadístico de la información se realizó a través del programa estadístico SPSS versión 21. Para el análisis bivariado, se relacionaron las variables de estudio entre ellas por medio de la prueba exacta de Fisher. Se encontró que para el IMC el 50,0% tienen un nivel normal; el 38,0% tienen sobrepeso y el 12,0% presentan obesidad, en cuanto al colesterol total el 54,0% presentan niveles normales, el 27,0% presentan riesgo moderado y el 19,0% presentan hipercolesterolemia. En cuanto a los triglicéridos el 63,0% presentan niveles normales, el 25,0% tienen riesgo moderado y el 12,0% presentan hipertrigliceridemia. Al correlacionar IMC con el colesterol se halló una relación estadísticamente significativa ( $p=0,037$ ). Asimismo al correlacionar el IMC con los triglicéridos ( $p=0,046$ ). Pero al correlacionar los niveles de triglicéridos con el colesterol ( $p=0,719$ ); no se obtuvo relación estadística significativa. El estudio determinó que a pesar de que el 50,0% presenta un IMC normal, existe correlación estadísticamente significativa entre el IMC con el colesterol y los triglicéridos. Por lo que es necesario fomentar en los universitarios un mejor estilo de vida.

## PALABRAS CLAVE

Colesterol, Triglicéridos, Índice de Masa Corporal.

## SUMMARY

It was done a descriptive, correlational study, prospective, transversal and non-experimental, which consisted in determining the correlation between body mass index with the cholesterol and triglycerides in students entering students to a State University Lima, 2015. The population was composed of 100 young; races of Business Administration, Environmental Engineering; Electronics and Telecommunications Engineering; Mechanical Engineering and Systems Engineering. The 41 % are female and 59% male with ages of 18 to 25 years. The processing and statistical analysis of the information was carried out through the statistical program SPSS version 21. For the bivariate analysis, were the study variables between them by means of the Fisher exact test. It was found that for the BMI 50.0% have a normal level; 38.0% were overweight and 12.0% presented obesity, in regard to the total cholesterol the 54,0% presented normal levels, 27.0% presented moderate risk and 19.0% presented hypercholesterolemia. In regard to triglycerides 63.0% presented normal levels, 25.0% have moderate risk and 12.0% presented hypertriglyceridemia. When correlating BMI with the cholesterol was found a statistically significant relation ( $p=0.037$ ). Also to correlate the BMI with triglycerides ( $p=0.046$ ). But when correlating the levels of triglycerides with the cholesterol ( $p=0.719$ ). There was no statistically significant relationship. The study found that despite the 50.0% presents a normal BMI, there is statistically significant correlation between the BMI with the cholesterol and triglycerides. Therefore it is necessary to promote in the university students a better lifestyle.

## KEY WORDS

Cholesterol, Tryglicerides, Body mass index.



## **I. INTRODUCCION**

En la actualidad, la población, está sometida a determinados factores que influyen en nuestra salud, como es el estilo de vida, la alimentación, la inactividad física, el tipo de trabajo, etc. Los cuales predisponen a que el individuo lleve una vida cada vez más sedentaria y entregada a la voraz llamativa de las comidas rápidas, que solo aumentan la concentración de lípidos en sangre, lo que a largo plazo están originando serios problemas en la salud de las personas.

Como consecuencia de todos estos factores, éstas se concentran en el individuo para generar un problema que aqueja la salud, ya sea desde el punto de vista emocional, físico o biológico, que a largo plazo, aislaran al individuo de la sociedad y finalmente su salud estará afectada por diversas enfermedades.

Estudios referentes al sobrepeso y obesidad, han motivado a seguir investigando más a fondo las causas y la prevención para futuras enfermedades sobre todo enfermedades coronarias, que son perjudiciales para la población. Así el Índice de Masa Corporal, que es un indicativo antropométrico, se ha convertido en un potente aliado para poder determinar el grado de obesidad en que se encuentran las personas y así poder relacionarlo con el colesterol y los triglicéridos, mediante una prueba sanguínea que se realiza en un laboratorio.

Para que, el colesterol y los triglicéridos no se encuentren dentro de los valores normales en sangre, es a consecuencia del exceso de consumo de lípidos, el cual es el resultado de una dieta que contiene demasiado colesterol y grasa (por ejemplo, carne, queso crema, huevos, mariscos), o cuando el cuerpo produce demasiado colesterol, grasa o ambos, que perjudica la salud de las personas.

El objetivo principal de la investigación es correlacionar el Índice de Masa Corporal con el Colesterol y los Triglicéridos en 100 jóvenes estudiantes ingresantes a una Universidad Estatal, para determinar si tienen riesgo de padecer sobrepeso, obesidad y así prevenir enfermedades cardiovasculares.

Por último se tomará y fomentará medidas preventivas frente a este tipo de situaciones, los cuales que en conjunto representan gastos que pueden sobrevalorar la economía Peruana, por ello se deben de tomar medidas para su prevención y control.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La acelerada vida de la población y más aun de los estudiantes universitarios da lugar al consumo excesivo de alimentos del grupo de las carnes, embutidos y carbohidratos que a cada paso son fáciles de encontrar, alterando así los niveles del colesterol y triglicéridos. Por otro lado, está también el consumo de las frituras, aceites vegetales, dulces, snacks y grasas; que son ricos en lípidos y colesterol.

Los adultos que tengan los rangos normales de colesterol y triglicéridos, deben revisarse una vez cada cinco años. Si existen antecedentes familiares de colesterol elevado u otros factores de riesgo, será necesario realizar revisiones más frecuentes, y así poder evitar complicaciones a futuro.

Los jóvenes no están exentos de malos hábitos alimentarios y de poca actividad física, lo que está provocando en ellos, cambios importantes en su peso y figura corporal, que pueden oscilar entre la obesidad y la desnutrición. Es importante estudiar la frecuencia de factores como la obesidad y el bajo peso en jóvenes estudiantes, ya que puede desencadenar enfermedades fatales; y esto se logra mediante el uso de distintas herramientas, como lo pueden ser el Índice de Masa Corporal que es un indicador de sobrepeso y obesidad.

El presente trabajo permite plantear la siguiente interrogante: ¿Cómo se correlaciona el Índice de Masa Corporal (IMC) con el Colesterol y los Triglicéridos en los alumnos ingresantes a una Universidad Estatal Lima, 2015?

## **III. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION**

Nuestra investigación busca reunir toda información posible para, llegar a una conclusión específica, con relación al grupo de trabajo el cual nos permita dar una información válida, donde el individuo conozca y tome conciencia, acerca de la importancia de la relación entre el Índice de Masa Corporal con los niveles de colesterol y triglicéridos, porque si no se tiene un debido control, puede generar que a largo plazo estos perjudiquen y afecten de manera directa la salud de las personas, y cuando estos niveles estén por encima de los valores normales, que en la mayoría de los casos las personas desconocen estos parámetros, que son sencillos y fáciles de realizar, no necesariamente bajo la dirección de un especialista de salud en cuanto al Índice de Masa Corporal, salvo algunos datos clínicos, que si necesariamente deben ser manejados por el especialista como es el caso de los análisis clínicos con respecto a los niveles de colesterol y los triglicéridos. Asimismo las personas podrán conocer los valores de estos índices, y tener un mejor control y cambiar su estilo de vida e incrementen en su alimentación dietas hipocalóricas y aumentar la actividad física debido a que la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia son un alto riesgo de mortalidad.

## **IV. OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la correlación entre el índice de masa corporal con el colesterol y triglicéridos en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**4.2.1** Determinar Índice de Masa Corporal en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.

**4.2.2** Determinar el colesterol en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.

**4.2.3** Determinar los triglicéridos en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.

## **V. HIPOTESIS GENERAL**

Existe relación entre el Índice de Masa Corporal con el Colesterol y los Triglicéridos en alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.

## **VI. VARIABLES**

### **6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

- Índice de Masa Corporal

### **6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

- Triglicéridos y Colesterol

## VII. MARCO TEORICO

### 7.1 ANTECEDENTES

#### 7.1.1 Antecedentes Internacionales

**Aziz J1, Siddiqui NA, Siddiqui IA, Omair A, In your research, Relation of body mass index with lipid profile and blood pressure in young healthy students at Ziauddin Medical University. 2003**

**BACKGROUND:** This study was conducted to assess serum lipids in healthy young subjects in relation with their BMI. **METHODS:** Students of Ziauddin Medical University were assessed for anthropometric measures, blood pressure and lipid profile at the time of their admission for MBBS program. **RESULTS:** Out of 426 students all parameters were available for 301 students and they were selected for analysis in this study. Mean serum cholesterol in 301 students was 149.3 +/- 31.3 mg/dl, mean LDL-C was 91.3 mg/dl +/- 27.7, and mean HDL-C was 40.0 mg/dl +/- 42.2. mean triglycerides were 89.9 mg/dl +/- 42.2. mean systolic blood pressure was 113.1 mmHg +/- 13.5 and mean diastolic blood pressure was 74.0 mmHg +/- 8.1. The mean BMI of students was 21.6 Kg/m<sup>2</sup> +/- 4.2. Among 301 students, 88 were underweight, 175 were normal and 38 were overweight according to their BMI. We found no significant difference in mean serum cholesterol and LDL-C while there were significant difference in mean serum HDL-C, triglycerides, systolic and diastolic blood pressure among the three BMI groups. **CONCLUSION:** In our study, there are high numbers of at-risk individuals. Therefore, strategies should be designed for weight reduction in children and adults to prevent cardiovascular disease (1).

**Fajfrová, Jana; Pavlík, Vladimír; Psutka, Jan; Husarová, Michaela; Krutisová, Pavla; Fajfr, Miroslav. In your research, Prevalence of overweight and obesity in professional soldiers of the Czech Army over an 11-year period.**

**BACKGROUND/AIM:** Obesity is currently considered to be the most frequent metabolic disease worldwide, not only in developed but also in developing countries. The aim of this work was to describe the development of health status in soldiers of the Armed Forces of the Czech Republic (ACR) and to emphasize the markers of non-communicable diseases. Our study describes the anthropometric and biochemical parameters of a large group of Czech Army professional soldiers. Data were obtained over a period of 11 years. **METHODS:** During the monitored period, from 1999 to 2009, military physicians carried out on the average 6,360 examinations on professional soldiers per year and monitored their health and nutritional status with the aim of preventing the risk factors of non-communicable diseases. These examinations are compulsory for

all professional soldiers at the age of 25, 30, 33, and 36 years. From the age of 39, these examinations are carried out every year till the end of their career. Besides taking personal histories and carrying out standard physical examinations, blood was taken for biochemical examination. The following anthropometric parameters were monitored: body constitution using body mass index (BMI) and waist circumference. Our study describes only part of the data concerning anthropometric and biochemical parameters of professional soldiers which were obtained over a period of 11 years. RESULTS: Average BMI values in men were in the overweight range (26.5-27 kg/m<sup>2</sup>). Average values of waist circumference, however, ranged from 91.9 cm to 93.4 cm. Between the first and the last year of monitoring a statistically significant decrease in these values ranging from 93.4 ± 9.8 cm to 92.7 ± 9.5 cm ( $p < 0.001$ ) was observed. All monitored anthropometric parameters in female professional soldiers were within normal limits. During the monitored period the proportion of overweight men gradually increased from 52% to 57.1% ( $p < 0.001$ ). There were no statistically significant changes in the prevalence of obesity in men (12-15%). Average glycaemia levels were within normal range in both men and women. A statistically significant decrease in these levels, however, was observed in men (from 5.1 ± 0.9 mmol/L to 4.8 ± 0.7 mmol/L ( $p < 0.001$ )) and in women (from 4.9 ± 0.6 mmol/L to 4.6 ± 0.6 mmol/L ( $p < 0.001$ )). Concerning the lipid profile in men, a significant decrease in average values of total cholesterol, triglycerides and LDL cholesterol was observed; from 5.5 ± 1.1 mmol/L to 5.1 ± 1.0 mmol/L ( $p < 0.001$ ), from 2.0 ± 1.6 mmol/L to 1.6 ± 1.2 mmol/L ( $p < 0.001$ ) and from 3.4 ± 1.1 mmol/L to 3.2 ± 0.9 mmol/L ( $p < 0.001$ ), respectively. CONCLUSION: During the monitored period only one-third of military professionals had normal body weight. More favorable situation was in female professional soldiers, two-thirds of them had normal body weight during the monitored period. Additionally, the increase in the number of individuals with BMI values in the overweight range was observed. Although the number of overweight soldiers was overestimated as a result of the inclusion of individuals with increased body weight due to well-developed musculature, the number of overweight and obese soldiers is still high (2).

**Zea-Robles, Aura C; León-Ariza, Henry H; Botero-Rosas, Daniel A; Afanador-Castañeda, Hugo D; Pinzón-Bravo, Lelio A.** en su investigación, **Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la composición corporal en estudiantes universitarios.** Objetivo Evaluar la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en una población de jóvenes universitarios y su relación con la composición corporal. Materiales y Métodos Se realizó un estudio de prevalencia, con muestreo aleatorio en 193 jóvenes (94 mujeres y 99 hombres) entre 16 y 26 años. Se midió: colesterol total, lipoproteínas de baja y

alta densidad (LDL-C y HDL-C), triglicéridos (TG) y glucosa, presión arterial en reposo, perímetro abdominal, talla, peso, porcentaje de grasa y masa muscular, se aplicó una encuesta para evaluar hábitos nutricionales, de vida y estrés. Resultados Los factores de riesgo cardiovascular más relevantes encontrados en hombres fueron: valores de LDL-C  $\geq 100$  mg/dl (60,6 %), porcentaje de grasa  $>20\%$  (50,0 %) y valores de HDL-C  $<40$  mg/dl (39,4 %); en mujeres: porcentaje de grasa  $>33\%$  (63,0 %), LDL-C  $\geq 100$  mg/dl (39,4 %) y HDL-C  $<50$  mg/dl (91,5 %). 12,1 % de los hombres y 21,3 % de las mujeres reunieron criterios de síndrome metabólico, 19,2 % de los hombres y 27,7 % de las mujeres tienen riesgo aterogénico alto. Se encontraron correlaciones significativas con la composición corporal. Conclusión Existe una alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular en jóvenes universitarios, dados por alteraciones del perfil lipídico y cambios antropométricos relacionados, esto sugiere la necesidad de modificaciones en sus hábitos de vida y la composición corporal.(AU) (3).

**Mirele Arruda Michelotto de Oliveira, Regina Lúcia Martins Fagundes, Emília Addison Machado Moreira, Erasmo Benício Santos de Moraes Trindade, Tales de Carvalho, en su investigación “Relación de Indicadores Antropométricos con Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular”** resumen de la siguiente forma su investigación: Se vienen efectuando estudios para identificar el mejor predictor antropométrico de enfermedades crónicas en diferentes poblaciones. Objetivo: Verificar la relación entre mediciones antropométricas y factores de riesgo (perfil lipídico y presión arterial) para enfermedades cardiovasculares. Métodos: Estudio transversal con 180 varones y 120 mujeres, edad promedio de  $39,6 \pm 10,6$  años. Se evaluó: índice de masa corporal (IMC), circunferencia de la cintura (CC), porcentaje de grasa corporal (%GC), relación cintura cadera (RCC), perfil lipídico, glucemia y presión arterial. Resultados: IMC, CC y RCC fueron mayores en los varones y %GC en las mujeres ( $p < 0,001$ ). La proporción de casos alterados de RCC y %GC en cuanto a LDL-c y CT fue mayor en el sexo masculino. Individuos normales para CC tuvieron alteración para LDL-c, CT y HDL-c. Hubo correlación entre IMC y CC (varones:  $r = 0,97$  y mujeres:  $r = 0,95$ ;  $p < 0,001$ ). En los hombres la mejor correlación ( $p < 0,001$ ) fue entre CC y RCC ( $r = 0,82$ ) y en las mujeres %GC y CC ( $r = 0,80$ ). Triglicéridos (TG) tuvo correlación con RCC (masculino:  $r = 0,992$ ; femenino:  $r = 0,95$ ;  $p < 0,001$ ), y con CC (masculino:  $r = 0,82$ ; femenino:  $r = 0,79$ ;  $p < 0,001$ ). En el análisis múltiple (razón de prevalencia - RP, intervalo de confianza - IC), el IMC estuvo asociado al colesterol total (RP = 1,9; IC95% 1,01-3,69;  $p = 0,051$ ) en el sexo masculino y débilmente asociado con TG/HDL-colesterol (RP = 1,8; IC95% 1,01-3,45;  $p = 0,062$ ) en el sexo femenino. Conclusión: El IMC y la RCC fueron los indicadores antropométricos con mayor correlación con el perfil lipídico en ambos los sexos. Estos datos soportan la



hipótesis de que el IMC y la RCC pueden ser considerados como factores de riesgo para la enfermedad cardiovascular (4).

**Rodríguez, Blanca; Vélez Ubiera, Rosemary, en su investigación, “Relación entre perfil lipídico e índices de masa corporal en estudiantes universitarios del INTEC.”**, en donde manifiestan que se realizó un estudio analítico, prospectivo y cuasi experimental, cuyo propósito consistió en relacionar los índices de masa corporal en estudiantes de Medicina del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) con sus respectivos perfiles lipídicos durante el período Noviembre 2006-Enero 2007. El universo estuvo constituido por 363 estudiantes que cursan la carrera de medicina en dicha universidad y la muestra por 100 escogidos al azar. El 62 % de los estudiantes encuestados eran menores de 19 años; un 73 % correspondió al sexo femenino. Diversos investigadores, observaron en necropsias realizadas a soldados jóvenes norteamericanos lesiones vasculares de arterosclerosis en las arterias coronarias antes de los 20 años. En estudios de seguimiento de los factores de riesgo en adolescentes se ha mostrado cómo se mantienen en un determinado rango los factores de riesgo cardiovasculares (sobre todo las cifras de colesterol) a lo largo del tiempo. Lo cual se confirma en este estudio. Existe un porcentaje elevado de estudiantes de Medicina del INTEC con valores aumentados en su perfil lipídico, los cuales se observaron en las concentraciones de C-HDL (17%) y en Colesterol Total (13%). Los niveles más altos del perfil lipídico se observaron en los estudiantes desnutridos, seguido por los obesos (5).

**Claudia Elena González Sandoval, Yolanda Díaz Burke, Adriana Patricia Mendizabal, Ruiz Eunice Medina Díaz, José Alejandro Morales “Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios”** Resume lo siguiente: La obesidad constituye un grave problema de salud pública por su asociación con los riesgos a desarrollar enfermedades crónicas. La dislipidemia aterogénica que acompaña con frecuencia a la obesidad también está asociada al síndrome metabólico y a las enfermedades cardiovasculares. La transición entre la adolescencia y el adulto es un periodo con modificaciones importantes en el estilo de vida que contribuyen al desarrollo de la obesidad, sin embargo es poca la atención brindada a esta etapa. La tendencia a adoptar comportamientos poco saludables durante esta transición puede incrementarse en los universitarios que llevan un estilo de vida caracterizado por la falta de tiempo para llevar una dieta saludable, haciéndolos susceptibles a desarrollar obesidad. El objetivo fue determinar la prevalencia de la obesidad y de las anormalidades en los niveles de lípidos y su relación en un grupo de universitarios. Estudio de tipo transversal que evalúa Índice de Masa Corporal, diámetro de cintura y perfil de lípidos en universitarios con un rango de edad de 18 a 24 años. De los 620 jóvenes estudiados, aproximadamente un tercio tienen sobrepeso u obesidad. El 86% presentó al menos una alteración en

los parámetros evaluados. Los resultados del perfil lipídico muestran alta prevalencia de alteraciones leves, particularmente en los niveles de colesterol ligado a lipoproteínas de baja densidad. Concluyendo en que los jóvenes Universitarios presentan alta prevalencia de lípidos plasmáticos por encima de lo normal y exceso de peso. Es necesario establecer medidas preventivas dirigidas a promover en los universitarios buenos hábitos alimenticios y mayor actividad física (6).

**Antonio González-Chávez, Luis Ernesto Simental-Mendía, Sandra Elizondo-Argueta, en su investigación, “Relación triglicéridos/colesterol-HDL elevada y resistencia a la insulina”.** Introducción: La enfermedad cardiovascular es la principal causa de muerte en el mundo y la resistencia a la insulina desempeña un papel fundamental para su desarrollo. Además, la resistencia a la insulina se ha asociado con hipertensión arterial sistémica y síndrome metabólico, al igual que la relación triglicéridos/colesterol-HDL (TGL/HDL). Objetivo: determinar si la relación TGL/HDL está asociada con resistencia a la insulina en una población aparentemente sana. Material y métodos: Estudio transversal comparativo en el que se incluyeron individuos aparentemente sanos, hombres y mujeres no embarazadas mayores de 18 años. Los sujetos fueron asignados dentro de los grupos con y sin resistencia a la insulina, pareados por edad, sexo, índice de masa corporal y circunferencia de cintura. La presencia de enfermedades crónicas, como enfermedad renal, hepática, neoplasias o diabetes fueron criterios de exclusión. Resultados: Se trató de 177 sujetos incluidos, 117 fueron mujeres (66.1%) y 60 hombres (33.9%); de éstos, 145 sujetos (93 mujeres y 52 hombres) con resistencia a la insulina fueron comparados contra 32 (24 mujeres y 8 hombres) sin resistencia. La relación TGL/HDL elevada fue detectada en 89 (61.4%) y 12 (38.6%) sujetos con y sin resistencia a la insulina, respectivamente. La relación TGL/HDL elevada se asoció significativamente con resistencia a la insulina (OR = 2.64, IC 95% = 1.12-6.29). Conclusiones: La relación TGL/HDL elevada estuvo asociada significativamente con la resistencia a la insulina en sujetos aparentemente sanos (7)

### 7.1.2 Antecedentes Nacionales

**Juan M. Parreño Tipián, Elmer Gutiérrez Paredes, en su investigación “Colesterol y Triglicéridos y su Relación con el ÍNDICE DE MASA CORPORAL en Pacientes Adultos en Lima Metropolitana”.** Se determinaron las concentraciones séricas de colesterol total (CT) y triglicéridos de 400 personas que acudieron a un centro asistencial del Cercado de Lima, en Lima Metropolitana, con edades comprendidas entre 20 y 70 años, entre los meses de octubre de 2008 a enero de 2009 y se relacionaron dichos parámetros bioquímicos con las siguientes variables: edad, sexo e índice de masa corporal (IMC). Los valores medios obtenidos fueron: CT: 169,66 mg/dL; triglicéridos: 161,76 mg/ dL, e IMC: 27,01 kg/m<sup>2</sup> . Se encontró que para el CT, 60,5% tenía



niveles normales y 39,5% presentaba hipercolesterolemia. Para los triglicéridos, 50,8% tenía niveles normales y 49,3% tuvo hipertrigliceridemias. En cuanto al IMC, 2% tenía IMC bajo; 34,8% IMC normal; 38% sobrepeso y 25,3% obesidad. Se halló relación estadísticamente significativa al confrontar los niveles séricos del CT con la edad ( $p=0.03$ ) y el IMC ( $p=0.04$ ). Lo mismo sucedió al relacionar los niveles séricos de los triglicéridos 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, triglicéridos e IMC con la variable sexo ( $p=0.56$ ,  $0.44$  y  $0.87$  respectivamente) no se obtuvo relación estadística significativa (8).

**Julio César Gadea Linares, en su tesis de investigación, "RELACION DEL INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) Y CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA (CC) CON LA GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS EN PERSONAS ADULTAS DEL EX FUNDO SANTA ROSA DE LURIN."** Se realizó un estudio para relacionar el índice de masa corporal (IMC) y circunferencia de cintura (CC) con la glucosa, colesterol y triglicéridos en 100 personas adultas entre las edades de 20 a 70 años del Ex Fundo Santa Rosa de Lurín en los meses de febrero y marzo del año 2014. Se encontró que para el IMC un 47 % presenta obesidad y para la circunferencia de cintura un 64 % presentó riesgo de sufrir obesidad. Mientras que del total de pacientes, el 54 % presentó hiperglicemia, 60 % tiene hipercolesterolemia y 59 % hipertrigliceridemia. Se encontró que al relacionar el IMC con los niveles de glucosa un 31 % tiene obesidad e hiperglicemia, también se encontró al relacionar el IMC con el colesterol que el 35 % tiene obesidad e hipercolesterolemia, asimismo se encontró al relacionar el IMC con los triglicéridos que un 35 % tiene hipertrigliceridemia y obesidad, con un nivel de significancia de 0.05. Por otro lado no se encontró relación entre la circunferencia de cintura con la glucosa, sin embargo si se encontró relación entre la circunferencia de cintura con el colesterol, el 44 % presentó riesgo de sufrir obesidad e hipercolesterolemia y a su vez con los triglicéridos el 43 % tiene riesgo de sufrir obesidad e hipertrigliceridemia con un nivel de significancia de 0.05 (9).

**ALICIA ÚRSULA, RODRÍGUEZ QUINTO, en su tesis de investigación, "RELACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y NIVELES DE GLUCOSA CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN TRABAJADORES DEL HOSPITAL III ESSALUD CHIMBOTE 2013",** OBJETIVO: Determinar la relación del perfil lipídico y niveles de glucosa con el Índice de masa corporal en los trabajadores del Hospital III ES Salud Chimbote, durante el año 2013. MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio cualitativo descriptivo-analítico retrospectivo transversal que evaluó a 121 trabajadores asistenciales de diferentes grupos de rol profesional aleatoriamente incluidos dentro del Programa de Salud ocupacional del Hospital III Es Salud Chimbote con sospecha de alteración de IMC, perfil lipídico y glicemia con o sin antecedentes patológicos ingresados desde 01 enero 2013 al 31 Enero 2014. RESULTADOS: Se halló en el estudio que el 73.8% de trabajadores son de género femenino y 26.2% masculino. Predominio de edad entre 46-55 años de edad (47.6%). Grupo laboral mayor evaluado: técnico

asistencial 40.5% y administrativo 15%. Antecedentes de diabetes en 24.6%; 34.9% antecedentes de HTA. Estado IMC: 46.0% en rango pre obeso, 19.0% con obesidad 1, y 3.2% obesidad. Colesterol total en rango deseable: 52%. 35.2% en rango alto límite y 12.8% en rango alto. Triglicéridos: 69.0% en rango normal, 16.7% rango fue alto límite y 14.3% elevado. HDL: 55.6% normal, 34.1% rango bajo y 10.3% alto – protector. LDL: 35.7% rango cercano al óptimo, 30.2% rango alto límite, 25.4% rango óptimo y 7.9% en rango alto. Glicemia, 97.6% en rango normal. **CONCLUSIÓN:** Se encontró un porcentaje elevado de trabajadores con niveles altos de colesterolemia, alteraciones del IMC a predominio de estado pre obeso y antecedentes patológicos, lo que aunado al ritmo de vida sedentaria y estilos de vida inadecuados, convierte a los trabajadores de Es Salud en un grupo de riesgo elevado para adquirir enfermedades cardiovasculares, metabólicas, entre otras. En este estudio El IMC se relaciona directamente con perfil lipídico y con glicemia (10).

**Edgar Jesús Miraval Rojas, Alexandra Greiner Ponce, Elena Perea Villafranca, et al “RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y LA PERCEPCIÓN DE IMAGEN CORPORAL EN UNIVERSITARIAS. LIMA – PERÚ, 2013”** Resume lo siguiente: El objetivo de la presente investigación fue conocer la relación existente entre el estado nutricional con la percepción de la imagen corporal en estudiantes universitarias. La investigación fue observacional, aplicada con un diseño epidemiológico transversal. Se estudió un total de 100 alumnas que brindaron su consentimiento para participar en el estudio. El índice de masa corporal se calculó mediante la fórmula de Quetelet. El peso y talla se obtuvo mediante la aplicación de los procedimientos estandarizados; mientras que la percepción de la imagen corporal se obtuvo pidiendo a las alumnas seleccionar una de las imágenes mostradas en un laminario previamente validado (Morán, 2007). Para conocer la relación existente entre el índice de masa corporal y la imagen corporal percibida, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman. Entre los resultados obtenidos se observó que según el índice de masa corporal, se encontró una prevalencia de bajo peso de 3%, normal 71%, sobrepeso 26%. Respecto a los resultados obtenidos de la percepción de imagen corporal se encontró una prevalencia para bajo peso del 1%, normal 37%, sobrepeso 53%, y obesidad 9%. La concordancia entre el índice de masa corporal y la imagen fue de  $r = 0.743$ . Se concluye que existe relación directa entre el índice de masa corporal con la percepción de la imagen corporal. Observando en este estudio, que a pesar que más del 70% presentaba un estado nutricional normal, según la percepción de la imagen corporal el 53% se percibía con sobrepeso, lo que nos hace sospechar un posible riesgo de trastornos de la conducta alimentaria (11).

**Navarrete PJ, Loayza MJ, Velasco JC, Huatuco ZA, Abregú RA.”ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y NIVELES SÉRICOS DE LÍPIDOS”** Resume lo siguiente: El objetivo fue Identificar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y los niveles séricos de lípidos en personas adultas. Estudio de tipo observacional, transversal y retrospectivo. Diseño de investigación no experimental. La

población estuvo conformada por 3016 personas atendidas en establecimientos de salud privados de la ciudad de Lima Metropolitana. Las evaluaciones del IMC y pruebas de laboratorio para determinar concentraciones séricas de lípidos se realizaron entre octubre del 2014 y octubre del 2015. Se determinó la asociación entre Índice de masa corporal y niveles séricos de lípidos mediante la prueba de Chi<sup>2</sup>. Se excluyó personas con comorbilidades que pueden alterar los niveles séricos de lípidos. El 39.7% y 60.3% de las personas evaluadas fueron de sexo masculino y femenino respectivamente. La edad promedio fue de 34,2 años. La población presentó en un 40.7% (1227/3016) sobrepeso u obesidad. Los resultados muestran mayor sobrepeso u obesidad en los pacientes del sexo masculino que femenino (54.6% y 33% respectivamente). El 19.7% (594/3016) de las personas evaluadas presentó niveles altos de triglicéridos, el 27.9% (841/3016) presentó niveles altos de colesterol. La investigación determinó asociación estadísticamente significativa entre el IMC y los triglicéridos ( $p < 0.05$ ), colesterol ( $p < 0.05$ ) (12).

### 7.1.3 Bases Teóricas

#### 7.1.4 COLESTEROL

El colesterol es un componente importante de las membranas celulares de las células animales. El consumo diario (alrededor de 1g) puede ser cubierto totalmente, en principio, por la biosíntesis propia. En la alimentación mixta aproximadamente la mitad del colesterol procede de la biosíntesis, que tiene lugar en el intestino, en la piel y sobre todo en el hígado (alrededor del 50%), y el resto se toma de los alimentos. La mayor parte del colesterol se incorpora a la capa lipídica de la membrana plasmática o es convertida en ácidos biliares. Una parte muy pequeña se destina a la síntesis de hormonas esteroideas. Además, hasta casi 1 g de colesterol libre se excreta diariamente con la bilis (13).

##### 7.1.4.1 BIOSINTESIS DEL COLESTEROL

Junto al colesterol exógeno procedente de la dieta que se absorbe en el tubo digestivo, las células del organismo forman una cantidad incluso superior al del colesterol endógeno. Casi todo el colesterol endógeno que circula unida a las lipoproteínas del plasma se forma en el hígado. Todas las células del cuerpo pueden sintetizar algo de colesterol, lo que estaría justificando por el hecho de ser un componente estructural de todas las membranas. La síntesis del colesterol se realiza a partir del acetil-CoA. Las células de la mucosa intestinal, glándulas suprarrenales y gónadas pueden sintetizarlo a partir del acetil-CoA, aunque fundamentalmente lo obtienen del plasma unido a las LDL.

El hígado, principal centro de síntesis de colesterol, el acetil CoA pasa a 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA), que pueden reducirse a mevalonato por una

reductasa que necesita NADPH. Esta reacción es limitante y constituye la clave para regular la velocidad de síntesis del colesterol. El HMG-CoA se encuentra tanto en el citoplasma como en la mitocondria del hepatocito, aunque en esta última constituye fundamentalmente un precursor de los cuerpos cetónicos (14).

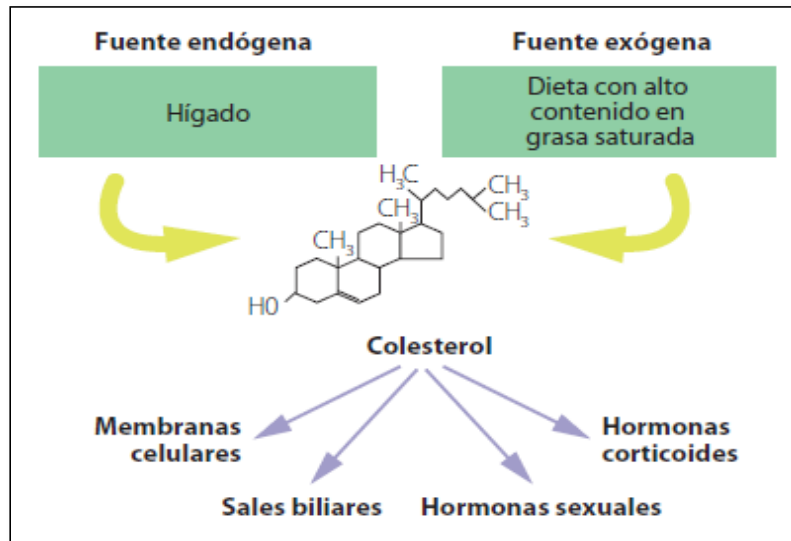
#### **7.1.4.2 ORIGEN Y FUNCIONES DEL COLESTEROL**

El colesterol es el principal esteroide del organismo y se presenta en dos formas: colesterol libre 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:

- Las sales biliares, necesarias para la digestión de las grasas.
- Las hormonas sexuales: la testosterona en hombres y progesterona y estrógenos en 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 si 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 de 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 este. Los alimentos derivados de los animales son ricos en colesterol, especialmente aquellos con un alto contenido en grasas saturadas, como los productos lácteos, las carnes rojas y el marisco. Las células del intestino delgado absorben aproximadamente la mitad del colesterol contenido en la dieta (15).

#### 7.1.4.3 REGULACION GLOBAL DEL METABOLISMO DEL COLESTEROL

El control del contenido corporal total de colesterol depende de su velocidad de excreción en la bilis, como colesterol o como sales biliares, y su velocidad de síntesis en el hígado. La velocidad de síntesis está regulada mediante un sistema de inhibición por retroalimentación de la HMG-CoA reductasa dependiente de la concentración de colesterol, como ya se ha explicado. Así, cuando penetran en los hepatocitos grandes cantidades de colesterol procedentes de la dieta, la velocidad de síntesis se reduce. Las cantidades excesivas de colesterol se pueden reducir mediante su excreción en la bilis, ya sea directa o en forma de sales biliares. Afortunadamente para los individuos con dietas ricas en colesterol propias de los países desarrollados, la absorción intestinal de colesterol no es muy eficaz. Aun así, los ácidos biliares que se excretan al intestino si es que son reabsorbidos de manera eficaz, por lo que la

excreción de colesterol sería imposible si no existiesen mecanismos especiales para ello. Entre estos mecanismos se encuentran la transformación de los ácidos biliares en formas no reabsorbibles por parte de las bacterias intestinales y la conjugación a nivel renal de los ácidos biliares reabsorbidos, seguida de su excreción por vía urinaria (16).

#### **7.1.4.4 COLESTEROL DE LA DIETA**

La formación inicial de tratamiento recomendada para pacientes con hipercolesterolemia es una reducción del aporte de colesterol con la dieta. La hipercolesterolemia es un grave factor de riesgo de aterosclerosis, la enfermedad arterial que conduce a infarto de miocardio e ictus. El tratamiento suele comenzar por una reducción del colesterol de la dieta a 300 mg/día. Si el descenso resultante del colesterol plasmático es insuficiente, se reduce la ingesta a 100 mg/día, lo cual constituye una dieta muy restrictiva. Muchas personas con hipercolesterolemia presentan una forma relativamente leve de la enfermedad en la cual la concentración plasmática de colesterol se encuentra entre 220 y 250 mg/dL (5,7 y 6,5 mmol/L). Probablemente es en este grupo donde la restricción del colesterol de la dieta resulta más eficaz; en efecto, las reducciones del 10 al 15% de las concentraciones de colesterol plasmático que a menudo se consiguen mediante modificación de la dieta pueden ser suficientes para reducir sus valores hasta un nivel aceptable. En la moderna sociedad industrializada se recomiendan dietas con un valor de colesterol por debajo de 400 a 500 mg/día, comenzando por el niño o el adulto joven. Los estudios epidemiológicos indican que los individuos con concentraciones de colesterol plasmático por encima de 200 mg/dL (5,2 mmol/L) corren un riesgo más alto de desarrollo de aterosclerosis. Una dieta baja en colesterol es un factor que ayuda a reducir dicho riesgo (17).

#### **7.1.5 OBESIDAD**

La obesidad se define como un porcentaje anormalmente elevado de grasa corporal. En los varones, la grasa corporal normal representa 12 a 20% del peso corporal. En las mujeres normales, representa el 20 al 30% del peso corporal. El grado de obesidad se determina habitualmente de forma indirecta, utilizando diferentes indicadores. Puede medirse como un aumento, por encima de ciertos límites, del peso corporal en relación con la estatura (comparando los valores con tablas para estos fines), aunque con más precisión, se suele medir por el índice de masa corporal (IMC), que es el peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros ( $IMC = \text{peso (en Kg)} / (\text{talla en m})^2$ ). El sobrepeso, la obesidad y la distribución corporal de las grasas son indicadores de pronósticos sobre la mortalidad prematura y los riesgos de contraer



enfermedades del corazón, hipertensión, diabetes mellitus no dependiente de insulina, enfermedades de la vesícula biliar y algunos tipos de cáncer. Se han definidos formas de obesidad con predominio del tejido adiposo en determinadas localizaciones del cuerpo, tal es el caso de la obesidad abdominal o visceral (obesidad en forma de pera), en la cual hay un cúmulo de grasa, no solo en la parte externa del abdomen, sino en el interior, o sea en la vísceras. Este tejido adiposo visceral tiene características metabólicas también particulares. La obesidad abdominal, que se mide por los valores de la circunferencia de la cintura o por el índice cintura/cadera, tiene una significación especial en la clínica, pues se relaciona de manera particularmente directa con un elevado riesgo de enfermedades cardiovasculares como es el infarto agudo del miocardio; está ligada a la insulino-resistencia y a la diabetes mellitus tipo 2 formando parte del llamado síndrome metabólico (18).

#### **7.1.6 ESTILOS DE VIDA**

Las dislipidemias se tratan en primera instancia con cambios en los estilos de vida. Aunque existen distintos puntos de vista, hay consenso en que deben consumirse preferentemente frutas y vegetales frescos, que son ricos en nutrientes como vitaminas y minerales, y abundantes en fibra dietética que comprende la parte de los carbohidratos que no se absorben y, por tanto, aportan pocas calorías. 11-13 La dieta equilibrada sana comprende alrededor de un 50-60 % de carbohidratos, sobre todo complejos, menos del 30 % de grasas y un 15 % de proteínas. Las grasas ingeridas deben ser insaturadas en forma de aceites vegetales. Los aceites vegetales que no se deben consumir son los de coco y de palma porque son muy ricos en ácidos grasos saturados que aumentan los niveles de colesterol en sangre. Los pacientes con exceso de peso corporal se animan a bajar de peso con dietas hipocalóricas y los sujetos hipertensos necesitan reducir el consumo de sodio (sal de mesa). También debe limitarse la cantidad de vísceras consumidas, sobre todo el seso (cerebro) y el hígado, que son ricas en colesterol. La leche y sus derivados se deben consumir sobre todo desnatados. Otro cambio importante en estos pacientes es el incremento de la actividad física que aumenta el gasto de energía y, por tanto, reduce el peso corporal; por otro lado, incrementa los niveles de HDL en sangre, lo que disminuye las probabilidades de padecer de enfermedades cardíacas. Se debe promover el abandono del hábito de fumar que incrementa el riesgo de cánceres y favorece la aterosclerosis. Los pacientes con dislipidemias que fuman presentan mayores probabilidades de muerte por enfermedades cardiovasculares (19).

### 7.1.7 INDICACIONES DE LA MEDICION DE LOS LIPIDOS

Todo adulto mayor de 20 años debe conocer sus cifras de colesterol, triglicéridos. Si los resultados son normales, las pruebas deben repetirse al menos cada cinco años; en caso de resultar anormales, la frecuencia de las mediciones dependerá de la situación clínica específica que el médico enfrente y de la categoría de riesgo (20).

**TABLA 1**

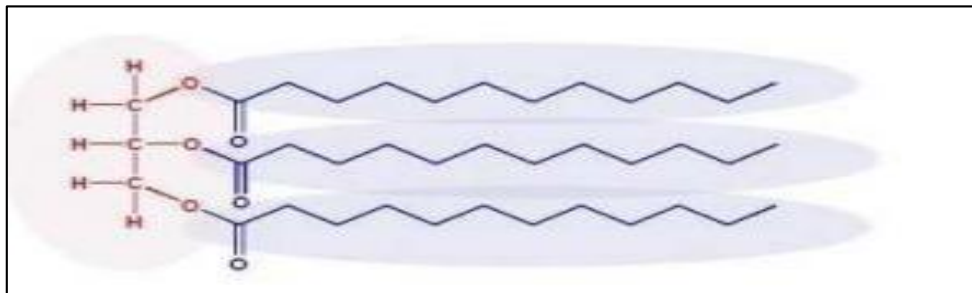
#### Valores del colesterol

Colesterol total (mg/dL)	
$\leq 200$	Deseable
200-239	Limítrofe
$\geq 240$	Alto

Tomado de: Miguel Soca PE. Dislipidemias

### 7.1.8 TRIGLICERIDOS

Los TG son el principal componente lipídico de las grasas. Están constituidos por una molécula de glicerol en la que se han esterificado sus tres grupos hidroxílicos con ácidos grasos, ya sean saturados o insaturados. La síntesis de TG tiene lugar en el retículo endoplasmático de casi todas las células del organismo, pero es en el hígado y en el tejido adiposo donde este proceso es más activo y de mayor relevancia metabólica. En el hígado, la síntesis de TG está conectada normalmente a la secreción VLDL, aunque podemos encontrar TG en todos los tipos de lipoproteínas. Los TG se acumulan en el tejido adiposo de forma natural como reserva energética, aunque puede producirse la acumulación patológica en situaciones clínicas como la obesidad. Los TG constituyen la principal reserva energética del organismo animal (como grasas) y en los vegetales (como aceites). El exceso de lípidos en los animales se almacena en grandes depósitos, en los tejidos adiposos. Son productores de calor metabólico y durante su degradación, por cada gramo de grasa, se producen 9,4 kilocalorías (21).



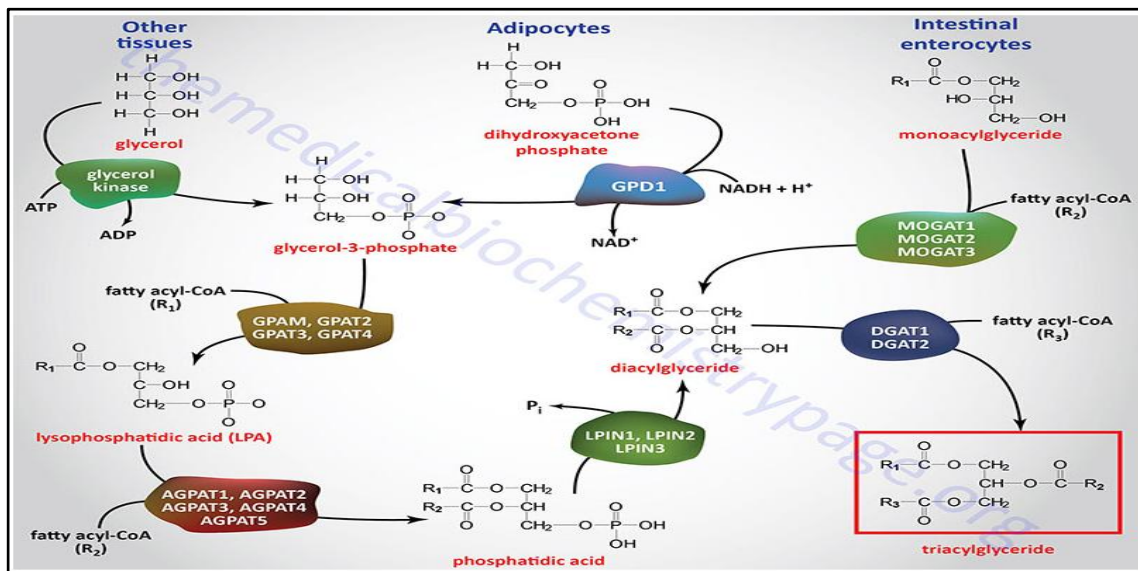


Son grasas que están presentes en los alimentos y en la sangre. Los niveles elevados de Triglicéridos en la sangre están relacionados con un aumento en el riesgo de enfermedad cardíaca, aunque no de manera tan directa como los niveles altos de colesterol. La ingesta excesiva de calorías puede estimular la producción de colesterol y ayudar a transportar Triglicéridos que no son usados para energía (22).

### 7.1.9 SINTESIS DE TRIGLICERIDOS

Los ácidos grasos se almacenan como triglicéridos (siglas en Inglés: TG o TAG) en todas las células para ser utilizados en un futuro cuando sea necesario. Los triglicéridos están formados por moléculas de glicerol a las que tres ácidos grasos han sido esterificados. Los ácidos grasos que están presentes en los TG son predominantemente saturados. La estructura más importante en la formación de los TG, en tejidos que no sean el tejido adiposo, es el glicerol. Los adipocitos no tienen la cinasa de glicerol, por tanto, el precursor para la síntesis de TG en el tejido adiposo es la dihidroxiacetona fosfato (siglas en Inglés: DHAP), que se produce en la glucólisis. Esto significa que los adipocitos deben tener glucosa para ser oxidada y así poder almacenar ácidos grasos en forma de TG. La DHAP también puede utilizarse para la síntesis de TG en otros tejidos que no sea el tejido adiposo, pero lo hace en menor cuantía que el glicerol (23).

Grafico 1



Tomado de: Pagina de salud, Síntesis de Triglicéridos

### 7.1.9.1 Vías de síntesis de triglicéridos

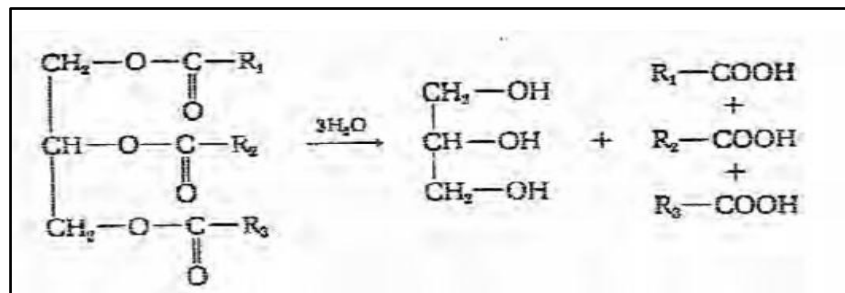
En las células de epitelio intestinal para sintetizar los triglicéridos de quilomicrones a partir de los lípidos de la dieta se empleaba 2-monoacilglicerol y ácidos grasos. En Tejidos que sintetizan y almacenan Triacilglicéridos (hígado y tejido adiposo), el mecanismo de síntesis es distinto, ya que implica al ácido fosfatídico como intermediario. En Hígado se puede obtener el L-glicerol-P a partir de Glicerol mediante la enzima Glicerol quinasa gastando 1 ATP. En Hígado y tejido adiposo puede obtenerse el L-glicerol-P a partir de DHAP mediante la enzima Glicerol 3-P deshidrogenasa gastando un NADH. En hígado y tejido adiposo tras obtenerse el L-glicerol-P, las enzimas Acil transferasas transfieren dos grupos acilos de ácidos grasos activados (Acil-CoA), a los hidroxilos del glicerol, dando Acido Fosfatídico. En este proceso, se gastan ~4ATP de la activación de los dos Acil-CoA. El ácido fosfatídico puede dirigirse a la síntesis de Triacilglicéridos, gastando ~2ATP más en la activación del Acil-CoA restante. El ácido fosfatídico también podría dirigirse a la síntesis de glicerofosfolípidos (24).

### 7.1.10 METABOLISMO DE LOS TRIGLICERIDOS

Gran parte de los ácidos grasos del cuerpo humano se encuentra en forma de triglicéridos. Los triglicéridos, también denominados grasas neutras, son ésteres de glicerol sin carga eléctrica, y su función es actuar como compuestos de energía altamente concentrada. Piénsese en ellos como compuestos energéticos de tipo hidrocarburo (con cierta semejanza con el petróleo) muy compactos por su insolubilidad. De hecho, por esa característica pueden almacenarse en gran cantidad; a diferencia de los depósitos de azúcares y otras sustancias solubles (incluidos los ácidos grasos) que requieren almacenarse junto a grandes cantidades de agua. En los triglicéridos, los tres grupos hidroxilo del glicerol están esterificados con ácidos grasos. La distribución y la composición de los ácidos grasos que ocupan las diferentes posiciones del glicerol en un momento dado no son casuales como podría pensarse sino que dependen de muchos factores, entre los que se encuentran la dieta y la localización anatómica del triglicérido. La síntesis de triglicéridos se lleva a cabo fundamentalmente en el intestino, hígado y tejido adiposo. En todos los tejidos, el punto de partida para la síntesis es el ácido fosfatídico, un intermediario metabólico originado de la unión del glicerol-fosfato con un ácido graso. El ácido fosfatídico, por la acción de la sintetasa, pierde el fosfato e incorpora otros ácidos grasos para originar progresivamente diacilgliceroles o triacilgliceroles (triglicéridos). El intestino y el hígado sintetizan triglicéridos para la exportación a otros tejidos, mientras que el tejido adiposo sintetiza triglicéridos para almacenarlos como reserva. Por lo tanto, los triglicéridos que se encuentran en el plasma proceden tanto del hígado como del intestino y nunca del tejido adiposo (25).

### 7.1.11 PROPIEDADES DE LOS TRIACILGLICERIDOS (TRIGLICERIDOS)

Su punto de fusión viene determinado por sus ácidos grasos componentes. Este punto de fusión aumenta en general con el número y la longitud de los ácidos grasos saturados componentes. Por ejemplo, la triestearina y la tripalmitina son sólidos a la temperatura del cuerpo, mientras que la trioleína y la trilinoleína son líquidos. Todos los triacilglicéridos son relativamente insolubles en el agua y no tienden por sí mismo a formar micelas muy dispersas. Los diacil y monoacilglicéridos encuentran un amplio uso en la industria alimenticia para la producción de alimentos más homogéneos y de mayor facilidad de tratamiento. Los acilglicéridos experimentan hidrólisis cuando se hierven con ácidos o con bases, o por la acción de las lipasas; por ejemplo las que se hallan presentes en el jugo pancreático. La hidrólisis con los álcalis llamada saponificación, proporciona una mezcla de jabones y glicerina (26).



**HIDROLISIS DE LOS TRIACILGLICERIDOS**

### 7.1.12 CAUSAS DE ALTOS NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS

- a) Exceso de peso: Los triglicéridos aumentan generalmente a medida que aumenta el peso (27).
- b) Consumo excesivo de calorías: Los triglicéridos se elevan a medida que se ingieren demasiadas calorías, especialmente provenientes de azúcar y del alcohol. El alcohol aumenta la producción de triglicéridos en el hígado (27).
- c) Edad: Los niveles de triglicéridos aumentan regularmente con la edad (27).
- d) Medicamentos: Algunas drogas como los anticonceptivos, esteroides, diuréticos causan aumento en los niveles de los triglicéridos (27).
- e) Enfermedades: La diabetes, el hipotiroidismo, las enfermedades renales y hepáticas están asociadas con niveles altos de triglicéridos. Entre los grupos que deben vigilar con mayor cuidado su nivel de triglicéridos se encuentran los diabéticos y las mujeres después de la menopausia (27).

f) Herencia: Algunas formas de altos niveles de triglicéridos ocurren entre miembros de una misma familia (27).

**TABLA 2**

<b>Valores referenciales de Triglicéridos</b>	
<b>Valores en mg/dL</b>	<b>Resultados</b>
<b>&lt; 150</b>	Normal
<b>150-199</b>	Moderadamente alto
<b>200-499</b>	Alto
<b>≥ 500</b>	Muy Alto

Tomado de: Bernaola Anampa e, Carrasco acho I, Relación del colesterol y Triglicéridos con el índice de masa corporal (IMC), circunferencia de la cintura (CC) y circunferencia de brazo (CB), en manipuladores de alimentos de comedores populares de villa maría del triunfo en el año 2013.

### **7.1.13 TRATAMIENTO RECOMENDADO PARA DISMINUIR LOS NIVELES DE TRIGLICÉRIDOS**

El tratamiento incluye:

a) Perder peso. Generalmente, cuando se pierde peso, se logran bajar los niveles de triglicéridos (27).

b) Controle su ingesta de carbohidratos y azúcar. Es importante disminuir la cantidad de carbohidratos consumidos (pan, arroz, papa y verduras harinosas, pastas, cereales); preferiblemente optar por las opciones integrales. Además, ingiera menos cantidad de azúcar y de alimentos que contengan azúcar. Se recomienda reemplazar azúcar con edulcorante artificial. Es esencial consumir una cantidad adecuada de frutas y vegetales para proteger las arterias y el corazón (27).

c) Disminuir el consumo de alcohol. Algunas personas son más propensas a que el alcohol aumente la producción de triglicéridos por el hígado (27).

d) Disminuir el consumo de grasa total y saturada. Elija sus calorías provenientes de la grasa sabiamente: primero, es importante mantener la cantidad de grasa consumida al mínimo, y luego, es importante evitar el tipo de grasa de origen animal (mantequilla, natilla, helados de crema, lácteos enteros, carnes muy grasosas, piel del pollo) y el tipo de grasa llamado trans (este se encuentran en productos parcialmente hidrogenados). El comer pescado 2-3 veces a la semana, ya que el aceite de pescado (Ej. Salmón) reducen los niveles de triglicéridos (27).

Si con estas medidas y cambios en hábitos alimenticios no disminuyen los niveles, se inicia tratamiento con medicamentos.

### 7.1.14 INDICE DE MASA CORPORAL

El índice de masa corporal, conocido también como BMI (Body Mass Index) indica el estado nutricional de la persona considerando dos factores elementales: su peso actual y su altura. Este índice es el primer paso para conocer el estado nutricional de cualquier persona. Su cálculo arroja como resultado un valor que indica si la persona de la cual se habla se encuentra por debajo, dentro o excedida del peso establecido como normal para su tamaño físico. La ecuación matemática que permite obtener su valor es la siguiente:

$$\text{BMI} = \text{peso actual} / (\text{altura}^2)$$

Considerando el peso actual de la persona en kilogramos y su altura en metros. El valor que resulta de efectuar esta operación, debe ser comparado con la siguiente tabla:

**TABLA 3**

Referencia	Valor mínimo	Punto de corte	de	Valor máximo
<b>d 3</b>		Deficiencia nutricional en 3er grado		16
<b>d 2</b>	16	Deficiencia nutricional en 2do grado		17
<b>d 1</b>	17	Deficiencia nutricional en 1er grado		18,5
<b>Bp</b>	18,5	Bajo peso		20
<b>Normal</b>	20	Normal		25
<b>Sp</b>	25	Sobrepeso		30
<b>o 1</b>	30	Obesidad en 1er grado		35
<b>o 2</b>	35	Obesidad en 2do grado		40
<b>o 3</b>	45	Obesidad en 3er grado		

Tomado de: Pagina de salud, Índice de Masa Corporal, Estados Unidos Americanos

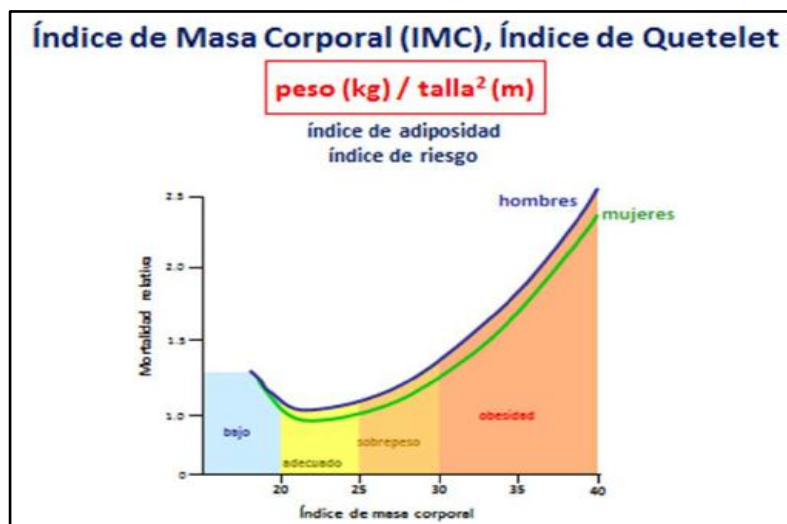
Como se podrá presumir, lo recomendado para un estado nutricional bueno, es que el valor del BMI personal se encuentre dentro del rango especificado como normal, es decir, en valores que van desde 20 hasta 25:

- Entre 25 y 30 se observa un aumento de riesgo. Los pacientes con este peso son considerados con “sobre peso” o “exceso de peso”.
- Entre 30 y 35 se considera “obesidad leve”.
- Entre 35 y 40 se considera “obesidad moderada”.
- Por encima de 40 se considera “obesidad mórbida”.

Bajo los 20 Kg/m<sup>2</sup> también se observa mayores índices de dolencias pulmonares y desnutrición (28).

También es un índice de riesgo de hipo e hipernutrición y, por tanto, de las patologías asociadas a ambas situaciones, especialmente de las enfermedades crónico-degenerativas (enfermedad cardiovascular, diabetes, algunos tipos de cáncer, etc.). Se ha observado una relación en forma de jota entre el IMC y la mortalidad total, de manera que tanto IMCs muy bajos como muy altos se relacionan con un mayor riesgo para la salud (29).

Grafico 2



Tomado de: Ángeles Carbajal azcona. Departamento de nutrición. Composición corporal

### 7.1.14.1 Índice de masa corporal adecuado

Se estima que los límites aceptables del IMC son aquellos que se asocian con un menor riesgo para la salud y por tanto con una mayor expectativa de vida- están comprendidos entre 19-25 kg/m<sup>2</sup>. Un IMC inferior a 15 en ausencia de cualquier desorden físico o psíquico se utiliza como diagnóstico de anorexia nerviosa, un trastorno alimentario muy frecuente en la actualidad.



**TABLA 4**

IMC [peso (kg)/talla <sup>2</sup> (m)]		
IMC	Clasificación de la OMS	Descripción popular
< 18.5	Bajo peso	Delgado
18.5 - 24.9	Adecuado	Aceptable
25.0 - 29.9	Sobrepeso	Sobrepeso
30.0 - 34.9	Obesidad grado 1	Obesidad
35.0 - 39.9	Obesidad grado 2	Obesidad
> 40	Obesidad grado 2	Obesidad

Tomado de: Ángeles Carbajal azcona. Departamento de nutrición. Composición corporal

**TABLA 5**

**Criterios SEEDO para definir la obesidad en grados según el índice de masa corporal (IMC) en adultos**

Categoría	Valores límite de IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Peso insuficiente	< 18,5
Peso adecuado	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25,0-26,9
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27,0-29,9
Obesidad de tipo I	30,0-34,9
Obesidad de tipo II	35,0-39,9
Obesidad de tipo III (mórbida)	40,0-49,9
Obesidad de tipo IV (extrema)	≥ 50

Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica  
 Jordi Salas-Salvadó, Miguel A. Rubio, Montserrat Barbany, Basilio Moreno y Grupo Colaborativo de la SEEDO. Med Clin (Barc)2007;128(5):184-96  
[http://www.seedo.es/portals/seedo/consenso/Consenso\\_SEEDO\\_2007.pdf](http://www.seedo.es/portals/seedo/consenso/Consenso_SEEDO_2007.pdf)

Tomado de: Ángeles Carbajal azcona. Departamento de nutrición. Composición corporal

**TABLA 6**

IMC adecuado según edad (NRC, 1989)	
Edad (años)	IMC [peso (kg)/talla <sup>2</sup> (m)]
19 - 24	19 - 24
25 - 34	20 - 25
35 - 44	21 - 26
45 - 54	22 - 27
55 - 65	23 - 28
> 65	24 - 29

Tomado de: Ángeles Carbajal azcona. Departamento de nutrición. Composición corporal

Hay que tener en cuenta que el IMC no refleja directamente composición corporal. Para mucha gente sobrepeso significa exceso de grasa y, sin embargo, esto no siempre es así. Los atletas con huesos densos y músculos bien desarrollados podrían tener sobrepeso de acuerdo con el índice que estamos comentando. Sin embargo, tienen poca grasa. Un culturista puede ser clasificado con sobrepeso aunque no tenga grasa y de la misma forma, una gimnasta china pequeña quedaría incluida en el rango de bajo peso aunque esté completamente sana. Por el contrario, la gente inactiva, muy sedentaria, puede tener un IMC y un peso adecuados cuando, de hecho, seguramente, tienen demasiada cantidad de grasa (30).

### 7.1.15 ASOCIACIÓN ENTRE COLESTEROL, TRIGLICÉRIDOS E IMC

Nuestro cuerpo está constituido por múltiples sustancias (agua, grasa, hueso, músculo, etc.). Dos componentes fundamentales de nuestro cuerpo son:

- a) El tejido magro o Masa Libre de Grasa (MLG) (80%). El contenido de la MLG es muy heterogéneo, e incluye: huesos, músculos, agua extracelular, tejido nervioso y todas las demás células que no son adipocitos o células grasas.
- b) El compartimento graso, tejido adiposo o grasa de almacenamiento (20%), está formado por adipocitos. La grasa tiene un importante papel de reserva y en el metabolismo hormonal, entre otras funciones. Se diferencia, por su localización, en grasa subcutánea (debajo de la piel, donde se encuentran los mayores almacenes) y grasa interna o visceral.

El sobrepeso y la obesidad se define como un exceso de tejido adiposo. El examen físico suele ser suficiente para detectar el exceso de grasa corporal. Pero el método que se utiliza con mayor frecuencia, para lograr una evaluación más cuantitativa, es el Índice de Masa Corporal (IMC). El IMC es un índice de adiposidad y de obesidad, pues se relaciona directamente con el porcentaje de grasa corporal. El tejido adiposo está integrado por células adiposas especializadas que contienen grandes gotículas o glóbulos de triglicéridos en forma casi pura y anhidra; en conjunto pueden representar hasta el 90% del peso de la célula adiposa. El tejido adiposo no es un mero depósito inerte, al contrario, muestra un elevado ritmo metabólico y responde muy rápidamente a las necesidades metabólicas del organismo. Los triglicéridos, que son depósitos de ácidos grasos, son hidrolizados por dos tipos de lipasas:

- 1) lipoproteína lipasa, que hidroliza triglicéridos de las lipoproteínas plasmáticas.
- 2) Las denominadas “triglicérido-lipasas sensibles a las hormonas”, que inician la hidrólisis de los triglicéridos en el tejido adiposo, así como la liberación de ácidos grasos y glicerol en el plasma.

Los ácidos grasos liberados por la hidrólisis de los triglicéridos experimentan, según la demanda del organismo, oxidaciones sucesivas, convirtiéndose en moléculas de



Acetil~CoA. Este compuesto intermediario central, puede también experimentar su conversión a colesterol, dado que para su biosíntesis requiere de una fuente de átomos de carbono y todos los átomos de carbono del colesterol provienen del Acetil~CoA, en su forma de acetato. La asociación o relación entre el colesterol con el Índice de Masa Corporal no se observa de manera directa, pero sí de manera indirecta, ya que algunas rutas metabólicas, tanto de los triglicéridos (grasas) como del colesterol, están enlazadas entre sí. Una primera relación la encontramos en el compuesto intermediario Acetil~CoA, lo cual ya fue explicado líneas arriba. Otra relación entre el colesterol y el Índice de Masa Corporal (el cual mide la distribución cuantitativa de la grasa o tejido adiposo), sería la ruta metabólica que sintetiza cuerpos cetónicos. Se sabe que los ácidos grasos libres en la circulación, provienen de la lipólisis de los triglicéridos en el tejido adiposo. Los ácidos grasos son los precursores de los cuerpos cetónicos en el hígado. Un cuerpo cetónico importante es el acetoacetato, que se forma a partir del acetoacetil- CoA; esta vía implica la condensación de acetoacetil-CoA con otra molécula de acetil-CoA para formar 3-hidroxi-3-metilglutaril-CoA (HMG-CoA). El HMG-CoA es un metabolito clave en el camino biosintético del colesterol; o sea, existe una encrucijada metabólica que permite dirigir a dicho metabolito a la síntesis de colesterol o a la de cuerpos cetónicos. Si bien es cierto la cetogénesis se lleva a cabo en las mitocondrias, y la biosíntesis de colesterol es extramitocondrial, existe una vía menos activa en el citosol de las células hepáticas, en donde el acetoacetil-CoA es el precursor en la síntesis del colesterol. Todas estas interrelaciones metabólicas y bioquímicas, ponen de manifiesto la relación existente entre el colesterol y los triglicéridos con el Índice de Masa Corporal (8).

### V.III DISEÑO METODOLOGICO

#### 8.1 Tipo de investigación

- **Descriptiva**, porque se describen hechos que se observan.
- **Correlacional**, porque se relacionara la variable independiente (IMC) con las dependientes (Colesterol y Triglicéridos).
- **Prospectiva**, porque el investigador elige una muestra de individuos que todavía no presentan el desenlace de interés; primero, mide los factores que podrían predecir la aparición del desenlace en cada uno de los individuos, luego efectúa un seguimiento de este conjunto de personas mediante una encuesta validada por opinión de expertos, con el objetivo de detectar el desenlace.
- **Transversal**, porque las mediciones se hacen en una sola oportunidad, por lo que no existen periodos de seguimiento.
- **No Experimental**, porque nos permite Observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

## **8.2 Población**

Alumnos ingresantes a una Universidad Estatal, de las carreras Administración de Empresas, Ingeniería Ambiental; Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones; Ingeniería Mecánica e Ingeniería de Sistemas. Lima, 2015.

## **8.3 Muestra**

Se tomara la muestra de 100 estudiantes (59 hombres y 41 mujeres) de dicha universidad Nacional, con edades entre los 18-25 años, seleccionados aleatoriamente del total de estudiantes.

## **8.4 Criterios de Selección**

### **8.4.1 Criterios de inclusión:**

- Alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015.
- Alumnos que llegaron en ayunas.
- Alumnos de las carreras profesionales de administración de empresas, Ingeniería ambiental; ingeniería Electrónica y telecomunicaciones; Ingeniería mecánica y de Ingeniería de sistemas.

### **8.4.2 Criterios de exclusión:**

- Alumnos que no se realizaron los exámenes por temor a sacarse la muestra.
- Alumnos que presentaban antecedentes familiares de hipercolesterolemias, diabetes, hipotiroidismo.
- Alumnos que no llegaron en ayunas.
- Alumnos que no se realizaron las pruebas por falta de información y coordinación.

## **8.5 Recolección de datos**

Se realizó en el centro de análisis clínicos de la universidad Nacional, dirigidos por un técnico de laboratorio clínico y un tecnólogo médico, el cual nos guio para aplicar el método enzimático correctamente y determinar el nivel de colesterol total (mg/dL) y triglicéridos (mg/dL), en suero.

Posteriormente, con el paciente de pie, se midió la talla en (cm), y se procedió con el peso en (kg). Con estos datos se obtiene el IMC. Estos datos obtenidos se anotaron en fichas que seguidamente se procesaron en Microsoft Excel 2010.

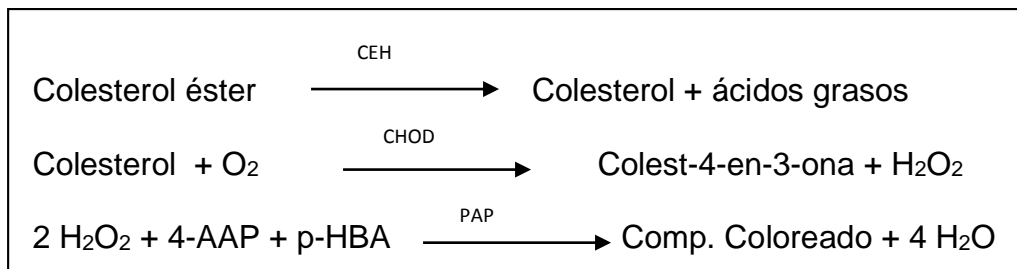
## 8.6 Métodos

La prueba de laboratorio consistió en evaluar el colesterol total y triglicéridos utilizando el método enzimático, y la medida antropométrica; índice de masa corporal (IMC), para ello se mide Peso (kg), talla (cm).

### 8.6.1 Determinación de Colesterol total-LS (CHOD-PAP)

Método enzimático, Colesterol Oxidasa/ Peroxidasa.

**8.6.1.1 Fundamento.** - El colesterol se determina por acción de las enzimas colesterol éster hidrolasa y colesterol oxidasa. La primera libera el colesterol de los esteres de colesterol, y la segunda oxida el colesterol libre produciéndose peróxido de hidrogeno, el cual en presencia de la enzima peroxidasa reacciona con el sistema cromogénico dando origen a un compuesto coloreado que absorbe 505 nm.



#### 8.6.1.2 Procedimiento

- Condiciones del ensayo

Longitud de onda	505nm
Cubeta	1cm paso de luz
Temperatura	37 ° C.

- Calibración del espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.
- Pipetear en una cubeta

#### 8.6.1.3 Técnica

	Blanco	Standard	Muestra
Muestra (mL)	--	--	0.01
Calibrador (mL)	--	0.01	--
Reactivo (mL)	1.00	1.00	1.00

- Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C.

- Leer la absorbancia (A) del estándar y la muestra, frente al Blanco del reactivo.

#### 8.6.1.4 Cálculos

$$\frac{(A)_{\text{Muestra}}}{(A)_{\text{Standard}}} \times (\text{Conc. del Estándar}) = \text{mg/ dL de colesterol en la muestra}$$

#### 8.6.1.5 Valores de Referencia

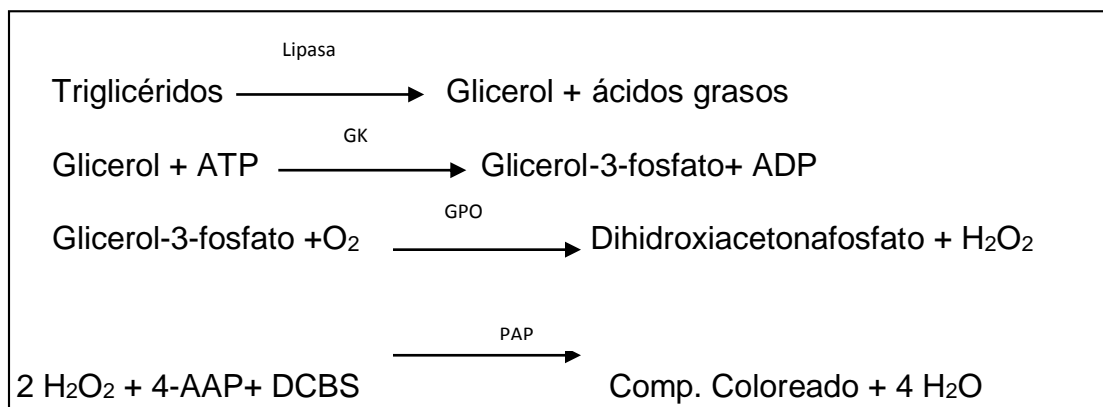
- Menores de 200mg/dL: Normal
- Entre 200 – 239 mg/dL: Riesgo moderado
- Más: Alto riesgo

#### 8.6.2 Determinación de Triglicéridos-LS

Método enzimático- colorimétrico

##### 8.6.2.1 Fundamento

Los triglicéridos incubados con lipoproteinlipasa (LPL) liberan glicerol y ácidos grasos libres. El glicerol es fosforilado por ATP en presencia de glicerol quinasa (GK) para producir glicerol – 3 – fosfato (G3P) y adenosina – 5 – difosfato (ADP). El G3P es entonces convertido a dihidroxiacetona fosfato (DAP) y peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) por la glicerolfosfato deshidrogenasa. (GPO) Al final, el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) reacciona con 4 – aminofenazona (4-AF) y p-clorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja.



### 8.6.2.2 Procedimiento

- Condiciones del ensayo:

Longitud de onda	505(490-550) nm
Cubeta	1cm paso de luz
Temperatura	37 ° C.

- Calibración del espectrofotómetro a cero frente al agua destilada.
- Pipetear en una cubeta

### 8.6.2.3 Técnica

	Blanco	Standard	Muestra
Muestra (mL)	--	--	0.01
Standard (mL)	--	0.01	--
Reactivo (mL)	1.00	1.00	1.00

- Mezclar e incubar 5 minutos a 37°C.
- Leer la absorbancia (A) del estándar y la muestra, frente al Blanco de reactivo.

### 8.6.2.3 Cálculos

$$\frac{(A)_{\text{Muestra}} \times (\text{Conc. del Estándar})}{(A)_{\text{Standard}}} = \text{mg/ dL de triglicéridos en la muestra}$$

### 8.6.2.4 Valores de Referencia

- Menores de 150mg/dL: Normal
- 150 – 200 mg/dL: Riesgo moderado
- Mayores de 200mg/dL: Alto riesgo.

### 8.6.3 Determinación del IMC

El IMC, se procede con la toma de la talla y el peso.

#### 8.6.3.1 Valores de Referencia de IMC (según la OMS)

- < 18.5: Bajo peso o desnutrición
- 18.5 – 24.9: Normal o saludable
- 25 – 29.9: Sobrepeso
- ≥ 30: Obesidad

## **8.7 Materiales y Equipos**

### **8.7.1 Materiales**

- Tubos de ensayo
- Gradillas
- Micropipetas (10 $\mu$ L, 100 $\mu$ L y 1000 $\mu$ L)
- Tips de micropipetas
- Baguetas de vidrio
- Agujas de 21x1  $\frac{1}{2}$
- Ligaduras
- Centímetro
- Algodón

### **8.7.2 Equipos**

- Centrifuga
- Espectrofotómetro
- Equipo de baño de agua
- Balanza

### **8.7.3 Reactivos**

- Reactivo líquido Valtek para la determinación enzimática de colesterol y triglicéridos en suero.

## XIV. RESULTADOS

**TABLA 7**

**Distribución de personas según género, carrera profesional y edad**

Tabla			
Variables		N= 100	%
<b>Sexo</b>			
	Femenino	41	41,0
	Masculino	59	59,0
<b>Carrera profesional</b>			
	Administración de empresas	32	32,0
	Ingeniería ambiental	17	17,0
	Ingeniería electrónica y telecomunicaciones	15	15,0
	Ingeniería mecánica y eléctrica	15	15,0
	Ingeniería de sistemas	21	21,0
<b>Edad</b>			
	Media±DE*	21,4±1,7	

Se observa que del 100% de alumnos el 41% es de sexo femenino; el 59% es de sexo masculino.

El 32 % son de la carrera profesional de administración de empresas, el 17% de la carrera profesional de Ingeniería ambiental; el 15 % a la carrera profesional de ingeniería Electrónica y telecomunicaciones; el 15 % a la carrera profesional de Ingeniería mecánica y el 21 % a la carrera profesional de Ingeniería de sistemas.

**TABLA 8**  
**Distribución del número de personas según IMC**

IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	n	%
Bajo (<18,5)	0	0
Normal (18,5-24,9)	50	50,0
Sobrepeso (25-29,9)	38	38,0
Obesidad (≥30)	12	12,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>

Se observa que el 50 % tiene un IMC normal; el 38% presenta IMC con riesgo moderado; el 12 % tiene un IMC de alto riesgo.

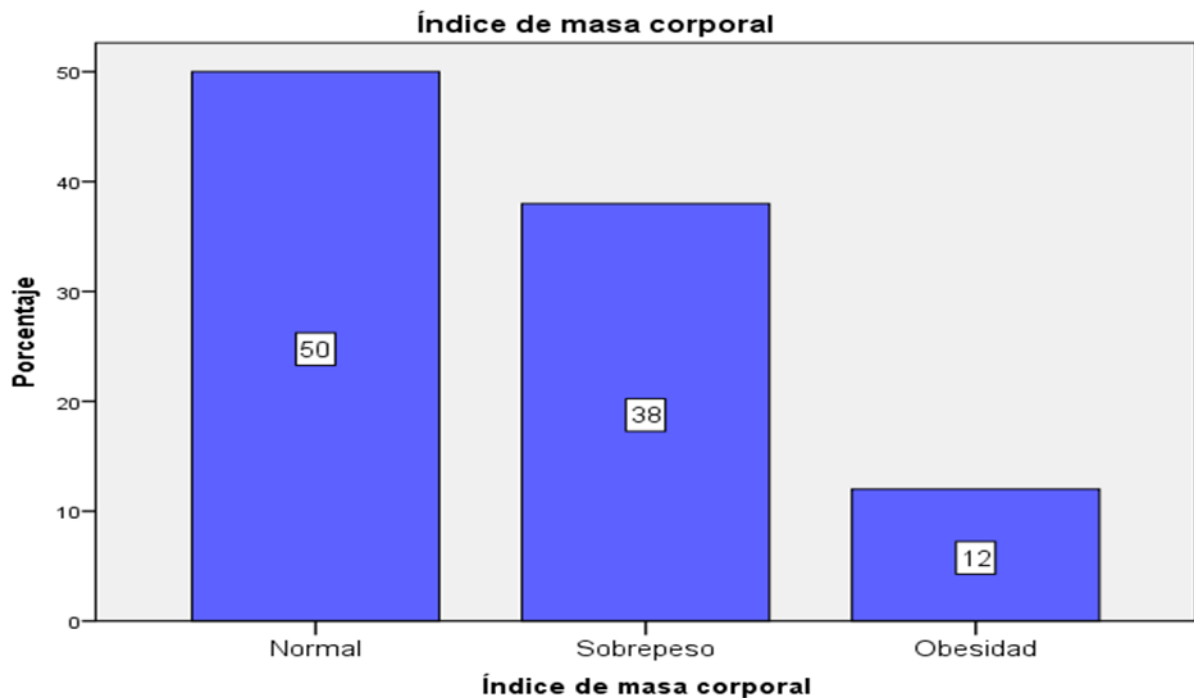


Grafico 3. Distribución del número de personas según IMC.



**TABLA 9**

**Distribución del número de personas según niveles de colesterol**

Nivel de colesterol (mg/dL)	N	%
Normal (<200)	54	54,0
Riesgo moderado (200-239)	27	27,0
Riesgo alto ( $\geq 240$ )	19	19,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>

Se observa el 54,0 % tiene un nivel de colesterol normal; el 27 % presenta colesterol con riesgo moderado; el 19 % tiene un nivel de colesterol de alto riesgo.

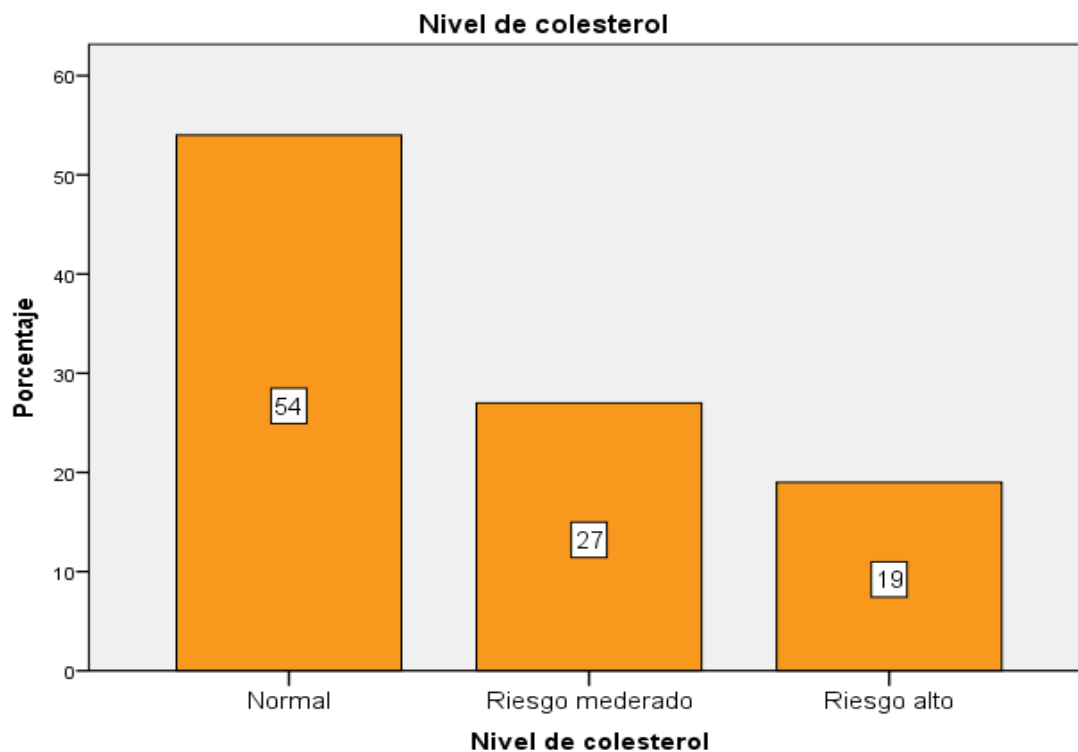


Grafico 4. Distribución del número de personas según nivel de colesterol.

**TABLA 10**  
**Distribución del número de personas según niveles de triglicéridos**

Nivel de triglicéridos (mg/dL)	N	%
Normal (<150)	63	63,0
Riesgo moderado (150-200)	25	25,0
Riesgo alto (>200)	12	12,0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>

Se observa que el 63 % presenta un nivel normal de triglicéridos; el 25 % presenta triglicéridos con riesgo moderado; y el 12 % presenta un nivel de triglicéridos de alto riesgo.

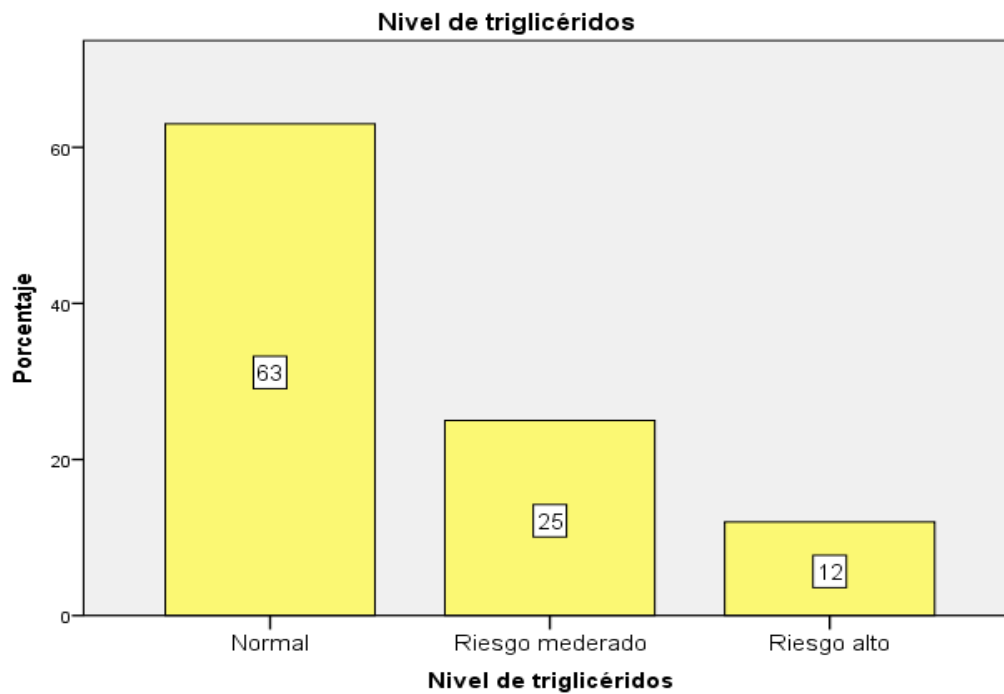


Grafico 5. Distribución del número de personas según nivel de triglicéridos.

**TABLA 11**
**Estadísticas descriptivas según colesterol, triglicéridos e IMC**

Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	DE*
<b>IMC</b>	100	18,64	34,50	25,32	3,39
<b>Colesterol (mg/dL)</b>	100	138	300	201,78	35,45
<b>Triglicéridos (mg/dL)</b>	100	20	572	133,90	71,83

Se encontró que la media del IMC es de 25,32 con una desviación estándar de 3,39. Con respecto al colesterol se encontró que la media es de 201,78; con una desviación estándar de 35,45. Asimismo con respecto a los triglicéridos se encontró que la media es de 133,90; con una desviación estándar de 71,83.

**TABLA 12**
**Distribución de personas con triglicéridos y nivel de colesterol**

	Nivel de colesterol						Valor p*
	Normal		Riesgo moderado		Riesgo alto		
Nivel de triglicéridos	n	%	N	%	n	%	
<b>Normal</b>	36	66,7	17	63,0	10	52,6	0,719
<b>Riesgo moderado</b>	11	20,4	7	25,9	7	36,8	
<b>Riesgo alto</b>	7	13,0	3	11,1	2	10,5	
<b>Total</b>	54	100,0	27	100,0	19	100,0	
<b>* Prueba exacta de Fisher</b>							

De acuerdo a los niveles de triglicéridos y el perfil del colesterol, se observa que de los 19 estudiantes con nivel de colesterol de riesgo alto 2 presentan niveles de triglicéridos con riesgo alto y 7 con riesgo moderado.

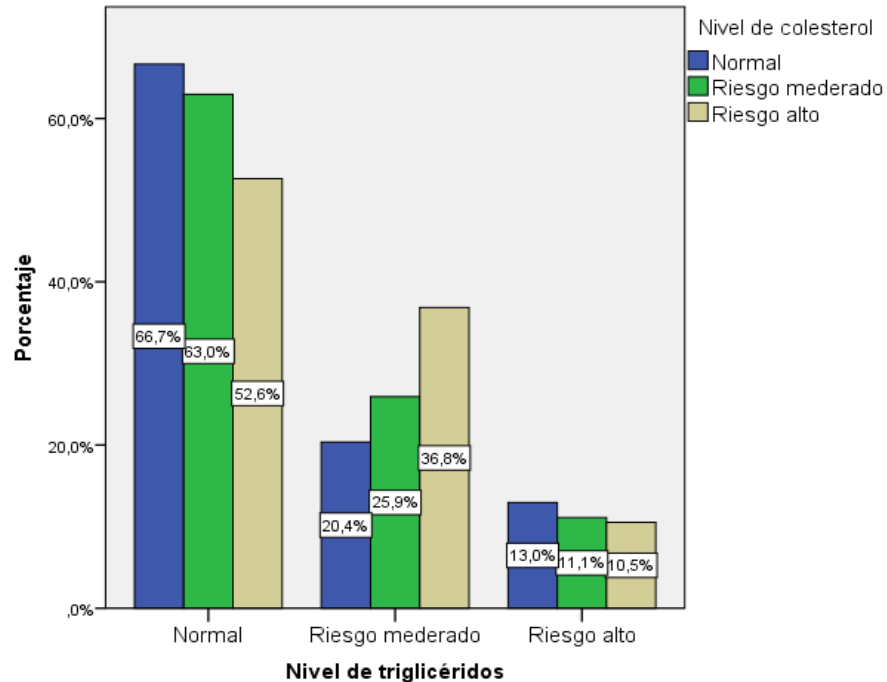


Grafico 6. Distribución del número de personas con triglicéridos, según niveles de colesterol.

**TABLA 13**  
**Relación de personas con colesterol versus IMC**

	Nivel de colesterol						Valor p*
	Normal		Riesgo moderado		Riesgo alto		
IMC	n	%	N	%	n	%	
Normal	28	51,9	17	63,0	5	26,3	0,037
Sobrepeso	22	40,7	8	29,6	8	42,1	
Obesidad	4	7,4	2	7,4	6	31,6	
<b>Total</b>	54	100,0	27	100,0	19	100,0	
* Prueba exacta de Fisher	P = 0.037						

De acuerdo al IMC y el perfil del colesterol, se observa que de los 19 estudiantes con nivel de colesterol de riesgo alto, 6 de ellos son obesos y 8 tienen sobrepeso.

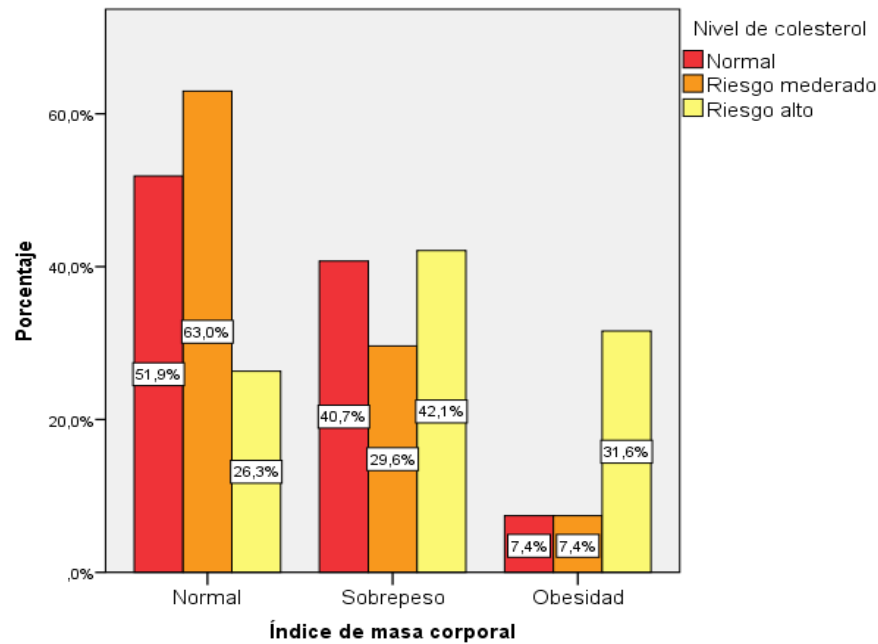


Grafico 7. Distribución del número de personas con IMC, según niveles de colesterol.

**TABLA 14**  
**Relación de personas con triglicéridos versus IMC**

	Nivel de triglicéridos						Valor p*
	Normal		Riesgo moderado		Riesgo alto		
IMC	n	%	N	%	n	%	
Normal	35	55,6	11	44,0	4	33,3	0,046
Sobrepeso	25	39,7	8	32,0	5	41,7	
Obesidad	3	4,8	6	24,0	3	25,0	
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100,0</b>	<b>25</b>	<b>100,0</b>	<b>12</b>	<b>100,0</b>	
* Prueba exacta de Fisher							

De acuerdo al IMC y el perfil de triglicéridos, se observa que, de los 12 estudiantes con nivel de triglicéridos de riesgo alto, 3 de ellos son obesos y 5 tienen sobrepeso.

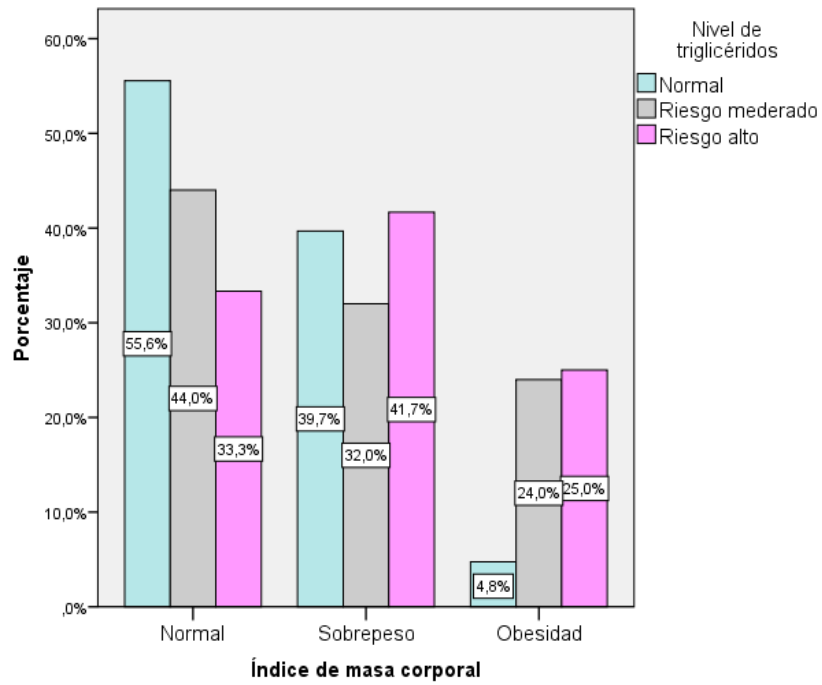


Grafico 8. Distribución del número de personas con IMC, según niveles de triglicéridos.

## XV. DISCUSION

- Teniendo como valores obtenidos en nuestro estudio, usando las definiciones de la OMS, nuestro estudio reporto el 38% para sobrepeso y un 12% de Obesidad, respectivamente (tabla 8), este resultado es similar con lo reportado por Juan M. Parreño Tipián, Elmer Gutiérrez Paredes “Colesterol y triglicéridos y su relación con el Índice de Masa Corporal en pacientes adultos en Lima Metropolitana”(8), su estudio tiene como resultado el 33% para sobrepeso y un 24,5% de obesidad, en este caso la relación se da con el porcentaje para sobrepeso que es muy cercano a lo reportado por nuestro estudio, estos pacientes tienen una prevalencia a tener obesidad, si no llevan un mejor estilo de vida. En cuanto a la obesidad no hay semejanza debido a la cantidad de población y las edades de cada individuo con el que trabajó este autor. Teniendo las mismas referencias de la OMS para sobrepeso y obesidad, comparando con el estudio de Claudia Gonzales, Yolanda Díaz Burke, Adriana Patricia Mendizabal, Ruiz Eunice Medina Díaz, José Alejandro Morales “Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios” (6), reporta que el 69,1% de una muestra de 620 estudiantes, tienen sobrepeso y obesidad, en nuestro estudio el 50,0% de 100 jóvenes universitarios presentan sobrepeso y obesidad, la diferencia varia un poco debido a la cantidad de muestra usado por este autor.
- En el presente estudio se encontró una hipercolesterolemia de un 19%, (tabla 9), inferior al 60% reportado por Gadea Linares, J. “Relación del IMC y CC con la glucosa, colesterol y triglicéridos en personas adultas del ex fundo Santa Rosa de Lurín” (9), la diferencia se debe a que el autor trabaja con edades de 20 a 70 años pero con una población igual a nuestro trabajo que es 100 personas, mientras que Juan M. Parreño Tipián, Elmer Gutiérrez Paredes “Colesterol y triglicéridos y su relación con el IMC en pacientes adultos en Lima Metropolitana” (8), reporta un 39,5% de hipercolesterolemia en pacientes adultos, la diferencia se debe a que su población de estudio fue de 400 personas que es superior a nuestra muestra de estudio.
- Para la Hipertrigliceridemia (tabla 10) se encontró un 12%, lo cual está cercano de coincidir con lo reportado por Rodriguez Quinto, “Relación del perfil lipídico y niveles de glucosa con índice de masa corporal en trabajadores del hospital III EsSalud Chimbote 2013” (10), debido a que este autor trabajo con una población de 121 personas, reportando un 14,3% de Hipertrigliceridemias, la diferencia con nuestro estudio, se debe a que este autor trabajo su muestra con personas de 45 y 55 años de edad, que son personas con mas predisposición a tener este tipo de enfermedades.
- Al relacionar IMC con el colesterol, (tabla 13) encontramos que de los 19 estudiantes con niveles de colesterol de riesgo alto, 6 estudiantes (31,6%) son obesos y 8 (42,1%) tiene sobrepeso, presentando un valor ( $p < 0,037$ ), donde se visualiza que existe correlación positiva y significativa,

indicándonos que estos pacientes aumentan el colesterol, mientras aumenta su IMC. Esto coincide con el estudio de Claudia González Sandoval et. al “Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios” (6), encontró que los valores de hipercolesterolemia se incrementa conforme aumenta el IMC de los estudiantes a pesar de tener una población mayor a nuestro estudio, al igual que lo reportado por Navarrete PJ, Loayza MJ, Velasco JC, Huatuco ZA, Abregú RA.”Índice de Masa Corporal y Niveles Séricos de Lípidos” (12), quien también encontró que los valores de hipercolesterolemia se incrementan conforme aumenta el IMC de la población en estudio a pesar de tener una población mayor a nuestro estudio y con edades comprendidas entre los 18 y 47 años.

- Al relacionar IMC con los valores de triglicéridos (tabla 14 ) nos da como resultado que 12 estudiantes con niveles de triglicéridos con riesgo alto, 3 son obesos y 5 con sobrepeso, presentando un valor ( $p < 0,046$ ), indicándonos que si existe relación entre estas dos variables, ya que observamos que hay un aumento de triglicéridos conforme va en aumento su IMC, este resultado coincide con el estudio de Juan M. Parreño Tipián, Elmer Gutiérrez Paredes “Colesterol y Triglicéridos y su Relación con el índice de masa corporal en pacientes adultos en Lima Metropolitana” (8), donde manifiestan que si existe relación entre las dos variables, ya que presentan un valor significativo de ( $p < 0,04$ ), similar a nuestros resultado, con la diferencia que se utilizó la prueba de chi-cuadrado la población en estudio y las edades fue mayor, mientras que nuestra población se utilizó la prueba de fisher, al igual que lo reportado por Bernaola Anampa E, Carrasco Acho I, “Relación del Colesterol y Triglicéridos con el Índice de Masa Corporal (IMC), Circunferencia de la Cintura (cc) y Circunferencia de Brazo (CB), en manipuladores de alimentos de comedores populares de Villa María del Triunfo en el año 2013”(26), donde manifiesta que existe relación significativa, coincidiendo sus resultados con los nuestros, con la diferencia en el tamaño de su muestra y edades de estudio, y también con la prueba que utilizó este autor, que fue la correlación de Pearson y la prueba que utilizamos para determinar la correlación en nuestro estudio, fue la prueba de fisher, que también coincide con nuestros resultados.
- Par el perfil lipídico colesterol HDL y LDL en la investigación realizada por Rodríguez, Blanca; Vélez Ubiera, Rosemary “Relación entre perfil lipídico e Índice de masa corporal en estudiantes universitarios del INTEC”, donde manifiesta que de los 49 estudiantes con HDL bajo, 26 tenían obesidad y de los 5 estudiantes universitarios con LDL alto, 3 presentaban niveles de IMC normales; esto nos indica que estas lipoproteínas son importantes también para determinar riesgos ateroscleróticos, por lo que en nuestra investigación no fue considerada por la falta de adquisición de reactivos específicos para su determinación; pero este trabajo queda como base o referencia para nuevas investigaciones.



## **XVI. CONCLUSION**

- ❖ Se determinó la relación existente entre el IMC y su correlación con el colesterol y los triglicéridos ya que, al relacionar el Colesterol y los Triglicéridos con el IMC, se obtuvo una relación significativa ( $p < 0,05$ ) entre el Colesterol y el IMC, asimismo entre los Triglicéridos con el IMC; lo cual indica que hay un aumento de los valores porcentuales de colesterol y triglicéridos conforme aumenta el IMC.
  
- ❖ Se determinó el Índice de Masa Corporal de los 100 alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015, de los cuales el 50% presento un nivel normal, el 38,0% presento sobrepeso y el 12,0% presento obesidad.
  
- ❖ Se determinó el colesterol de los 100 alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015, de los cuales el 27,0% presenta un nivel de riesgo moderado y el 19,0% presenta un nivel de riesgo alto.
  
- ❖ Se determinó los triglicéridos de los 100 alumnos ingresantes a una Universidad Estatal. Lima, 2015, de los cuales el 25,0% presenta un nivel de riesgo moderado y el 12,0% presenta un nivel de riesgo alto.

## **XVII. RECOMENDACIONES**

- ❖ Realizar un trabajo conjunto entre los profesionales de la salud Médicos y Químicos Farmacéuticos y así poder promocionar y prevenir las consecuencias de llevar una vida sedentaria e insana y una mala alimentación y que esto no repercuta en un incremento de diversas enfermedades sobre todo las coronarias; este trabajo conjunto se logrará desarrollando promoción y prevención de la salud.
- ❖ Continuar con estudios relacionados al análisis de los niveles de colesterol, triglicéridos e índice de masa corporal, para afianzar las bases necesarias que permitan establecer intervenciones educativas eficaces y pertinentes con la realidad de la población.
- ❖ Diseñar manuales o folletos de educación que permitan que el paciente pueda tomar conciencia con respecto a una mala vida que puedan llevar y puedan establecer nuevos hábitos sanos en su alimentación.
- ❖ Fomentar una cultura de prevención y en relación a la obesidad y enfermedades crónicas degenerativas que se desencadenan por malos hábitos alimenticios y pésimos estilos de vida.
- ❖ Mejorar los estilos de vida adoptados por la población y empezar a programar espacios deportivos o relacionados para los pacientes que presenten sobrepeso y obesidad.
- ❖ Implementar en las Universidades gimnasios, talleres deportivos y culturales, para fomentar y concientizar a la población universitaria a llevar una vida sana haciendo diversas actividades, que son beneficiosas para la salud tanto física como mental.

## XVIII. BIBLIOGRAFIA

1. Aziz J1, Siddiqui NA, Siddiqui IA, Omair A, Relation of body mass index with lipid profile and blood pressure in young healthy students at Ziauddin Medical University. 2003, (Research magazine), 2003, (Cited 30-11-2016), available in <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15067836>
2. Fajfrová, Jana; Pavlík, Vladimír; Psutka, Jan; Husarová, Michaela; Krutisová, Pavla; Fajfr, Miroslav, Prevalence of overweight and obesity in professional soldiers of the Czech Army over an 11-year period.( Research magazine), may 2016 (Cited 29/11/2016) available in : <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/mdl-27430105>
3. Zea-Robles, Aura C; León-Ariza, Henry H; Botero-Rosas, Daniel A; Afanador-Castañeda, Hugo D; Pinzón-Bravo, Lelio A. en su investigación, Factores de riesgo cardiovascular y su relación con la composición corporal en estudiantes universitarios, ( artículo de Investigación) 2014, (citado 28-11-2016) Disponible en: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-735157>
4. Mirele Arruda Michelotto de Oliveira, Regina Lúcia Martins Fagundes, Emília Addison Machado Moreira, Erasmo Benício Santos de Moraes Trindade, Tales de Carvalho. Relación de Indicadores Antropométricos con Factores de Riesgo para Enfermedad Cardiovascular. (artículo de investigación) 2009 [ citado 27-04-14] disponible en : [http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es\\_aop00610.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v94n4/es_aop00610.pdf)
5. Rodríguez, Blanca, Vélez Ubiera, Rosemary, Relación entre perfil lipídico e índices de masa corporal en estudiantes universitarios del INTEC Ciencia y Sociedad [en línea] 2010, XXXV (Julio-Septiembre): [Consulta 20 de abril de 2016] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87020009001> > ISSN 0378-7680
6. Claudia Elena González Sandoval, Yolanda Díaz Burke, Yolanda Díaz Burke, Adriana Patricia Mendizabal, Ruiz Eunice Medina Díaz, José Alejandro Morales “Prevalencia de obesidad y perfil lipídico alterado en jóvenes universitarios” [artículo de investigación], 2014, [citado 20 – 05 – 2016]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2014.29.2.7054>

7. González-Chávez, Antonio, Simental-Mendía, Luis, Elizondo-Argueta, Sandra. Relación triglicéridos/colesterol-HDL elevada y resistencia a la insulina, [artículo de investigación], 2011, [citado 20 - 04 - 2016]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/circir/cc-2011/cc112e.pdf>
8. Parreño Tipián J, Gutierrez Paredes E. Colesterol y Triglicéridos y su Relación con el índice de masa corporal en pacientes adultos en Lima Metropolitana. [Revista de investigación] 2008,2009, [citado el 20 de Abril del 2016]. Disponible en: <file:///C:/Users/HP/Downloads/ANT%20NAC%20-%20IMC%20-%20COLESTEROL.pdf>
9. Gadea Linares, Julio, "RELACION DEL INDICE DE MASA CORPORAL (IMC) Y CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA (CC) CON LA GLUCOSA, COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS EN PERSONAS ADULTAS DEL EX FUNDO SANTA ROSA DE LURIN, [Tesis para optar el Título] 2015, [citado 20 de Abril del 2016]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4364/1/Gadea\\_lj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4364/1/Gadea_lj.pdf)
10. Rodríguez Quinto, Úrsula. "RELACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y NIVELES DE GLUCOSA CON ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN TRABAJADORES DEL HOSPITAL III ESSALUD CHIMBOTE 2013. [tesis para optar el título], 2014, [citado 20 de Abril del 2016]. Disponible en: [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/539/1/RODR%C3%8DGUEZ\\_ALICIA\\_PERFIL\\_LIP%C3%8DDICO\\_GLUCOSA.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/539/1/RODR%C3%8DGUEZ_ALICIA_PERFIL_LIP%C3%8DDICO_GLUCOSA.pdf)
11. Edgar Miraval Rojas, Greiner, Perea. "RELACIÓN ENTRE EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y LA PERCEPCIÓN DE IMAGEN CORPORAL EN UNIVERSITARIAS. [Revista de investigación] 2013 [citado el 20 de Abril del 2016]. Disponible en: [www.unife.edu.pe/centroinvestigacion/revista/N19\\_Vol2/Artu00EDculo%207](http://www.unife.edu.pe/centroinvestigacion/revista/N19_Vol2/Artu00EDculo%207)
12. Navarrete PJ, Loayza MJ, Velasco JC, HuatucoZA, Abregú RA. "INDICE DE MASA CORPORAL Y NIVELES SERICOS DE LIPIDOS". Horiz Med. (Consultar: <http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/419>) 2016;16(2):13-18.

13. Jan Koolman, Klaus-Heinrich Röhm "Bioquímica Textos y Atlas" 3ª ed., España, Medica panamericana,2004.
14. Baynes,John W - Dominiczack, Marek H."Bioquímica Medica" 2ª ed., Barcelona –España; Elseiver España, S.A . 2008.
15. Antonio Lopez Farre, Carlos Macaya Miguel "Libro de la salud cardiovascular del Hopital Clinico San Carlos" 1ª ed. España, Nerea – 2009
16. Campbell, Peter N, Smith, Anthony, Peters, Timothy J, Bioquímica Ilustrada. 5ª ed. Barcelona: Elseiver Mosby; 2006.
17. Montgomery, Rex, Conway, Thomas W, Spector, Arthur A, Casos y Texto. 6ªed. Madrid: Harcourt Brace; 1999.
18. Cardellá R. Lidia, Bioquímica Humana. La Habana:Ciencias Médicas; 2007.
19. Miguel Soca PE. Dislipidemias. Acimed. 2009. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v20n6/aci121209.pdf> [Consultado: 25/05/2016].
20. Ruiz R. Guillermo, Ruiz A. Alejandro, Fundamentos de interpretación clínica de los exámenes de laboratorio. 2ª ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010.
21. Aránzazu García Raso, DISLIPEMIA Y OBESIDAD EN LA ENFERMEDAD TROMBOEMBÓLICA VENOSA: FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES TROMBÓTICAS COMPLICACIONES TROMBÓ, JULIO 2013, (TESIS PARA OPTAR GRADO DE DOCTOR) 2013, ( CITADO 25/9/16) DISPONIBLE EN: [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13581/64053\\_garcia%20raso%20aranzazu.pdf?sequence=1](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/13581/64053_garcia%20raso%20aranzazu.pdf?sequence=1)
22. DIANA SOFIA DÉLEG MONTERO ANA ROSA DELGADO YANZA JESSICA ESTEFANIA ORELLANA ROMÁN, DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPIDICO EN ADOLESCENTES Y NIÑOS DEL CENTRO EDUCATIVO BILINGÜE INTEGRAL "CEBIN", ( REVISTA), (CITADO 25/9/16) , DISPONIBLE EN: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2393/1/tq1022.pdf>
23. SINTESIS DE TRIGLICERIDOS, (PAGINA DE SALUD), (CITADO 25/9/16), DISPONIBLE EN: <http://themedicalbiochemistrypage.org/es/lipid-synthesis-sp.php#triglycerides>

24. BIOSINTESIS DE ACIDOS GRASOS Y TRIGLICERIDOS, (PAGINA DE SALUD), (CITADO 25/9/16), DISPONIBLE EN: <http://chemicrobia.blogspot.pe/2011/05/tema-21-biosintesis-de-acidos-grasos-y.html>
25. ANTONIO SÁNCHEZ POZO ÁNGEL GIL HERNÁNDEZ, METSBOLOISMO LIPIDICO TISULAR, (REVISTA),(CITADO EL 26/9/16), DISPONIBLE EN: <file:///D:/79408%20TRIGLI.pdf>
26. BERNAOLA ANAMPA E, CARRASCO ACHO L, RELACION DEL COLESTEROL Y TRIGLICERIDOS CON EL INDICE DE MASA CORPORAL (IMC), CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA (CC) Y CIRCUNFERENCIA DE BRAZO (CB), EN MANIPULADORES DE ALIMENTOS DE COMEDORES POPULARES DE VILLA MARIA DEL TRIUNFO EN EL AÑO 2013, [TESIS PARA OPTAR TITULO PROFESIONAL DE QUIMICO FARMACEUTICO]. 2015, (CITADO EL 06-11-16), DISPONIBLE EN: BIBLIOTECA VIRTUAL DE UNIVERSIDAD WIENER, TESIS. <http://www.uwiener.edu.pe/biblioteca/vieww.asp?rut=adocument%20testesis%20ODOCPSDOJASDKJAHDAJ/File/TUAS007846273462374ARRJHSDFDD/File/WRUDDSEPRESDFDFFFFRRASDTFYB0342REST0000SDSDTERESDFSHFSD/File/DOSAUEEYTU0000ERESD.PDF>
27. DIANA PEÑAFIEL, WILLIAM GUATEMAL, PREVALENCIA DE DISLIPIDEMIAS Y SUS FACTORES DE RIESGO EN ADULTOS QUE ACUDEN AL CENTRO DE SALUD N° 1 DE LA CIUDAD DE IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA OCTUBRE DEL 2009 – DICIEMBRE 2010, (TESIS PARA OBTENER GRADO DE LICENCIATURA EN NUTRICION), 2010, (CITADO 28-97-2016), DISPONIBLE EN [:file:///C:/Users/HP/Downloads/06%20NUT%20109%20TESIS.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/06%20NUT%20109%20TESIS.pdf)
28. INDICE DE MASA CORPORAL, ESTADOS UNICOS AMERICANOS, (REVISTA), (CITADO EL 28/9/16), DISPONIBLE EN: [file:///C:/Users/UserLenovo/Downloads/INDICE\\_MASA\\_CORPORAL%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/UserLenovo/Downloads/INDICE_MASA_CORPORAL%20(1).pdf)
29. ÁNGELES CARBAJAL AZCONA. DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN. COMPOSICION CORPORAL, FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, (REVISTA), (CITADO EL 28/9/16), DISPONIBLE EN: <https://www.ucm.es/nutricioncarbajal/>

30. Carlos Carvajal. Lipoproteínas: metabolismo y lipoproteínas aterogénicas. Med. Leg. (Costa. R) 2014, VOL.32: 3-8 [Artículo de investigación] [citado 27-06-2016] disponible en: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S140900152014000200010](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140900152014000200010)



## XIX. Anexos

### DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo.....de.....años de edad, con DNI N°.....

Condición: Ingresante ( ) / Estudiante ( )

Manifiesto que he sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la extracción de un volumen de..... mL de mi sangre para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación Titulado: “Correlación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) con el Colesterol y los Triglicéridos en lo alumnos ingresantes de la Universidad Estatal. Lima, 2015”.

He sido informado/a de los beneficios como prevención de posibles enfermedades cardiovasculares, mejorar el estilo de vida y tipo de alimentación y los posibles perjuicios como obesidad, sobrepeso, sedentarismo; que la extracción de dicha muestra de sangre puede tener sobre mi bienestar y salud. Tengo conocimiento de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en fichas, que solamente serán utilizados para la elaboración de los cuadros estadísticos que tuviera lugar el presente trabajo de investigación.

Tomando en cuenta ello en consideración, otorgo mi consentimiento a que esta extracción tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en dicho proyecto.

Lima, de del 2015.

.....  
FIRMA  
DNI

## FICHA DE DATOS

Fecha:

CODIGO Nro.

<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	
<b>FECHA DE NACIMIENTO:</b>	<b>EDAD:</b>
<b>DIRECCION:</b>	<b>DISTRITO:</b>
<b>DNI:</b>	<b>CARRERA:</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>E-mail:</b>
<b>Hipercolesterolemia familiar</b> Si ( )      No ( )	<b>Diabetes</b> Si ( )      No ( )
<b>Hipotiroidismo</b> Si ( )      No ( )	<b>Uso de medicamentos</b> Si ( )      No ( )
<b>PESO:</b>	<b>TALLA:</b>
<b>IMC:</b>	
<b>COLESTEROL:</b>	
<b>TRIGLICÉRIDOS:</b>	

## HOJA DE RESULTADOS

### RESULTADOS

Nombres y Apellidos:

.....

Edad:.....

Código N°.....

### Análisis de sangre

**COLESTEROL TOTAL:**.....(mg/dL)

<b>VR:</b>	140 – 200 mg/dL

**TRIGLICERIDOS:**..... (mg/dL)

<b>VR:</b>	25 – 160 mg/dL

Lima,..... de..... Del 201.....

## ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

1) ¿La atención que se le brindó fue la correcta y en el tiempo adecuado?

Bueno  Regular  Malo

2) ¿La persona que le extrajo la muestra de sangre, tenía conocimiento del procedimiento que se le realizó?

Bueno  Regular  Malo

3) Considera que es importante que se le realice análisis clínicos de colesterol y triglicéridos ¿Por qué?

Sí  No

Rspta: \_\_\_\_\_

4) ¿Ud. Tenía conocimiento sobre las pruebas que se le realizaron?

Sí  No

5) ¿Desea que se realicen estas pruebas más seguidas?

Sí  No

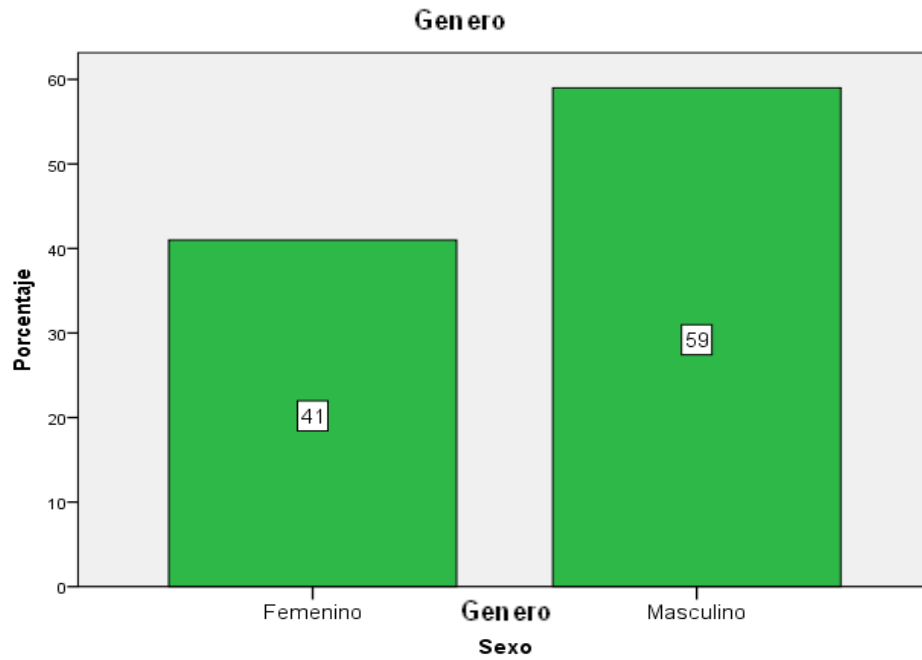


Grafico 9. Distribución del número de personas según el género

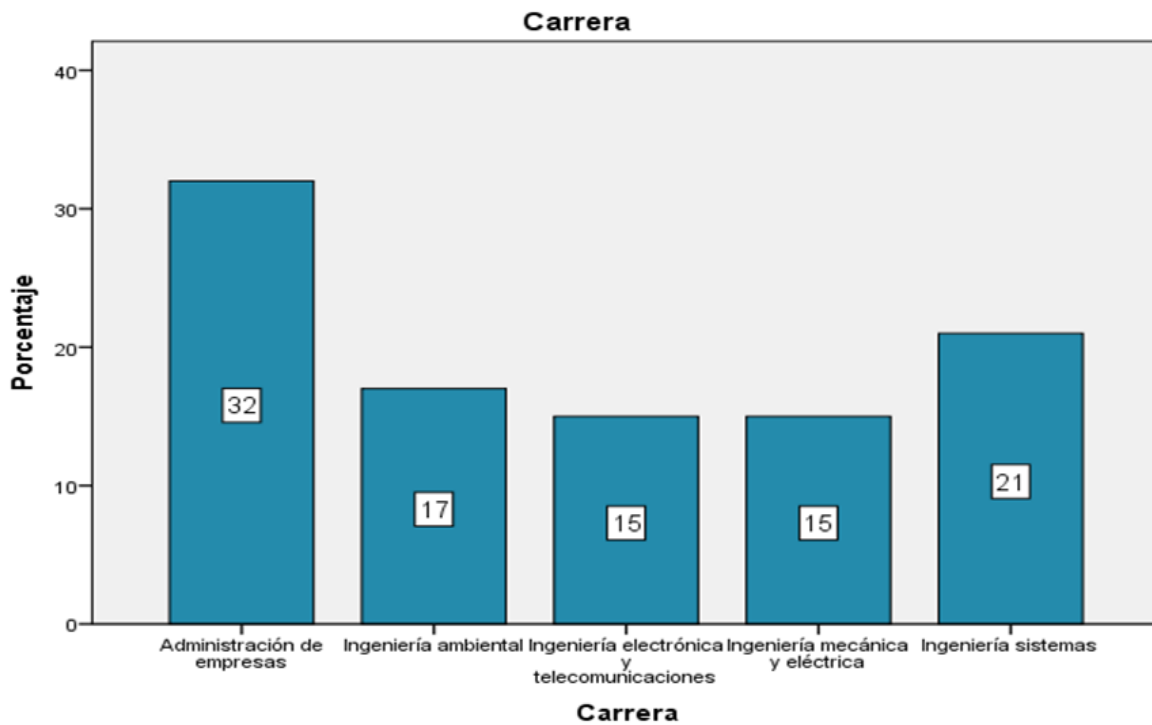


Grafico 10. Distribución del número de personas según carrera profesional

