



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**“GLUCOSA Y PERFIL LIPÍDICO SEGÚN ÍNDICE DE MASA  
CORPORAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD  
CENTRO DE SALUD MATERNO INFANTIL SURQUILLO, 2019”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN  
TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA  
PATOLÓGICA**

**BACHILLER: FLORES FLORES, LUZ MARISOL**

**LIMA – PERÚ**

**2019**



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por ser la luz que ilumina mi vida y guía mi camino, a mis padres porque aunque lejos estén, son mi principal motor para lograr cada uno de mis proyectos y sueños, a mis hermanos, en especial a mi hermana María Flores por su apoyo incondicional en los momentos más difíciles en este largo recorrido, a mis asesores por su apoyo incondicional y compartir sus conocimientos para que este trabajo sea posible y a mis mejores amigos (as) por su apoyo y motivación en este gran logro.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por iluminarme y guiarme en este largo camino dándome fuerzas para continuar en el logro de esta gran meta, a mi asesor **Dr. Miguel Hernán Sandoval Vegas** por su valioso tiempo, guía, supervisión y apoyo incondicional para el desarrollo de este trabajo, un especial agradecimiento al **Lic. TM Gustavo Adolfo Borja Velezmoro** por su valioso tiempo, asesoría, dedicación y apoyo incondicional desde el inicio hasta el final de esta tesis, al **Dr. Navarrete Mejia Pedro Javier**, por su apoyo incondicional y su asesoría durante el transcurso de este proyecto, a los integrantes del Comité de Investigación de Redes Integradas de Salud Lima Centro, por su apoyo y aprobación para la ejecución de este proyecto, a los integrantes del Comité Institucional de Ética e Investigación del Hospital San Juan de Lurigancho, por su valioso tiempo para la revisión y aprobación de esta investigación, a las autoridades y trabajadores del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, quienes amablemente me abrieron las puertas para ejecutar este trabajo, a los miembros del jurado por sus aportes y recomendaciones para mejorar esta investigación, a mis padres por haberme formado con los mejores valores para el logro de mis objetivos, a mi hermana **María Flores** quien estuvo en todo momento apoyándome para llegar a cumplir este gran sueño, a mis mejores amigos (as) por su apoyo incondicional y motivación hasta lograr mi objetivo y como olvidar agradecer a mi alma mater **Universidad Norbert Wiener** quien me abrió sus puertas y me formó con sus principio y valores para ser una excelente profesional.



**ASESOR:** Dr. Miguel Hernán Sandoval Vegas

## **JURADOS**

**Presidente:** Dr. Casimiro Urcos, Javier Francisco

**Secretario:** Mg. Saldaña Orejón, Italo Moisés

**Vocal:** Mg. Carbonel Villanueva, Kelly

## ÍNDICE

Dedicatoria .....	3
Agradecimiento .....	4
Asesor.....	5
Jurado.....	6
Índice de gráficos .....	10
Índice de tablas .....	12
RESUMEN/ABSTRACT .....	14
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>16</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	16
1.2. Formulación del problema.....	16
1.2.1. Problema general .....	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Justificación .....	18
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. Objetivos Generales.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos .....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
2.1. Antecedentes.....	20
2.1.1. Antecedentes Internacionales .....	20
2.1.2 Antecedentes Nacionales .....	23



2.2. Base teórica.....	25
2.3. Definición Operacional de Términos .....	50
2.4. Hipótesis.....	52
2.5. Variables .....	52
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>53</b>
3.1. Tipo de Investigación.....	53
3.2. Ámbito de Investigación .....	53
3.3. Población y muestra .....	53
3.3.1. Criterios de inclusión.....	54
3.3.2. Criterios de exclusión .....	54
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	54
3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.....	54
3.6. Aspectos éticos.....	55
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>56</b>
4.1. Resultados.....	56
4.2. Discusión.....	71
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>85</b>
5.1. Conclusiones.....	85
5.2. Recomendaciones .....	86
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>96</b>

## INDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico N° 1. Población según edad Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>56</b>
<b>Gráfico N° 2. Población según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>56</b>
<b>Gráfico N° 3. Población según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>57</b>
<b>Gráfico N° 4. Niveles séricos de glucosa según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>59</b>
<b>Gráfico N° 5. Niveles séricos de glucosa según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>60</b>
<b>Gráfico N° 6. Niveles séricos de triglicéridos según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico N° 7 Niveles séricos de triglicéridos según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico N° 8. Niveles séricos de colesterol según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>63</b>
<b>Gráfico N° 9. Niveles séricos de colesterol según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>64</b>
<b>Gráfico N° 10. Niveles séricos de HDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico N° 11. Niveles séricos de HDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>66</b>

**Gráfico N° 12. Niveles séricos de LDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019..... 67**

**Gráfico N° 13. Niveles séricos de LDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 ..... 68**

**Gráfico N° 14. Niveles séricos de VLDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019..... 69**

**Gráfico N° 15. Niveles séricos de VLDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 ..... 70**

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1. Distribución según sexo y edad Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla N° 2. Distribución según IMC y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla N° 3. Distribución según IMC y edad Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla N° 4. Niveles séricos de glucosa (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>59</b>
<b>Tabla N° 5. Niveles séricos de glucosa (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla N° 6. Niveles séricos de triglicéridos (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabla N° 7. Niveles séricos de triglicéridos (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabla N° 8 Niveles séricos de colesterol (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla N° 9. Niveles séricos de triglicéridos (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla N° 10. Niveles séricos de HDL c (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>65</b>

<b>Tabla N° 11. Niveles séricos de HDL c (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla N° 12. Niveles séricos de LDL c (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla N° 13. Niveles séricos de LDL c (mg/dl) según IMC y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla N° 14. Niveles séricos de VLDL c (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla N° 15. Niveles séricos de VLDL c (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019 .....</b>	<b>70</b>

## RESUMEN

La evaluación de la glucosa y el perfil lipídico junto al IMC suman un valor relevante en el tamizaje y diagnóstico de trastornos metabólicos, siendo las principales alteraciones asociadas a factores de riesgo de contraer patologías cardiovasculares en la edad adulta, por ende, un diagnóstico precoz desde la infancia es importante para la prevención de estas enfermedades. **Objetivo:** Evaluar y comparar las concentraciones séricas de glucosa y perfil lipídico según IMC y sexo en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019. **Metodología:** la presente investigación fue retrospectiva, de tipo analítico, transversal y de diseño no experimental, lo conformaron 50 niños de 6 a 12 años de edad que acudieron a la campaña de salud infantil, del centro Materno Infantil Surquillo. **Resultados:** La edad media de la población de investigación fue  $9,46 \pm 2,06$  con 52% de mujeres y 48% de varones. La mayor frecuencia etaria en el sexo masculino se presentó en edades de 12 años (29,2%); en el sexo femenino en los niños de 10 a 11 años (46,2%), se demostró que no hubo diferencias estadísticas significativas tanto para edad y sexo según IMC; Chi-cuadrado ( $p > 0,05$ ). Así mismo el 70,0% de la población de estudio presentaba alteración de IMC, de los cuales el 36% correspondía a sobrepeso y el 34% a obesidad. En glucosa el mayor nivel encontrado fue 102 mg/dl; en triglicéridos, el máximo nivel fue 175 mg/dl y el nivel de colesterol más alto encontrado fue de 257 mg/dl. En relación al HDL c el nivel más bajo encontrado fue 29,3 mg/dl, con respecto al LDL c, el máximo nivel encontrado fue 186 mg/dl, y finalmente las VLDL c, el máximo nivel encontrado fue 35mg/dl, ambos parámetros alterados correspondió al grupo de niños con sobrepeso. La glucosa, el colesterol y LDL c las mayores medias se dieron en niñas; el c-HDL fue más bajo en niñas y en triglicéridos y VLDL c fue variable para ambos sexos. **Conclusiones:** No se encontró diferencias estadísticas significativas de glucosa y perfil lipídico según IMC y sexo, ANOVA ( $p > 0,05$ ).

**Palabras Clave:** Glucosa, triglicéridos, colesterol, lipoproteínas e índice de masa corporal

## ABSTRACT

The evaluation of glucose and the lipid profile together with the BMI add an important value in the screening and diagnosis of metabolic disorders, being the main alterations associated with risk factors of contracting cardiovascular pathologies in adulthood, therefore, an early diagnosis from childhood is important for the prevention of these diseases. **Objective:** Evaluate and compare serum glucose levels and lipid profile according to BMI and sex in children 6 to 12 years of age; Surquillo Maternal and Child Health Center, 2019. **Methodology:** This research was retrospective, of an analytical, cross-sectional and non-experimental design, made up of 50 children from 6 to 12 years of age who attended the child health campaign of the Maternal and Child Center Surquillo. **Results:** The average age of the research population was  $9.46 \pm 2.06$  with 52% women and 48% men. The highest age in the male sex occurred at ages 12 years (29.2%); in female sex in children aged 10 to 11 years (46.2%), it was shown that there were no significant statistical differences for both age and sex according to BMI; Chi-square ( $p > 0.05$ ). Likewise, 70.0% of the study population presented BMI alteration, of which 36% corresponded to overweight and 34% to obesity. In glucose the highest level found was 102 mg / dl; in triglycerides, the maximum level was 175 mg / dl and the highest cholesterol level found was 257 mg / dl. In relation to HDL c the lowest level found was 29.3 mg / dl, with respect to LDL c, the maximum level found was 186 mg / dl, and finally VLDL c, the maximum level found was 35mg / dl, both Altered parameters corresponded to the group of overweight children. Glucose, cholesterol and LDL c were the highest in girls; c-HDL was lower in girls and in triglycerides and VLDL c, was variable for both sexes. **Conclusions:** No significant statistical differences were found for glucose and lipid profile according to BMI and sex, ANOVA ( $p > 0.05$ ).

**Keywords:** Glucose, triglycerides, cholesterol, lipoproteins and body mass index

## CAPITULO I: EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema

La acelerada vida de la población da lugar al consumo excesivo de alimentos con alta densidad energética y nuestros niños no están exentos a dicha problemática. El bajo contenido vitamínico y mineral de los alimentos consumidos, así como los cambios en los patrones de actividad física favorecen la aparición de alteraciones del perfil lipídico y glucosa a edad temprana, asociado a un mayor riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares en la adultez. Diversos estudios demuestran un incremento en alteraciones metabólicas, siendo una de las fundamentales causas de enfermedades crónicas no transmisibles y muerte en el mundo (1,2).

Por otra parte, un estudio realizado en el 2016 nos da conocer la situación de 12 países de América, incluyendo Perú, donde el análisis de las prevalencias del síndrome metabólico y sus componentes en la edad pediátrica y adolescencia fueron altas, casi una cuarta parte presentaron niveles disminuidos de HDL c, se estima una quinta parte con niveles de triglicéridos altos y obesidad abdominal, alrededor del 7% con hiperglucemia y síndrome metabólico. Cabe destacar, que los componentes que más predominó fueron la obesidad y las dislipidemias; mientras que, la hiperglicemia que reportaron fue de menor prevalencia, generando estos resultados un impacto en la salud pública y un diagnóstico precoz es importante ya que permite pronosticar riesgo de enfermedad y muerte en la adultez (2).

Las mediciones séricas del perfil lipídico son el resultado de procesos metabólicos complejos influenciados por factores genéticos y ambientales, y niveles alterados se relacionan con enfermedades cardiovasculares a edades tempranas (3). Así mismo la alteración de los parámetros antropométricos y niveles séricos elevados del perfil lipídico están altamente asociados a múltiples causas metabólicas: resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, hiperglicemia y dislipidemias. Por ende, mantener estas mediciones dentro de los parámetros normales es de vital



importancia ya que nos ayudaría a disminuir factores de riesgo asociados a enfermedades crónicas no transmisibles (4).

El índice de Quetelet es un indicador accesible, económico y seguro, presenta una buena asociación con la masa grasa y es considerado excelente marcador de obesidad y de riesgo cardiovascular, por lo tanto esta medición, sumadas a las determinaciones de glucosa y perfil lipídico, constituyen elementos muy importantes para evaluar cualquier niño o adolescente sano o con exceso de peso (3). Debido a la problemática y a la gran relevancia que tiene la medición de estos parámetros se plantea la siguiente pregunta de investigación:

## **1.2. Formulación del problema**

¿Existen diferencias de los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según el índice de masa corporal (IMC) en niños de 6 a 12 años de edad del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?

### **1.2.1. Problemas específicos**

1. ¿Existen diferencias del IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?
2. ¿Existen diferencias de los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?
3. ¿Existen diferencias de los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?
4. ¿Existen diferencias de los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?

### **1.3. Justificación**

El desorden alimenticio, la falta de actividad física y factores ambientales vienen ocasionando una serie de alteraciones metabólicas, aumentando con ello los factores de riesgo para la aparición de patologías cardiovasculares. Por lo ende, en esta investigación se busca reunir información relevante sobre la alteración del índice de masa corporal y los parámetros bioquímicos en niños; los mismos que serán de gran importancia para concientizar en los padres de familia informándoles el daño que causarían la alteración de estos parámetros a largo plazo en la salud de sus hijos.

El índice de masa corporal, glucosa y perfil lipídico en niños han sido pocos estudiados en nuestro país, además la preocupación por el incremento de enfermedades crónicas no transmisibles en los últimos años; son razones suficientes para llevar a cabo esta investigación; aportando con ello información relevante con la finalidad de promover la solicitud de este tipo de exámenes en atención primaria para un diagnóstico precoz de alteraciones metabólicas el cual nos ayudaría a prevenir y disminuir los factores de riesgos de futuras enfermedades cardiovasculares u otras, que en la actualidad causan un gran impacto en la salud de las personas, generando una demanda de altos costos en su atención.

Por lo expuesto a todo lo mencionado anteriormente es que se realiza esta investigación ya que de alguna u otra manera aportará información relevante y los resultados que se reporten en este trabajo serán de gran utilidad para que nuestras autoridades del centro de salud Surquillo, encargados de velar por el bienestar de nuestra población implementen nuevas normas y estrategias con la finalidad de promocionar una alimentación saludable en niños y niñas y con ello mejorar los estilos de vida desde una temprana edad.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Evaluar y comparar los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según IMC y sexo en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.

### **1.4.2. Objetivo Específicos**

1. Evaluar y comparar IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.
2. Evaluar y comparar los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.
3. Evaluar y comparar los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.
4. Evaluar y comparar los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.

## CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Teixeira A, Campagnoli C, Pinheiro A, Silveira C, Fonseca C; realizaron un estudio en el 2018 en Colombia; cuyo objetivo fue identificar los cambios del IMC en alumnos del municipio de Poços de Caldas-MGBR, con edades de 6 a 12 años, así como evaluar análisis bioquímicos, datos antropométricos y patrones de alimentación. El estudio fue cuantitativo de campo, con un muestreo de 104 niños. Los resultados encontrados fueron: La edad media de la población fue de  $9,5 \pm 0,2$ , con 53,9% de niños y 46,2% de niñas. Entre las prevalencias encontradas, 51,0% de los infantes tuvieron algún tipo de cambio en el IMC, de los cuales 29,2 correspondía a obesidad y 25,0% a sobrepeso en las escuelas privadas versus 6,3% de obesidad y 15,6% de sobrepeso en la escuela pública. 60,6% presentaban niveles séricos alterados de glucosa en ayunas (113,1 mg/dl). Colesterol 51,9% de alteración (196 mg/dl), HDL c con 43,3% de resultados con alteraciones (40,5 mg/dl), LDL c de 19,2% de los niños que presentan incremento del valor normal (143,6 mg/dl) y triglicéridos 20,2% por encima de los rangos de referencia recomendados ( $158,8 \pm 10,7$  mg/dl). Finalmente concluyeron que encontraron alteraciones significativas para sobrepeso y obesidad, glicemia y dislipidemias en la población estudiada de ambos sexos (5).

Graffigna M, Soutelo J, Catoira N, Azpelicueta AM, Perel C. realizaron un estudio en el 2017 en Argentina; cuyo objetivo fue Determinar el perfil lipídico, las lipoproteínas y los perfiles de apolipoproteínas y su asociación con los indicadores antropométricos adolescentes de 11 a 14 años. El estudio fue retrospectivo de corte transversal. Los investigadores encontraron que los niños del sexo masculino tenían mayor peso, por ende, presentaron también presentaron un incremento del IMC, mayor perímetro abdominal, mayor presión arterial, en comparación al sexo femenino. Encontrándose una relación favorable entre el perímetro abdominal y el IMC con el colesterol y con diferentes índices

de lipoproteínas en niños; no obstante, en las mujeres solo el perímetro abdominal se asoció con los niveles de lipoproteínas. El 70% de la población tuvieron una normolipemia, así como el LDL c y los niveles de colesterol no HDL. El HDL c bajo en niños fue de un 35% y en un 45% para niñas. En conclusión encontraron una elevada prevalencia de niveles alterados del perfil lipídico en adolescentes con peso normal (6).

Guzmán C, Baeza G, Arias A, Cruz A; realizaron un estudio en el 2016 en México; cuyo objetivo de la investigación fue identificar las alteraciones de glucosa y lípidos en escolares y adolescentes de 6 a 15 años con sobrepeso y obesidad de una comunidad rural del municipio del Centro, Tabasco. La investigación fue no probabilístico de corte transversal. Resultados: la edad media fue  $10.4 \pm 2.41$  años; 52 % fueron mujeres; 46 % con niveles de glucosa en ayuno entre 100 y 125 mg/dl; 70 % obtuvieron niveles séricos de triglicéridos  $\geq 130$  mg/dl; mientras que el 92 % obtuvieron dentro de los niveles deseables  $< 170$  mg/dl de colesterol total. Concluyeron que los parámetros bioquímicos estudiados en esta población con sobrepeso y obesidad muestran una alteración de los niveles séricos desde una temprana edad (7).

Valle J, Abundis L, Hernández J, Flores S; en el 2016 en México realizaron un estudio; cuyo objetivo del estudio fue identificar la capacidad del índice cintura-estatura (ICE) para detectar riesgo metabólico en niños mexicanos de edad escolar. El estudio fue analítico transversal en niños de 6 a 12 años. Sus resultados fueron: hipercolesterolemia en 27(12,1%), hipertrigliceridemia en 51 niños (22,9%), y en 9 niños hiperglucemia (4%). Según el IMC con punto de corte percentil  $> 85$  encontraron que el 52% de los niños tenían obesidad y el 12% con peso normal. Al comparar la eficiencia diagnóstica del ICE contra el IMC. Encontraron que ICE es un indicador más eficaz que el IMC. Sin embargo, recomiendan que ambos parámetros son eficientes y oportunos para ayuda diagnóstica del síndrome metabólico (8).

Arjona R, Herrera L, Sumárraga C, Alcocer M; realizaron un estudio en el 2014 México; cuyo objetivo fue explorar la asociación del índice de masa corporal y el

perfil lipídico más frecuentes en niños y adolescentes con obesidad. El estudio fue de tipo descriptivo, retrospectivo de corte transversal que incluyó 293 pacientes de 6 y 17 años de edad. Los resultados encontrados fueron: El puntaje Z del IMC evidenció una asociación con los niveles de colesterol total y LDL c ( $r = 0.214$ ,  $p < 0.001$  y  $r = 0.228$ ,  $p < 0.001$ , respectivamente). El perfil lipídico más común que encontraron fue las HDL c bajo más niveles de triglicéridos elevados (44.29%). Únicamente el 16.26% de los niños presentaron perfil lipídico normal. Finalmente concluyeron que existe una relación estadística significativa del IMC con las concentraciones séricas del colesterol total y LDL c y además que los perfiles lipídicos proaterogénicos empiezan desde la infancia (9).

Rodríguez L, Díaz M, Ruiz V, Hernández H, Herrera V, Montero M, Mas M, Quintero M, Montero M y Arocha C, realizaron un estudio el 2013 en Cuba; cuyo objetivo fue asociar las alteraciones en los lípidos séricos y la glucemia con exceso de peso y adiposidad corporal, en adolescentes aparentemente sanos. El estudio fue descriptivo transversal en 372 pacientes de 12 a 15 años. Los resultados encontrados fueron 24,7% de colesterol total mayor o igual 170 mg/dl, 12,6% de LDL c mayor o igual a 110 mg/dl; 34,1% de triglicéridos mayor o igual a 90 mg/dl; 16,1% de HDL c mayor o igual a 45 mg/dl y con respecto a los niveles glucosa encontraron un 10,5% mayores a 125 mg/dl. La prevalencia de sobrepeso según IMC  $>p85$  fue 14,7% y el 23,6% fueron calificados como riesgo y valores atípicos según la CC. En el sexo femenino encontraron una asociación entre glucosa según IMC y CC ( $p < 0,001$ ) y en los hombres hallaron una asociación entre las HDL c y circunferencia de cintura ( $p = 0,037$ ) y entre triglicéridos según IMC ( $p = 0,040$ ) y CC ( $p = 0,036$ ). Con el resto de comparaciones entre glucemia y perfil lipídico según IMC y CC no encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ). Sus conclusiones fueron una alta prevalencia de sobrepeso y adiposidad central en adolescentes y que los niveles alterados de triglicéridos, HDL c e hiperglucemia con sobrepeso y adiposidad central dependen del sexo (3).

Zacarías J, Rossel M, Viguña D, Castillo C; en el 2012 en Chile realizaron un estudio, cuyo objetivo fue evaluar los niveles séricos de lipoproteínas en

escolares y adolescentes chilenos sanos. El estudio fue descriptivo transversal, en niños y adolescentes de 5 a 16 años en el periodo de 2010 – 2011. Los resultados encontrados fueron: el IMC de las mujeres entre 13,6 y 24,0 y el de los hombres entre 12,9 y 26,2; hallaron niveles incrementados ( $>200$  mg/dl) un 12% de las niñas y un 5% de los niños. El 42% de los niños entre 6 y 11 años y el 22% entre 12 y 16 años y 33% de las niñas entre 6 y 10 años y el 35% entre 11 y 16 años encontraron valores entre 170 – 200 mg/dl de colesterol total, considerado como alto riesgo. En el total de la población un 10,8% de los niños y un 15,6% de las niñas tenían hipertrigliceridemia (100 mg/dl); encontraron una alta prevalencia de niveles bajos de HDL c ( $<45$  mg/dl) en el sexo masculino en comparación con el sexo femenino: 21,8% vs 13,5%. Concluyeron que tanto en niños y adolescentes hay una elevada relación con colesterol total y LDL c en zonas de riesgo. Los niveles séricos de colesterol total de adolescentes mujeres fueron más altos que en los hombres (10).

### **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Eche N; realizó un estudio en el 2019 en Lima titulado “Dislipidemias. Diagnóstico y clasificación en escolares peruanos sanos”. Cuyo objetivo fue describir el método que se utilizó para el diagnóstico de dislipidemias en el laboratorio de bioquímica de la Universidad Nacional Federico Villarreal y determinar el tipo de dislipidemias frecuente. La metodología usada fue de tipo descriptivo, prospectivo, transversal y diseño no experimental. Sus resultados fueron: 45,3% de los alumnos presentó dislipidemias (26,1% sexo femenino y 19,2% masculino presentaron valores de riesgo alto del perfil lipídico). Además, esta investigación evidenció que no existe relación alguna entre dislipidemias y sexo ( $p>0,05$ ) y La edad. La mayor frecuencia de dislipidemias fue la de 11-12 años (26,1%). Así mismo, el 74% de niños presentaron valores alterados de triglicéridos. La dislipidemias de mayor frecuencia fue la Hipertrigliceridemia con 60,6%. También determinó una relación negativa entre dislipidemias y obesidad ( $p>0,05$ ). Su conclusión fue: que solo el 45,3% presentó dislipidemias, sin diferencia significativa entre sobrepeso, obesidad y dislipidemias ni entre sexo y

dislipidemias. Y que la mayor alteración del perfil lipídico estuvo conformado por los niños de 11 a 12 años (11).

Anco L, en el 2018 en Arequipa, realizó un estudio, cuyo objetivo fue Determinar la frecuencia y características clínico laboratoriales del síndrome metabólico en pacientes con sobrepeso y obesidad. El diseño de la investigación fue observacional, retrospectivo, transversal de fuente secundaria. Al evaluar los análisis clínicos de laboratorio encontraron colesterol total con niveles altos 9 (15.8%) de los pacientes con alteraciones metabólicas y el LDL c estaban incrementados en 13 (23.6%). La frecuencia de niveles altos de triglicéridos fue de 91.2%, el HDL c bajo fue de 89.5%, y con respecto a la glucosa no registraron ningún nivel elevado. Anco L, concluye que la frecuencia de las alteraciones metabólicas en pacientes con sobrepeso y obesidad, es similar a lo descrito en la literatura tanto en nuestro país y como a nivel mundial, siendo los factores más frecuentes aumento de circunferencia de cintura, el HDL c bajo y la hipertrigliceridemia (12).

Navarrete P, Loayza M, Velasco J, Huatuco I, Abregu R; realizaron un estudio en el 2016 en Lima, cuyo objetivo fue identificar la asociación entre el índice de masa corporal (IMC) y los niveles séricos del perfil lipídico en personas adultas. El estudio fue retrospectivo, de tipo observacional, de corte transversal y de diseño no experimental. Las determinaciones del IMC y las concentraciones del perfil lípido lo realizaron entre octubre del 2014 a octubre 2015. La prueba estadística utilizada fue Chi-cuadrado. Sus resultados fueron: 39.7% y 60.3% de los sujetos de estudio fueron hombres y mujeres respectivamente. La edad media fue de 34,2 años. Encontraron una elevada prevalencia de sobrepeso u obesidad (40.7%). Los resultados que encontraron fue que el 19.7% de sujetos evaluados encontraron hipertrigliceridemia, el 27.9% hipercolesterolemia y el 38,8% niveles disminuidos de HDL c. Las concentraciones de LDL c y VLDL c fueron parecidos en ambos sexos. Concluyeron que hubo asociación estadísticamente significativa entre el IMC y los triglicéridos ( $p < 0.05$ ), colesterol total ( $p < 0.05$ ) y HDL c ( $p < 0.05$ ) (13).



Rosado M, Silvera V, Calderon J; en el 2011 en Lima, realizaron un estudio cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de obesidad en niños escolares de 6 a 10 años del distrito de Cercado de Lima. El tamaño muestral fue 600 escolares de 6 a 10 años de los cuales 300 eran niñas y 300 fueron niños. Encontraron una prevalencia de 22% de exceso de peso y un 22,8% de obesidad. En niños: exceso de peso 19,7% y obesidad 28,7%; y, en niñas: exceso de peso 24,3% y obesidad 17,0%. Encontraron mayor obesidad en los escolares de 8 años (niñas 13,3% y niños de 38,3%) y 9 años (niñas 11,7% y niños 30,0%) ( $p = 0,003$  y  $p = 0,02$ ), con diferencias estadísticas significativas para prevalencia de obesidad. Los investigadores encontraron un alto porcentaje de exceso de peso y obesidad en niños en los alrededores de Lima, siendo un total de 44,8% de prevalencia (14).

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Glucemia**

La glucemia es la presencia de azúcar en la sangre denominado glucosa; fuente principal de energía para los humanos. Normalmente su concentración se expresa en miligramos por decilitros mg/dl en suero o sangre. Mediante su medición podemos obtener valores bajos, normales o elevados denominados hipoglucemia menor de 70 mg/dl; normoglucemia entre 70 y 110 mg/dl e hiperglucemia mayor a 110 mg/dl (15).

#### **2.2.1.1. Glucosa**

La glucosa es una hexosa conformado por 6 átomos de carbono que constituye la fuente principal de energía para la célula. El sistema nervioso, incluso el cerebro, depende por completo de la glucosa del líquido extracelular circundante (LEC) para la energía. El tejido nervioso no puede concentrar o almacenar carbohidratos; por tanto, es crucial mantener un suministro permanente de glucosa para el tejido. Por esta razón, la concentración de glucosa en el LEC se debe mantener en un intervalo reducido. Cuando la concentración desciende

abajo de cierto nivel, el tejido nervioso pierde la fuente de energía primaria y es incapaz de mantener su fisiología normal (16).

Según Harper, la glucosa podría plasmarse en tres formas:

La glucosa en su cadena recta (aldohexosa) puede explicar algunas de las propiedades, pero una forma cíclica (un hemiacetal formado por reacción entre el grupo aldehído y un grupo hidroxilo) es beneficiada en el aspecto termodinámico, y expresa otras peculiaridades conocido también como la proyección de Haworth, en la cual la molécula se ve desde el lado y por encima del plano del anillo; los enlaces más próximos al observador son marcados y engrosados, y los grupos hidroxilo están por encima o por debajo del plano del anillo. El anillo de seis miembros engloba un átomo de oxígeno similar a la forma de una silla (17).

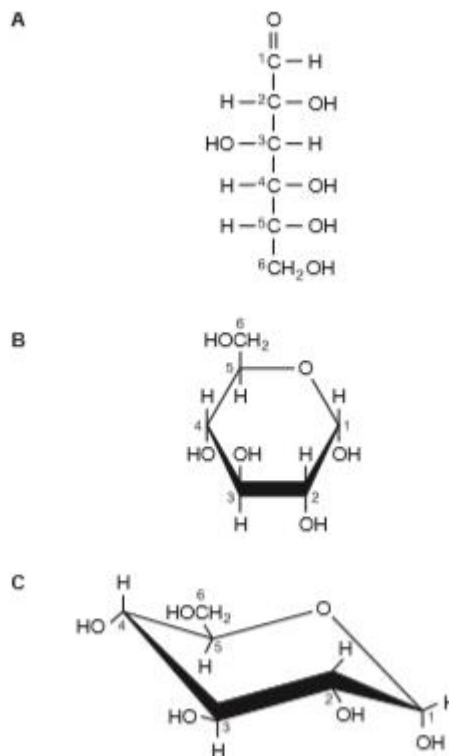


Figura N° 01: Estructura de la glucosa

Fuente: Bender DA, Mayes PA. carbohidratos importantes desde el punto de vista fisiológico. En: Harper Bioquímica ilustrada. 29a Ed. México; 2013. p. 113 (17).

## **A. Metabolismo de la glucosa**

La glucosa es el único carbohidrato que se almacena como glucógeno. Una vez que la glucosa ingrese a la célula es desviada rápidamente a una de las tres vías metabólicas donde su objetivo último de la célula es transformar la glucosa en dióxido de carbono y agua. El primer paso para las tres vías requiere que la glucosa sea transformada a glucosa-6-fosfato a través de la molécula de adenosin trifosfato (ATP). Esta reacción se cataliza mediante la enzima hexocinasa. La glucosa 6-fosfato puede ingresar a la vía de Embdm-Myerhoj o a la vía del monofosfato de hexosa donde se descompone en dos moléculas de tres carbonos de ácido pirúvico que pueden entrar al ciclo del ácido tricarboxílico (ciclo ATC) en la conversión a acetil-coenzima A (acetil-CoA) denominada vía aerobica. La segunda vía de energía es la desviación de monofosfato de hexosa (desviación HMP), siendo en realidad una desviación de la glucosa 6-fosfato de la vía glucolítica para transformarse en ácido 6-fosfogluconico. Finalmente, la tercera vía, que se llama glucogénesis, es relativamente directa. La glucosa 6-fosfato es convertida en glucosa 1- fosfato, que luego se convierte en difosfogluconico de uridina y después en glucógeno a través de la sintasa de glucógeno (16).

## **B. Valores referenciales**

Según la asociación latinoamericana de diabetes los valores normales recomendados actualmente son 70 -100 mg/dl(18), sin embargo en nuestro país según la Guía De Práctica Clínica para el Diagnóstico, Tratamiento Y Control De La Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención Minsa los valores referenciales son (19): Normal: 70 -110 mg/dl. Estos valores se dan únicamente a titulo orientativo. No obstante, se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos o valores de referencia según metodología realizada.

## **C. Importancia clínica de la glucosa**

La glucosa es un examen solicitado rutinariamente por el médico, el cual es de gran relevancia clínica ya que un dosaje de los niveles séricos es de vital

importancia en el diagnóstico de determinadas enfermedades especialmente en el caso de diabetes.

Un aporte de glucosa es esencial, en especial para el sistema nervioso y los glóbulos rojos. La gluconeogénesis es el proceso de síntesis de glucosa o de glucógeno a partir de precursores que no son carbohidratos. La deficiencia en la gluconeogénesis comúnmente es letal. La hipoglucemia causa daño cerebral, lo que puede llevar a coma y muerte. La glucosa también tiene significancia en el mantenimiento de la concentración de intermediarios del ciclo del ácido cítrico aun cuando los ácidos grasos son la principal fuente de acetil CoA en los tejidos. Además, la gluconeogénesis elimina lactato elaborado por los músculos y los glóbulos rojos, y glicerol creado por el tejido graso (20)

El exceso de gluconeogénesis se da en pacientes con problemas severos en reacción a una lesión e infección, lo que conlleva a niveles elevados de glucosa relacionado a un mal resultado. La hiperglucemia genera cambios de la osmolalidad de los líquidos corporales, acidosis intracelular, flujo sanguíneo alterado e incremento de la producción de radicales superóxido, dando lugar a una alteración en la fisiología del sistema inmunitario y el endotelio, y coagulación sanguínea anormal. El exceso de gluconeogénesis también es un factor relacionado a la hiperglucemia en la diabetes tipo 2 debido a sensibilidad anormal de la gluconeogénesis a la regulación descendente en reacción a la insulina (20).

### **2.2.2. Perfil lipídico**

Es un conjunto de pruebas de laboratorio clínico que mide los diferentes tipos de lípidos, el cual son solicitados rutinariamente por el clínico para evaluar el riesgo cardiometabólico o como para el monitoreo en pacientes con tratamiento de dislipidemias. Normalmente su concentración se mide en suero y los resultados finales se expresa en miligramos por decilitro (mg/dl).

### 2.2.2.1. Colesterol

El colesterol es un esteroide no saturado que contiene 4 anillos (A, B, C y D), y tiene una sola cadena lateral C-H similar a un ácido graso en sus características físicas, siendo el principal componente de la membrana celular, además es precursor de las hormonas tiroideas, varias vitaminas y la bilis. Esta estructura molecular fue descubierta por Heinrich O. Wieland en 1918, el cual años después recibió el premio nobel de Química (18,19).

El colesterol tiene una única parte hidrofílica que es el grupo hidroxilo en anillo A. Por lo mismo, es considerado también un lípido anfipático y se encuentra en la superficie de capas lipídicas junto con fosfolípidos. Además, el colesterol está orientado en capas de lípido para que los cuatro anillos y el extremo de cadena lateral estén enterrados en la membrana en una orientación paralela a las cadenas de acilo de ácidos grasos en las moléculas de fosfolípido adyacentes. El grupo hidroxilo polar en el anillo A del colesterol está orientado hacia fuera, lejos de la capa lipídica, lo que le permite interactuar con el agua mediante puentes de hidrógeno no covalentes. El colesterol puede hallarse también en una forma esterificada llamada colesteryl éster, con el grupo hidroxilo conjugado por un enlace de éster con un ácido graso. En comparación con el colesterol libre, no hay grupos polares en los ésteres de colesteryl, lo que los hace muy hidrófobos (21).

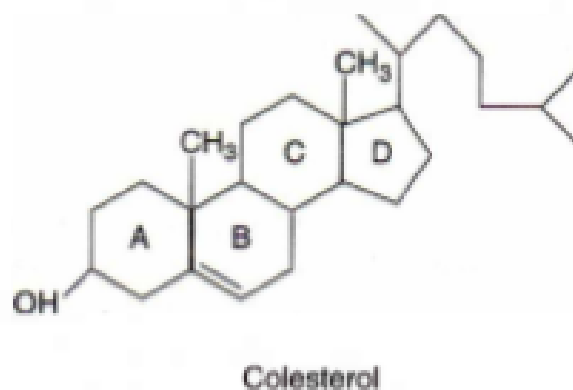


Figura N°02: Estructura química del colesterol

Remaley AT, McNamara JR, Russell W. Lípidos y lipoproteínas. En: Química clínica Principios, Procedimientos y Correlaciones. 5° Ed. México; 2006. p. 283-9 (21).

## **A. Absorción del colesterol**

Los esteres de colesterol provienen de la dieta diaria el cual son solubilizados e hidrolizados en micelas mixtas. La formación micelar es una condición fundamental para la absorción de colesterol. La solubilización micelar forma un mecanismo de transporte para que el colesterol logre extenderse a través de la barrera mucosa que recubre la superficie de las microvellosidades del intestino, donde las micelas finalizan su función de transporte y se disgregan en monómeros de colesterol quedando libres para ser internalizados en los glóbulos rojos, las células del epitelio del intestino (20,21).

El colesterol una vez presente en el lumen pasa al citoplasma de los enterocitos a través del borde en cepillo, el cual mediante una proteína Niemann- Pick C1-like protein 1 (NPC1L1) el colesterol es transportado al enterocito para facilitar su absorción. Por otra parte, se conoce que dos transportadores de membrana ABCG5 y ABCG8 actúan como heterodímeros, encargados de devolver los esteroides absorbidos al lumen intestinal. El colesterol restante alcanza el retículo endoplasmático donde es esterificado gracias al enzima ACAT (Acyl-CoA Cholesteryl Acyl Transferase; acilcolesterol aciltransferasa), sobre todo ACAT-2, para su posterior depósito citoplasmático o incorporación a lipoproteínas (quilomicrones) (20,21).

## **B. Síntesis del colesterol**

El colesterol es un compuesto esteroideo que desempeña funciones esenciales en el organismo, pero, no es necesario consumir alimentos ricos en colesterol, ya que gran cantidad del colesterol en el cuerpo proviene por la síntesis, siendo aproximadamente 700 mg/día, y el resto proviene de la dieta promedio. El intestino y el hígado son responsables de aproximado del 10% cada uno de la síntesis total en el organismo. Casi todos los tejidos que contienen células nucleadas tienen la capacidad de síntesis de colesterol, la cual ocurre en el retículo endoplasmático y los compartimientos citosólicos (25).

La síntesis del colesterol se da a partir de la acetil-coa principal fuente de todos los átomos de carbono en el colesterol, cual se da en 4 principales etapas:

**a. Etapa 1. Biosíntesis de mevalonato:**

Este proceso se da mediante la intervención de tres moléculas, la 2 Acetil-CoA, Acetoacetil-CoA y 3-Hidroxi-3-metilglutaril-CoA (HMG-CoA), formando un compuesto de 6 carbonos, el mevalonato.

**b. Etapa 2. Conversión del Mevalonato en dos isoprenos activados:**

El Mevalonato es fosforilado a 5-fosfomevalonato en una reacción catalizada por la fosfomevalonato quinasa, el fosfomevalonato es convertido en 5-pirofosfo-mevalonato, este es descarboxilado en dos pasos, formando el isopentenil pirofosfato luego se isomeriza a dimetil-alil-pirofosfato formando el isopentenil pirofosfato isomerasa (25).

**c. Etapa 3. Condensación de seis unidades isopreno para formar el escualeno**

El dimetil-alil-pirofosfato y isopentenil pirofosfato una vez activados se condensan cabeza con cola con la liberación de un pirofosfato para formar un geranyl pirofosfato, molécula de 10 átomos de carbono, en reacción catalizada por una prenil transferasa, el geranyl vuelve a condensándose una vez más con un isopentenil pirofosfato formando el farnesil-pirofosfato, molécula de 15 átomos de carbono, 2 farnesil se condensan cabeza con cabeza para formar finalmente una molécula lineal de 30 átomos de carbono denominado escualeno (25).

**d. Etapa 4. Formación de lanosterol:**

El escualeno se convierte a un núcleo esteroide de 4 anillos por medio de dos enzimas, una de ellas es escualeno monooxigenasa formando el 2,3-epóxido

de escualeno, luego es ciclado es decir se cierra los anillos para formar el lanosterol. A partir de ahí mediante una serie de reacciones se dará finalmente a la formación del colesterol (25).

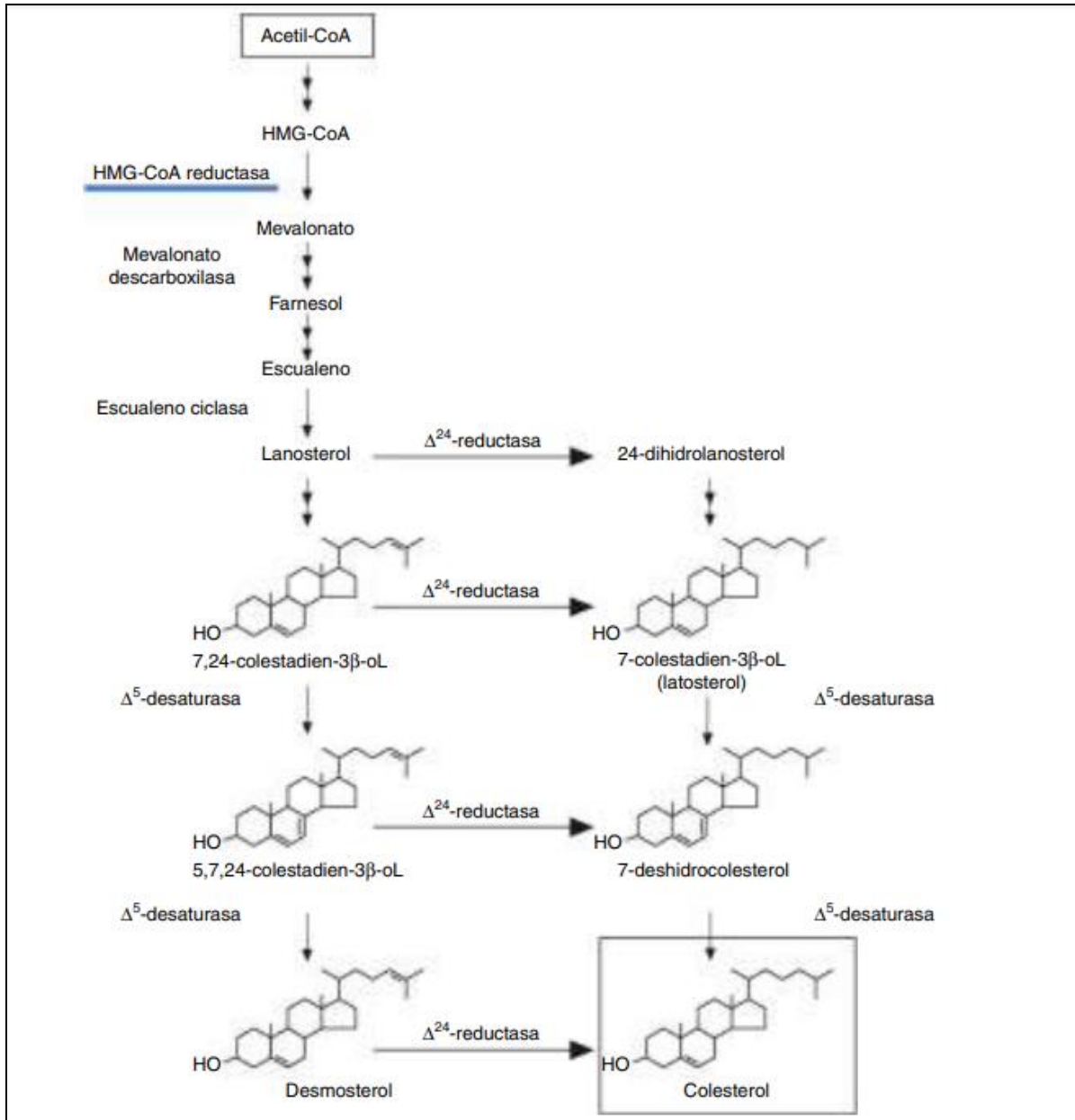


Figura N°03: Biosíntesis del colesterol

Fuente: Zárate A, et al. (22).



## ❖ Regulación de la síntesis del colesterol

La regulación de la síntesis del colesterol se da mediante la enzima HMG-CoA reductasa regulada a tres niveles, a nivel es alostérica, el colesterol que ingresa por medio de las LDL c, así como sus metabolitos que están los oxisteroles. A nivel covalente la enzima se encuentra regulada por fosfo desfosforilación catalizada por la enzima denominada AMPK (21,22).

Además, se debe considerar que la HMG-CoA reductasa es inhibida en el hígado por el mevalonato, el producto intermedio de la reacción, y por el colesterol, el principal producto de la vía. El colesterol y los metabolitos reprimen la transcripción de la HMG-CoA reductasa a través de la activación de un factor de transcripción de una proteína de unión a elemento regulador esterol (25).

Por otro lado, la HMG-CoA reductasa también está regulado por la hormona tiroidea o la insulina elevando su actividad de esta misma; mientras que los glucocorticoides y el glucagón lo disminuyen. Mecanismos de fosforilación desfosforilación alteran de manera reversible la actividad; algunos de estos mecanismos pueden ser dependientes de cAMP y, en efecto, tienen capacidad de respuesta rápida al glucagón (25).

## C. Excreción del colesterol

Después de la síntesis como todo proceso tenemos la excreción del colesterol, el cual se elimina del organismo a través de la bilis sea en forma no esterificada o luego de conversión en ácidos biliares en el hígado. El coprostanol es el principal esterol en las heces; las bacterias lo forman a partir del colesterol en la parte baja del intestino (25).

Los ácidos biliares se forman a partir del colesterol y son sintetizados en el hígado por el colesterol mediante lo cual se forma el ácido quenodesoxicólico y el ácido cólico encontrándose en mayor cantidad. Los ácidos biliares primarios se metabolizan mayormente en el intestino a través de la actividad de las bacterias.

Así, ocurren desconjugación y  $7\alpha$ -deshidroxilación, lo que segrega los ácidos biliares secundarios, ácido litocólico y ácido desoxicólico (25).

#### **D. Valores referenciales**

Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, específicamente en su Grupo de expertos sobre directrices integradas para la salud cardiovascular y la reducción de riesgos en niños y adolescentes y Kwiterovich en sus líneas directrices para niños y adolescentes; los valores referenciales de colesterol expresados en mg/dl oscilan entre (26,27):

**Deseable:** <170 mg/dl

**Límite alto:** 170 hasta 199 mg/dl

**Alto:**  $\geq$  200 mg/dl

Estos valores se dan únicamente a título orientativo. No obstante, se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos o valores de referencia según metodología realizada.

#### **E. Importancia clínica del colesterol**

El colesterol es un examen de gran relevancia clínica solicitado por el clínico para el diagnóstico de diversas alteraciones lipídicas, como las dislipidemias, la hipercolesterolemia y enfermedades cardiovasculares. Así mismo es de gran utilidad para el monitoreo del tratamiento de dichas enfermedades mencionada anteriormente. Las concentraciones plasmáticas altas del colesterol son esencialmente importantes puesto que es un factor de riesgo asociado al avance de males cardiovasculares. Cuando este proceso de concentraciones elevadas se inicia en la infancia genera la aparición de estrías lipídicas en las paredes arteriales y a medida que los años transcurran se desarrolla la aterosclerosis caracterizada por el depósito de colesterol y colesterol éster en las paredes arteriales; principal causa de obstrucción arterial, la cual ocasiona las

enfermedades cardiovasculares, cardiopatías coronarias, accidente cerebro vascular, siendo hoy en día principal causa de muerte a escala mundial (25).

#### **2.2.2.2. Lipoproteínas**

Las lipoproteínas son macromoléculas compuestas de proteínas y lípidos, llamadas apolipoproteínas. Su tamaño varía de 10 a 1200 nm y son de forma esférica. Tienen como principal función la entrega de combustible a las células periféricas, el núcleo de la partícula de lipoproteína representa en esencia la carga que es transportada por las lipoproteínas (21).

El tamaño de la partícula de lipoproteína se relaciona con su contenido de lípido. Las partículas de lipoproteína más grandes tienen en correspondencia regiones nucleares de mayor tamaño; por tanto, tienen más lípidos en relación con la proteína y son de menor densidad. Las apolipoproteínas sirven como ligandos para los receptores de células, además ayudan a mantener la integridad estructural de las lipoproteínas y como activadores e inhibidores de varias enzimas que modifican las partículas de lipoproteína (21).

#### **A. VLDL c (lipoproteínas de muy baja densidad)**

Las VLDL c son lipoproteínas secretadas por el hígado con un alto contenido de triglicéridos de origen endógeno, Contienen entre 10-15% del colesterol plasmático, fosfolípidos y un conjunto característico de apolipoproteínas: Apo B-100, apo C-I, apo C-II, apo C-III y apo E, su función principal es transportar los triglicéridos del hígado al tejido periférico, impidiendo de esta manera la formación de hígado graso. La ingestión desmedida de alimentos hipercalóricos, grasas saturadas y grasas trans en la dieta aumenta la síntesis hepática de triglicéridos que, a su vez, eleva la producción de VLDL c (18,21).

### ❖ **Importancia clínica de las VLDL c**

Al igual que las LDL c y HDL c, las VLDL c son de gran utilidad clínica, valores elevados podrían estar asociados a mayor riesgo de enfermedad cardíaca coronaria, así como también con las enfermedades accidente cerebro vascular, no obstante, según diversos estudios para monitoreo de un tratamiento el examen más solicitado es las LDL c.

### **B. LDL c (lipoproteínas de baja densidad)**

Las LDL c son lipoproteínas que contienen apo B-100 y apo E. Son ricas en alta concentración de colesterol esterificado siendo su función principal exportar el colesterol desde el hígado hacia los tejidos periféricos. Así mismo la LDL c se forma como consecuencia del lipólisis de VLDL c y son sintetizadas en el hígado. La apo B-100 es de mayor importancia e indispensable para unirse a su receptor del LDL c. Nuestro organismo tiene receptores específicos para las LDL c en la mayoría de todas las membranas celulares, que identifica, capta e interioriza las LDL c (18,21).

### ❖ **Valores de referenciales**

Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, específicamente en su Grupo de expertos sobre directrices integradas para la salud cardiovascular y la reducción de riesgos en niños y adolescentes Los valores referenciales de LDL c expresados en mg/dl oscilan entre: Aceptable: <100 mg/dl, límite: 100 -129 mg/dl y alto: >=130 mg/dl (26). Así mismo Kwiterovich en sus líneas directrices para niños y adolescentes, clasifica los resultados de acuerdo a los siguientes rangos (27):

**Deseable** <110 mg/dl

**Alto límite:** 110 -129 mg/dl

**Alto:** >=130 mg/dl

Estos valores se dan únicamente a título orientativo. No obstante, se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos o valores de referencia según metodología realizada.

#### ❖ **Importancia clínica de las LDL c**

En los últimos años diversas investigaciones clínicas han evidenciado que los diferentes tipos de lipoproteínas tienen variados y distintos efectos en el riesgo de enfermedad coronaria. Estas investigaciones mencionan al LDL c colesterol como el factor clave en la patogénesis de la aterosclerosis y la enfermedad cardíaca coronaria (ECC). Los niveles bajos de las LDL c están asociados a triglicéridos altos, insulinoresistencia y gran riesgo cardiovascular, mientras tanto un incremento en las LDL c, aún en niveles normales de colesterol estarían asociados a un incremento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

#### **C. HDL c (lipoproteínas de alta densidad)**

Las HDL c son lipoproteínas ricas en proteínas conocido como colesterol bueno por ser protector contra las enfermedades cardiovasculares, su función principal es extraer el colesterol de las arterias y lo transportarlas hacia el hígado para ser metabolizado y eliminado vía intestinal junto con las heces. Las HDL c se produce en el hígado y en el intestino. La principal proteína de las HDL c es la apo A-I, que forma más del 70% del contenido proteínico del total de partículas de las HDL c con un peso molecular de 28000 Da. La apoA-II es la segunda proteína más abundante en las HDL c con un peso molecular de 1700 Da (24).

#### ❖ **Valores de referenciales**

Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, específicamente en su Grupo de expertos sobre directrices integradas para la salud cardiovascular y la reducción de riesgos en niños y adolescentes (26). Los valores referenciales de HDL c expresados en mg/dl oscilan entre:

Aceptable: >45 mg/d límite: 40 - 45 mg/dl y bajo: < 45 mg/dl. Por otro lado, según Kwiterovich en sus líneas directrices para niños y adolescentes que clasifica los resultados de acuerdo a los siguientes niveles: Deseable, límite alto (bajo para HDL c) (27).

Tabla N° 1. Valores referenciales HDL c Con autorización de Kwiterovich PO Jr. Beyond Colesterol (27).

<b>Menores de 10 años</b>	<b>De 10 a 19 años</b>
Deseable: > 45 mg/dl	Deseable: > 45 mg/dl
Límite bajo: 40-45 mg/dl	Límite bajo: 35-45 mg/dl
Bajo: < 40 mg/dl	Bajo: < 40 mg/dl

Estos valores se dan únicamente a título orientativo. No obstante, se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos o valores de referencia según metodología realizada.

#### ❖ **Importancia clínica de HDL c**

Las HDL c son lipoproteínas de gran significancia clínica ya que valores bajos estarían implicados con un alto riesgo de enfermedades cardíacas, mientras que sus valores altos protegen. Por ende, su determinación es una herramienta esencial en la identificación de pacientes de alto riesgo cardiovascular.

#### **2.2.2.3. Triglicéridos**

Los triglicéridos son ester de glicerol que constituyen una importante fuente de energía para nuestro organismo. Contienen tres moléculas de ácidos grasos unidas a una molécula de glicerol por enlaces de éster. Los triglicéridos que contienen ácidos grasos insaturados cis, con curvas en su estructura, por lo general forman aceites a temperatura ambiente, mientras los que no tienen curvas en su estructura son ácidos grasos saturados y tienden a ser sólidos a temperatura ambiente (21).

## **A. Metabolismo de los triglicéridos**

Los triglicéridos se sintetizan y se depositan en el hígado, intestino y sobre todo en el tejido adiposo. Que a su vez los dos primeros órganos se encargan de sintetizar triglicéridos para exportarlos a otros tejidos, con respecto al tejido adiposo sintetizan triglicéridos y son almacenados como reserva. Por ende, los triglicéridos que encontramos en el plasma provienen del intestino y del hígado y nunca del tejido adiposo. El metabolismo de los triglicéridos se produce en el intestino a través de los ácidos grasos que provienen de la hidrólisis de los triglicéridos ingeridos por acción de la lipasa y en el hígado a partir de los ácidos grasos que circulan en el plasma o los sintetizados de novo. Es decir todo este proceso de reacciones hacen posible su absorción de los triglicéridos (28).

La eliminación de los triglicéridos se realiza a través de la circulación por la acción de la lipoproteína lipasa de los endotelios vasculares. La lipasa favorece la degradación de los triglicéridos de manera sucesiva, pasando por los intermediarios de monoacilglicerol y diacilglicerol, liberando su paso final en ácidos grasos libres y glicerol (28).

## **B. Síntesis de los triglicéridos**

Los animales pueden sintetizar y almacenar grandes cantidades de triglicéridos para su posterior uso como energía. En cambio los seres humanos en un peso promedio de 70 kg solo pueden almacenar 15 kg, suficiente para cubrir sus necesidades energéticas durante 12 horas (29).

La síntesis de los triglicéridos se da mediante dos precursores esenciales que son acil graso-CoA y *L*-glicerol 3-fosfato y varios pasos biosintéticos. El primer paso para la biosíntesis de los triglicéridos es la acilación de los dos grupos hidroxilo libres del *L*-glicerol 3-fosfato por dos moléculas de acil graso-CoA para producir diacilglicerol 3-fosfato, denominado ácido fosfático. Este se encuentra en pequeñas cantidades en las células, pero es un intermediario crucial en la biosíntesis de lípidos; puede convertirse tanto en triacilgliceroles como en

glicerefoslipido. En la ruta de los triglicéridos, el ácido fosfático se hidroliza por el ácido fosfatidico fosfatasa. Y forma un 1,2 diacilglicerol, el cual estos se convierten seguidamente en triglicéridos por transesterificación con un tercer acil graso-CoAb (29).

#### ❖ **Regulación la síntesis de los triglicéridos**

La síntesis de los triglicéridos está regulada por varias hormonas por ejemplo la insulina que promueve la conversión de glúcidos en triglicéridos. Un factor adicional entre biosíntesis y degradación de triglicéridos que es aproximadamente el 75 % de todos los ácidos grasos liberados por lipolisis se reesterifican para formar triglicéridos y no para ser usado como energía (29).

En el ciclo de los triglicéridos las moléculas se resintetizan y se degradan durante la inanición de este ciclo. Algunos de los ácidos grasos se liberan por lipolisis del triglicérido en el tejido adiposo pasan a la sangre mientras que el resto se utilizan para la resíntesis de los triglicéridos. Los triglicéridos se sintetizan en el hígado y se transportan por la sangre nuevamente al tejido adiposo en donde los ácidos grasos son liberados por acción de la lipasa extracelular captadas por adipocitos y reesterificados en forma triglicéridos (29).

### **C. Valores referenciales**

Según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, específicamente en su Grupo de expertos sobre directrices integradas para la salud cardiovascular y la reducción de riesgos en niños y adolescentes y Kwiterovich en sus líneas directrices para niños y adolescentes (26,27). Los valores referenciales de triglicéridos expresados en mg/dl oscilan entre:



Tabla N° 2. Valores referenciales de triglicéridos c Con autorización de Kwiterovich PO Jr. Beyond Colesterol (27).

<b>Menores de 10</b>	<b>10 - 19 años</b>
<b>Aceptable:</b> < 75 mg/dl	<b>Aceptable:</b> <90 mg/dl
<b>Límite alto:</b> 75-99 mg/dl	<b>Límite alto:</b> 90 -129 mg/dl
<b>Alto:</b> ≥100 mg/dl	<b>Alto:</b> ≥130 mg/dl

Estos valores se dan únicamente a título orientativo. No obstante, se recomienda que cada laboratorio establezca sus propios intervalos o valores de referencia según metodología realizada, además es importante tener en cuenta grupo etario y población.

#### **D. Importancia clínica de los triglicéridos**

La determinación de este parámetro bioquímico es de gran utilidad clínica debido a que diversos estudios clínicos demuestran que sus valores elevados estarían implicados en enfermedades cardiovasculares, además también estarían implicados en enfermedades hereditarias como por ejemplo la hipertrigliciridemia familiar. Por otro lado, niveles bajos de triglicéridos podrían indicarnos enfermedades endocrinas como por ejemplo el hipertiroidismo, así mismo también se debería a una ingesta de alimentos baja en grasas o al síndrome de mala absorción.

#### **2.2.3. Índice de masa corporal (IMC)**

El IMC es la medida de la estatura física de las personas en diferentes edades y su comparación con los patrones de referencia. A partir de ello, el médico puede establecer si el desarrollo y crecimiento están dentro de los patrones referenciales y que a través de un resultado nos permite conocer el estado nutricional del paciente o un grupo que están en riesgo de alteraciones. Repetir estas mediciones en la edad pediátrica periódicamente emite datos esenciales sobre su salud y estado nutricional. Para valorar el desarrollo se necesita saber el peso, la estatura, la edad exacta y el sexo del individuo (30).

El índice de masa corporal más conocido como el índice de Quetelet, es el resultado que se obtiene de dividir el peso corporal (en kilogramos) entre la estatura (en metros cuadrados) y es ampliamente utilizado en ámbito utilizado en estudios epidemiológicos para evaluar la gravedad del sobrepeso y obesidad en adultos (30). El IMC se calcula con la siguiente formula:

$$IMC = \frac{\text{Peso corporal (Kg)}}{\text{talla (m)}^2}$$

Actualmente diversos estudios clínicos de diferentes países han recomendado que el IMC además de ser utilizado en adultos también sea utilizado en niños para evaluar sobrepeso y obesidad; por lo que hoy en día es un indicador esencial y aceptado para comparaciones internacionales. El IMC en la edad pediátrica, así como sus cambios en esta etapa, se relaciona con factores de riesgo para el desarrollo posterior de enfermedad coronaria y de otras patologías crónicas (30). Por ende, una medición periódicamente nos podría ser de gran utilidad para conocer el estado de salud del individuo ya que estas mediciones cambian de acuerdo a la edad y sexo.

En los últimos años, el IMC ha sido de gran utilidad en el campo de la edad pediátrica para ayudar en la detección de enfermedades crónicas o del riesgo de desarrollarla (30). Según diversos estudios clínicos en la en la edad pediátrica no hay no se ha definido un punto de corte obesidad y sobrepeso. De tal manera, se considera sobrepeso un IMC entre el p90 y p97 y obesidad cuando es superior al p97 (31). Por lo tanto, la alteración de estas mediciones nos proporcionaría información relevante respecto al estado de salud del niño. Para ello debemos de contar con los valores referenciales de dichas mediciones el cual nos orienten a realizar un diagnóstico certero y adecuado.

Para la realización de este estudio se considerado los valores referenciales de la OMS revisados en el 2013 por FANTA III (Food And Nutrition Technical Assitance). No obstante se recomienda establecer valores referenciales según población de estudio (32).

Tabla N° 3: Índice de masa corporal pediátrica según la OMS

**Tablade IMC Para la Edad, de NIÑAS de 5 a 18 años (OMS 2007)**

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–16.9	17.0–18.9	19.0 o más
5:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–16.9	17.0–19.0	19.1 o más
6:0	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.0	17.1–19.2	19.3 o más
6:6	menos de 11.7	11.7–12.6	12.7–17.1	17.2–19.5	19.6 o más
7:0	menos de 11.8	11.8–12.6	12.7–17.3	17.4–19.8	19.9 o más
7:6	menos de 11.8	11.8–12.7	12.8–17.5	17.6–20.1	20.2 o más
8:0	menos de 11.9	11.9–12.8	12.9–17.7	17.8–20.6	20.7 o más
8:6	menos de 12.0	12.0–12.9	13.0–18.0	18.1–21.0	21.1 o más
9:0	menos de 12.1	12.1–13.0	13.1–18.3	18.4–21.5	21.6 o más
9:6	menos de 12.2	12.2–13.2	13.3–18.7	18.8–22.0	22.1 o más
10:0	menos de 12.4	12.4–13.4	13.5–19.0	19.1–22.6	22.7 o más
10:6	menos de 12.5	12.5–13.6	13.7–19.4	19.5–23.1	23.2 o más
11:0	menos de 12.7	12.7–13.8	13.9–19.9	20.0–23.7	23.8 o más
11:6	menos de 12.9	12.9–14.0	14.1–20.3	20.4–24.3	24.4 o más
12:0	menos de 13.2	13.2–14.3	14.4–20.8	20.9–25.0	25.1 o más
12:6	menos de 13.4	13.4–14.6	14.7–21.3	21.4–25.6	25.7 o más
13:0	menos de 13.6	13.6–14.8	14.9–21.8	21.9–26.2	26.3 o más
13:6	menos de 13.8	13.8–15.1	15.2–22.3	22.4–26.8	26.9 o más
14:0	menos de 14.0	14.0–15.3	15.4–22.7	22.8–27.3	27.4 o más
14:6	menos de 14.2	14.2–15.6	15.7–23.1	23.2–27.8	27.9 o más
15:0	menos de 14.4	14.4–15.8	15.9–23.5	23.6–28.2	28.3 o más
15:6	menos de 14.5	14.5–15.9	16.0–23.8	23.9–28.6	28.7 o más
16:0	menos de 14.6	14.6–16.1	16.2–24.1	24.2–28.9	29.0 o más
16:6	menos de 14.7	14.7–16.2	16.3–24.3	24.4–29.1	29.2 o más
17:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.5	24.6–29.3	29.4 o más
17:6	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.6	24.7–29.4	29.5 o más
18:0	menos de 14.7	14.7–16.3	16.4–24.8	24.9–29.5	29.6 o más

Fuente: FANTA III. (Food and Nutrition Technical Assistance) (32).

Tabla N° 4: Índice de masa corporal pediátrica según la OMS

**Tabla de IMC Para la Edad, de NIÑOS de 5 a 18 años (OMS 2007)**

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to ≤ +1 SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to ≤ +2 SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.6	16.7–18.3	18.4 o más
5:6	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.7	16.8–18.4	18.5 o más
6:0	menos de 12.1	12.1–12.9	13.0–16.8	16.9–18.5	18.6 o más
6:6	menos de 12.2	12.2–13.0	13.1–16.9	17.0–18.7	18.8 o más
7:0	menos de 12.3	12.3–13.0	13.1–17.0	17.1–19.0	19.1 o más
7:6	menos de 12.3	12.3–13.1	13.2–17.2	17.3–19.3	19.4 o más
8:0	menos de 12.4	12.4–13.2	13.3–17.4	17.5–19.7	19.8 o más
8:6	menos de 12.5	12.5–13.3	13.4–17.7	17.8–20.1	20.2 o más
9:0	menos de 12.6	12.6–13.4	13.5–17.9	18.0–20.5	20.6 o más
9:6	menos de 12.7	12.7–13.5	13.6–18.2	18.3–20.9	21.0 o más
10:0	menos de 12.8	12.8–13.6	13.7–18.5	18.6–21.4	21.5 o más
10:6	menos de 12.9	12.9–13.8	13.9–18.8	18.9–21.9	22.0 o más
11:0	menos de 13.1	13.1–14.0	14.1–19.2	19.3–22.5	22.6 o más
1:6	menos de 13.2	13.2–14.1	14.2–19.5	19.6–23.0	23.1 o más
12:0	menos de 13.4	13.4–14.4	14.5–19.9	20.0–23.6	23.7 o más
12:6	menos de 13.6	13.6–14.6	14.7–20.4	20.5–24.2	24.3 o más
13:0	menos de 13.8	13.8–14.8	14.9–20.8	20.9–24.8	24.9 o más
13:6	menos de 14.0	14.0–15.1	15.2–21.3	21.4–25.3	25.4 o más
14:0	menos de 14.3	14.3–15.4	15.5–21.8	21.9–25.9	26.0 o más
14:6	menos de 14.5	14.5–15.6	15.7–22.2	22.3–26.5	26.6 o más
15:0	menos de 14.7	14.7–15.9	16.0–22.7	22.8–27.0	27.1 o más
15:6	menos de 14.9	14.9–16.2	16.3–23.1	23.2–27.4	27.5 o más
16:0	menos de 15.1	15.1–16.4	16.5–23.5	23.6–27.9	28.0 o más
16:6	menos de 15.3	15.3–16.6	16.7–23.9	24.0–28.3	28.4 o más
17:0	menos de 15.4	15.4–16.8	16.9–24.3	24.4–28.6	28.7 o más
17:6	menos de 15.6	15.6–17.0	17.1–24.6	24.7–29.0	29.1 o más
18:0	menos de 15.7	15.7–17.2	17.3–24.9	25.0–29.2	29.3 o más

Fuente: FANTA III. (Food and Nutrition Technical Assistance) (32).

#### **2.2.4. Obesidad**

La obesidad es una patología crónica que se define como una acumulación excesiva de grasa corporal. Cuando la ingesta es superior al gasto energético tiene lugar un desequilibrio que se refleja en un exceso de peso. En el ámbito clínico el método más utilizado para diagnosticarlo es la antropometría. Principalmente el índice de masa corporal hoy en la actualidad según diversos estudios se ha incorporado el perímetro abdominal. Los niveles de IMC se correlacionan con la grasa corporal y los riesgos de salud concurrentes, especialmente, factores de riesgo cardiovascular. Un IMC alto predice la adiposidad futura, y se asocia a elevada morbilidad-mortalidad debido al desarrollo de diversas enfermedades crónicas no transmisibles (29,30)

Existen algunas clases de obesidad, y la más común es la exógena o poligénica, cuya causa se asocia a diversos factores y se define por la acumulación excesiva de energía en forma de tejido graso debido a malos hábitos y desorden alimenticio, así como la falta de ejercicio físico. También tenemos la obesidad monogénica; se asocia a la sensación de hambre y saciedad y por ende, del ingreso calorías; relacionado al desarrollo de una obesidad de comienzo precoz, por mutaciones en los genes de: leptina, receptor de leptina, POMC, receptor 4 de la melanocortina (MC4R) y prohormona convertasa 1 (PCSK1) (34).

##### **2.2.4.1. Etiopatogenia de la obesidad**

La etiología de la obesidad está asociado diversos factores biológicos e individuales (metabólicos y genéticos), así como los conocimientos, actitudes y conductas (34). Por otro lado, el excesivo consumo de carbohidratos, la escasez de ejercicio físico y el aumento de actividades sedentarias representan actualmente el estilo de vida de la mayoría de la población infantil. Este desorden entre ingesta y gasto energético sostenido por tiempos prolongados es reconocido como la fundamental causa del incremento y creciente prevalencia de obesidad (35).

Por otro parte, es importante mencionar que los factores de riesgo de la obesidad son múltiples dentro de ellos tenemos a los factores genéticos asociados al IMC de los padres y los hijos de 3 años. Si uno de los padres es obeso el riesgo se triplica y si son ambos el riesgo se multiplica por 15, la exposición durante el periodo fetal, el peso de nacimiento, alimentación en el primer año de vida, donde la lactancia materna juega un rol fundamental, ya que los lactantes que se alimentan con leche materna tienen un bajo riesgo de desarrollar obesidad. Además también estarían implicados el sexo y la edad, nivel socio económico, distribución geográfica, estilos de vida, entre otros (34).

#### **2.2.4.2. Complicaciones de la obesidad**

Las complicaciones de la obesidad infantil se asocian con diversas patologías crónicas no transmisibles. Además, también se relaciona con problemas psicológicos en edades precoces. La obesidad es la causa más común de resistencia a la insulina en niños, relacionándose directamente con el grado de adiposidad (36)

Cabe destacar que entre las alteraciones principales tenemos:

**A. El síndrome metabólico:** se define como el grupo de desórdenes metabólicos y cardiovasculares que están asociados a la obesidad central y por ende, se mediante diferentes procesos se desencadena la resistencia a la insulina, signos relevantes del síndrome que se desarrollaría en pacientes susceptibles metabólicamente (34).

**B. Diabetes Mellitus tipo 2 (DMT2):** con el aumento de la obesidad infantil el número de casos de DMT2 ha aumentado. La DMT2 definida como una glucosa en ayunas > 126 mg/dl o a las 2 horas de la SOG > 200 mg/dl, repetidas dos veces. Según la American Diabetes Association (ADA) (32,34)

**C. Hiperinsulinismo y resistencia a la insulina:** La obesidad es el principal riesgo de desarrollar resistencia a la insulina en niños y adolescentes. En

presencia de resistencia a la insulina, la célula beta pancreática aumentará la secreción de insulina produciéndose hiperinsulinismo. La hiperglucemia ocasionará como consecuencia glucotoxicidad con aumento de alto riesgo aterogénico. La determinación de la glucemia y la insulina en ayunas son esenciales para determinar el desequilibrio de la homeostasis de la glucosa y reflejan principalmente la secreción de insulina y la sensibilidad hepática y periférica (34)

**D. Enfermedad Cardiovascular:** en pacientes obesos el riesgo de sufrir una patología cardiovascular es alto, el cual con el IMC y la medición de la circunferencia de cintura tienen buena sensibilidad y especificidad para pronosticar la presencia de tres o más factores de riesgo para patologías cardiovasculares en adolescentes, niveles disminuidos de HDL c, el incremento de los niveles de las de LDL c, niveles elevados de triglicéridos, hiperglucemia, hiperinsulinemia, e hipertensión (36).

### **2.2.5. Análisis de laboratorio**

Para la determinación de glucosa del perfil lipídico los pacientes deben de cumplir con las condiciones pre analíticas con un mínimo de 8 horas a 12 horas en ayunas antes de extraer la muestra de sangre por venopunción, la cual se realiza en horas de la mañana obteniéndose un volumen de sangre sin anticoagulante de 5ml. Se extrae el suero para determinar los niveles Glucosa, los Triglicéridos y Colesterol y sus lipoproteínas (HDL c, LDL c y VLDL c) mediante métodos enzimáticos por colorimetría. Estos exámenes son procesados por profesionales de laboratorio altamente calificados en el área.

#### **2.2.5.1. Determinación de glucosa**

La glucosa se determina por la acción de la glucosa oxidasa (GOD) que cataliza la oxidación de glucosa a ácido glucónico. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), producido es detectado mediante un aceptor cromogénico de oxígeno, fenol-ampirona en presencia de peroxidasa (POD) (38).



Figura N° 4. Reacción de la determinación de glucosa  
Fuente: BioSystems. Glucose, Glucosa Oxidasa / Peroxidasa [Internet].  
Barcelona; 2013 (38).

### 2.2.5.2. Determinación de triglicéridos

Los niveles de triglicéridos se determinan mediante la hidrólisis enzimática de triglicéridos a glicerol y ácidos grasos por acción de la lipoproteína lipasa. 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) finalmente, el peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) reacciona con 4 –aminofenazona (4-AF) y pclorofenol, reacción catalizada por la peroxidasa (POD) dando una coloración roja (39).

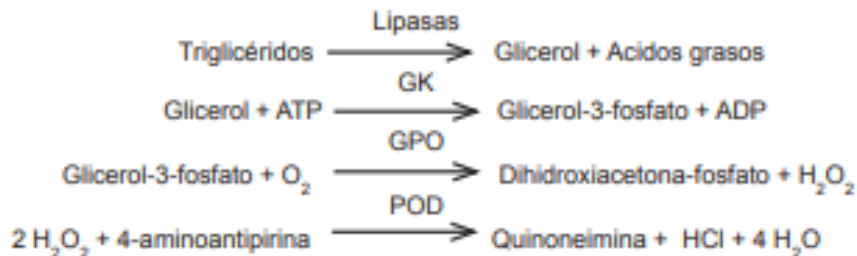


Figura N° 5. Reacción de la determinación de triglicéridos  
Fuente: BioSystems. Triglicerides, Triglicéridos Glicerol Fosfato Oxidasa /  
Peroxidasa [Internet]. Barcelona; 2011(39).

### 2.2.5.3. Determinación del colesterol total

Los niveles del colesterol se determinan por acción de la enzima colesterol esterasa y el colesterol oxidasa. La primera libera el colesterol de los esteres de colesterol y la segunda enzima oxida el colesterol libre produciendo peróxido de



hidrogeno, el cual en presencia de la enzima peroxidasa, reacciona con el cromogénico dando como resultado un compuesto coloreado que se absorbe a 505 nm (40).

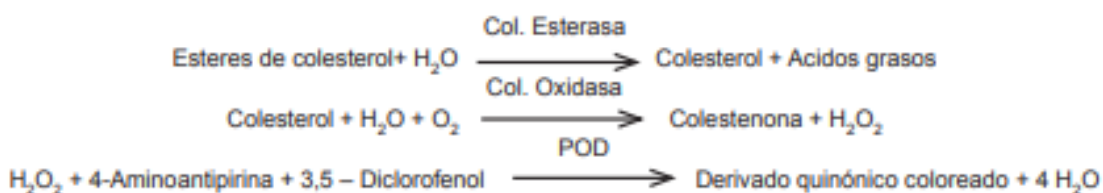


Figura N° 4. Reacción de la determinación del colesterol total

Fuente: BioSystems. Cholesterol, Colesterol Oxidada / Peroxidasa [Internet].  
Barcelona; 2011 (40).

#### 2.2.5.4. Determinación del HDL c

Para la determinación de HDL c hay varios métodos, entre ellos tenemos el método birreactivo homogéneo compuesto por dos etapas, en la primera etapa de la reacción, se solubiliza el colesterol libre o unido a lipoproteínas (LDL c, VLDL c, quilomicrones) distintas a HDL c por acción de las enzimas colesterol oxidasa (CHO), catalasa (CAT) y peroxidasa (POD) causando un producto no coloreado. En una segunda etapa, se utiliza un 39 detergente que solubiliza específicamente HDL c y una azida bloquea la acción de la catalasa. El HDL c liberado reacciona con las enzimas colesterol esterasa (CHE), colesterol oxidasa (CHO) formándose colest-4-en-3-ona y peróxido de hidrógeno. El N-etil-N-(2-hidroxi-3-sul-fopropil)-3-toluidina disódica (TOOS) y 4- aminoantipirina (4-AAP) en presencia de la peroxidasa reaccionan por acción del peróxido de hidrógeno y generan un producto coloreado (41).

#### 2.2.5.5. Determinación del LDL c

Para la determinación del LDL c al igual que el HDL c presentes múltiples métodos para determinarlo y entre ellos tenemos el método homogéneo que consta de dos etapas. Primera etapa, se agrega un tensioactivo que solubiliza las partículas lipoproteicas no LDL c. El colesterol liberado reacciona con las enzimas colesterol esterasa (CHE) y colesterol oxidasa (CHO) originando un producto sin

color. En la segunda etapa, se agrega un segundo tensioactivo que solubiliza las partículas LDL c, permitiendo la reacción completa de CHO, CHE y peroxidasa generando color por oxidación copulativa con N,N-bis-(4-sulfobutil)-m-toluidina disódica (DSBmT) y 4-aminoantipirina, que es proporcional con la cantidad de colesterol LDL c que se encuentre en la muestra (42).

### **2.2.6. Determinación del Índice de masa corporal (IMC)**

La determinación del IMC es realizado por profesionales altamente calificados en el área. Para determinar el IMC se pesa y se talla al paciente luego se aplica la fórmula de peso y se divide por la estatura al cuadrado ( $\text{Kg}/\text{M}^2$ ), para calcular el IMC. El peso se mide en Kg, sin calzado y con la vestimenta que lleven puesta, mediante una balanza calibrada de pie. Con respecto a la estatura se determina en un tallímetro (descalzo, de espalda, con las rodillas juntas, el cuerpo erguido y con la cabeza recta) también calibrado.

### **2.3. Definición Operacional de Términos**

- ❖ **Glucosa:** Es la presencia del carbohidrato glucosa en la sangre el cual es la fuente primaria de energía para el organismo humano. Normalmente su concentración se expresa en miligramos por decilitros mg/dl en suero o sangre. Mediante su medición podemos obtener valores bajos, normales o elevados denominados hipoglucemia menor de 70 mg/dl; normoglucemia entre 70 y 110 mg/dl e hiperglucemia mayor a 110 mg/dl.
  
- ❖ **Perfil lipídico:** Es un conjunto de exámenes de laboratorio clínico que mide los distintos tipos de grasa (lípidos), el cual son solicitados rutinariamente por el clínico para evaluar el riesgo cardiometabólico o como para el monitoreo en pacientes con tratamiento de dislipidemias. Normalmente su concentración se mide en suero y los resultados finales se expresa en miligramos por decilitro (mg/dl).

- ❖ **Triglicéridos:** son ésteres de glicerol que constituyen una fuente de energía para el organismo. Su determinación se realiza en suero o plasma y normalmente se reporta en mg/dl.
- ❖ **Colesterol:** Es un lípido conformado por 4 anillos (A, B, C y D), indispensable para el funcionamiento de nuestro organismo. Sus niveles se puede determinar en tanto en suero como en plasma y se expresa en mg/dl.
- ❖ **HDL:** Son lipoproteínas de alta densidad ricas en proteínas, más conocidos como colesterol bueno, teniendo como función principal transportar el colesterol de los tejidos periféricos hacia el hígado para posterior metabolismo y eliminación a través de las heces. Los niveles séricos se puede determinar en suero o plasma y normalmente se expresa en mg/dl.
- ❖ **LDL:** Son lipoproteínas conformadas por apo B-100 y apo E, más conocidas como colesterol malo, teniendo como función principal transportar el colesterol desde el hígado hacia los tejidos periféricos. Sus niveles se puede determinar en suero o plasma y se reporta en mg/dl.
- ❖ **VLDL:** Son lipoproteínas ricas en triglicéridos de origen endógeno y transportan triglicéridos del hígado al tejido periférico. Sus niveles normalmente se calcula dividiendo los niveles de triglicéridos entre la quinta parte y se expresa en mg/dl.
- ❖ **Índice de masa corporal:** Es la medida de la estatura física del individuo en distintas edades y su comparación con estándares patrones de referencia. A partir de ello, el médico puede identificar las alteraciones en el crecimiento y desarrollo como resultado de conocer el estado nutricional de una persona o un grupo que están en riesgo de alteraciones.
- ❖ **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona, animal, o duración de una cosa y se expresa en años cumplidos desde el nacimiento hasta la fecha actual.

- ❖ **Obesidad:** La OMS define sobrepeso como una acumulación anormal o excesiva de grasa que pueden impactar negativamente en la salud. Se determina mediante la evaluación del índice de masa corporal, calculándose el peso en Kg, entre la estatura al cuadrado.

## **2.4. Hipótesis**

Si, existen diferencias de los niveles séricos de glucosa, perfil lipídico según el índice de masa corporal (IMC) en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.

### **2.4.1. Hipótesis específica**

1. Si, Existen diferencias del IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.
2. Si, Existen diferencias de los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.
3. Si, existen diferencias de los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?
4. Si, existen diferencias de los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.

## **2.5. Variables e Indicadores**

- ❖ Glucosa
- ❖ Perfil lipídico
- ❖ Índice de masa corporal
- ❖ Edad

Ver operacionalización de variables en el anexo n° 01

## CAPITULO III DISEÑO Y MÉTODO

### 3.1. Tipo de investigación

Según Hernández et al (43), la presente investigación fue retrospectivo, de tipo analítico, transversal y de diseño no experimental.

### 3.2. Ámbito de Investigación

La investigación se realizó en el centro Materno Infantil de Surquillo que se encuentra en distrito de Surquillo parte central – Sur – Este del valle formado por el río Rímac y el río Surco, en la provincia de Lima y Departamento del mismo nombre, cerca de los acantilados de la costa verde del océano Pacífico que baña la costa del Perú. Superficie territorial: 3,46 km<sup>2</sup>. El centro de salud de Surquillo pertenece a la DIRIS de Lima Centro y tiene como RIS 6178 siendo la dirección Jr. Colina N° 800.

Delimitación geográfica del distrito de surquillo

- ❖ Por el Norte y Nor – Oeste con San Isidro
- ❖ Por el Norte y Nor – Este con San Borja
- ❖ Por el Oeste y por el Sur con Miraflores
- ❖ Por Sur – Este con Santiago de Surco

### 3.3. Población y muestra

La población de investigación estuvo conformada por los datos de las pruebas séricas las y mediciones antropométricas de 53 niños de 6 a 12 años de edad que acudieron a la campaña de salud infantil, del centro de Salud Materno Infantil Surquillo. De la población total que fue 53 niños, se trabajó con 50 niños como muestra, excluyendo 3 de ellos, ya que no presentaron los datos requeridos para el estudio. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia

### **3.3.1. Criterios de inclusión**

Se incluyeron a niños de 6 años de edad a 12 años de edad que acudieron a la campaña infantil realizado en el Centro de Salud Materno Infantil Surquillo.

### **3.3.2. Criterios de exclusión**

Se excluyeron aquellos niños menores de 6 años y mayores de 12 años y además a todos los que no tenían los datos de interés completos para el estudio.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

**3.4.1. Técnica:** Se usó la técnica de la observación documentada, es decir que los datos se obtuvieron de los registros de los resultados de las determinaciones séricas y mediciones antropométricas de los niños que fueron atendidos en la campaña de salud infantil.

**3.4.2. Instrumento:** Para la ejecución de este trabajo se usó como instrumento una ficha de recolección de datos, en la se obtuvo los datos generales y específicos. Los datos generales comprenden código, edad, sexo, fecha de campaña y número de examen. Los datos específicos fueron los valores de la concentración sérica de glucosa, Colesterol total, HDL c, LDL c y VLDL c y triglicéridos y la vez las medidas de índices antropométricos (IMC)

## **3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico**

### **3.5.1. Plan de procesamiento**

Se presentó el proyecto de investigación a la DIRIS de Lima Centro, el cual fue evaluado y aprobado por el comité de investigación de Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro, además fue aprobado por el comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital San Juan de Lurigancho. Así mismo se realizó las coordinaciones con las autoridades responsables del centro de salud, donde se presentó las solicitudes de permiso para acceder a la información de la

recolección de la data necesarios para llevar cabo la investigación. Una vez obtenida toda la información de los datos se transcribió a un programa Microsoft office Excel y SPSSv26, para su posterior elaboración de tablas y gráficos de las variables de estudio, previamente se realizó el control de calidad de los datos antes y después de su transcripción de dicha información. Se realizó la codificación de cada ítem de acuerdo a todos los datos obtenidos de la muestra o de la variable de estudio, la cual facilitó realizar correctamente el análisis de la recolección de la data.

### **3.5.2. Análisis estadístico**

El análisis de datos se llevó a cabo de la siguiente manera:

- ❖ Se elaboró tablas y gráficos en SPSSv26
- ❖ Se usó los estadísticos descriptivos como la media, mediana, D.S. Valor máximo y valor mínimo para cada variable numérica.
- ❖ Se realizó la prueba de normalidad Shapiro Wilk
- ❖ Se realizó el contraste de Levene para evaluar la igualdad de varianzas, siendo requisito indispensable para realizar el test de ANOVA de un factor.
- ❖ Se realizó la prueba ANOVA de un factor y Chi-cuadrado de Pearson a un nivel de significancia estadística de 95%.

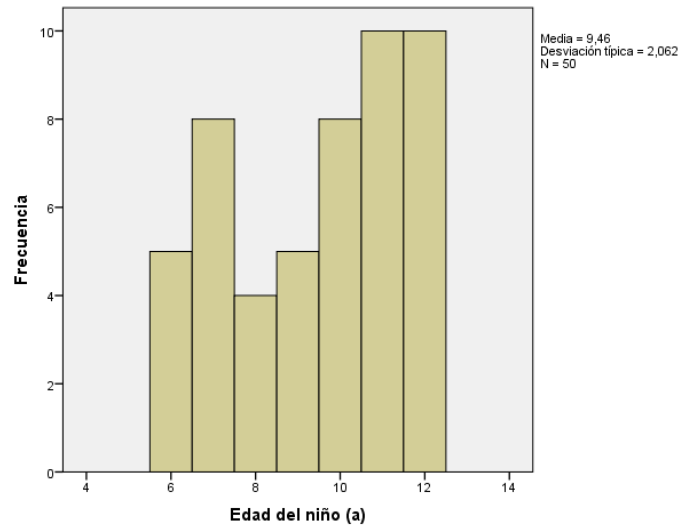
### **3.6. Aspectos éticos**

Se cumplió con los aspectos éticos contemplados en el código de ética del CTMP, así mismo se guardó la confidencialidad de los datos de los niños, sólo se usaron códigos y la información usada fue únicamente para los aspectos de investigación.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

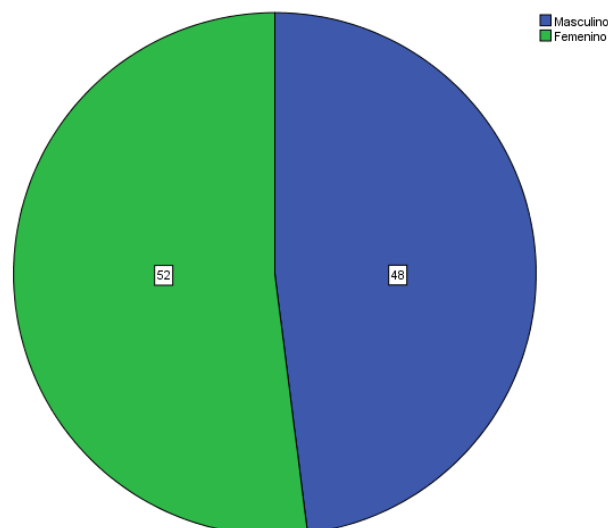
### 4.1. Resultados

La edad media de los pacientes fue 9,46 años.



**Gráfico N° 1. Población según edad**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

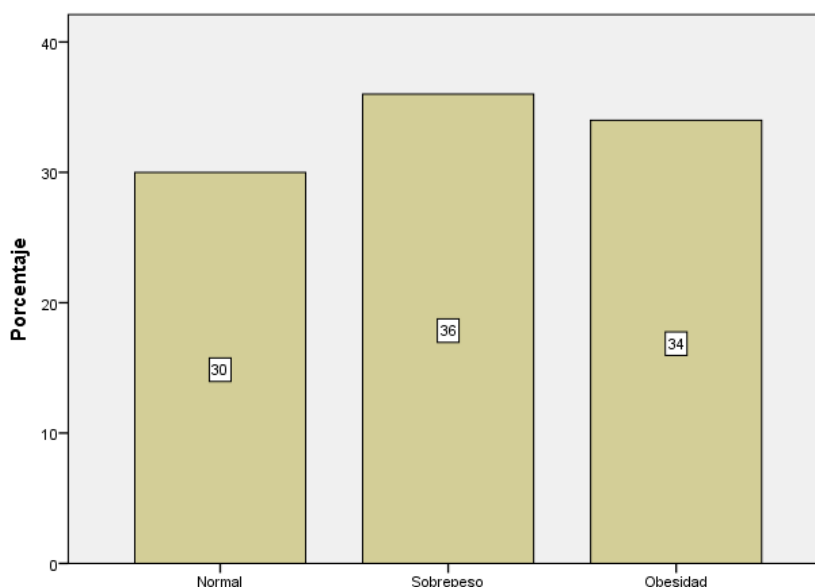
El 52,0% de la población en estudio fue de sexo femenino



**Gráfico N° 2. Población según sexo**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**



El 70,0% de la población en estudio presentaba sobrepeso u obesidad.



**Gráfico N° 3. Población según IMC (OMS)**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

**Tabla N° 1. Distribución según sexo y edad**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

Rango de edad		Sexo del niño (a)		Total
		Masculino	Femenino	
6 a 7 años	Frecuencia	6	7	13
	%	25,0%	26,9%	26,0%
8 a 9 años	Frecuencia	5	4	9
	%	20,8%	15,4%	18,0%
10 a 11 años	Frecuencia	6	12	18
	%	25,0%	46,2%	36,0%
12 años	Frecuencia	7	3	10
	%	29,2%	11,5%	20,0%
Total	Frecuencia	24	26	50
	%	100,0%	100,0%	100,0%

La mayor frecuencia etaria se presentó en varones de 12 años (29,2%); y en mujeres el grupo etario que más predominó fue en niños de 10 a 11 años (46,2%)

**Tabla N° 2. Distribución según IMC y sexo**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad		Sexo del niño (a)		Total
		Masculino	Femenino	
Normal	Frecuencia	7	8	15
	%	29,2%	30,8%	30,0%
Sobrepeso	Frecuencia	9	9	18
	%	37,5%	34,6%	36,0%
Obesidad	Frecuencia	8	9	17
	%	33,3%	34,6%	34,0%
Total	Frecuencia	24	26	50
	%	100,0%	100,0%	100,0%

Chi cuadrado de Pearson = 0,46; gl = 2; *p* valor = 0,977

El mayor porcentaje de sobrepeso se encontró en varones con un 37,5% y un 34,6% para mujeres y para obesidad fue 34,6% para mujeres y 33,3% para varones. Sin embargo, no se encontró relación estadística significativa entre sexo del niño y su IMC mediante la prueba de Chi- cuadrado.

**Tabla N° 3. Distribución según IMC y edad**  
**Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad		Rango de edad		Total
		6 a 9 años	10 a 12 años	
Normal	Frecuencia	9	6	15
	%	40,9%	21,4%	30,0%
Sobrepeso	Frecuencia	5	13	18
	%	22,7%	46,4%	36,0%
Obesidad	Frecuencia	8	9	17
	%	36,4%	32,1%	34,0%
Total	Frecuencia	22	28	50
	%	100,0%	100,0%	100,0%

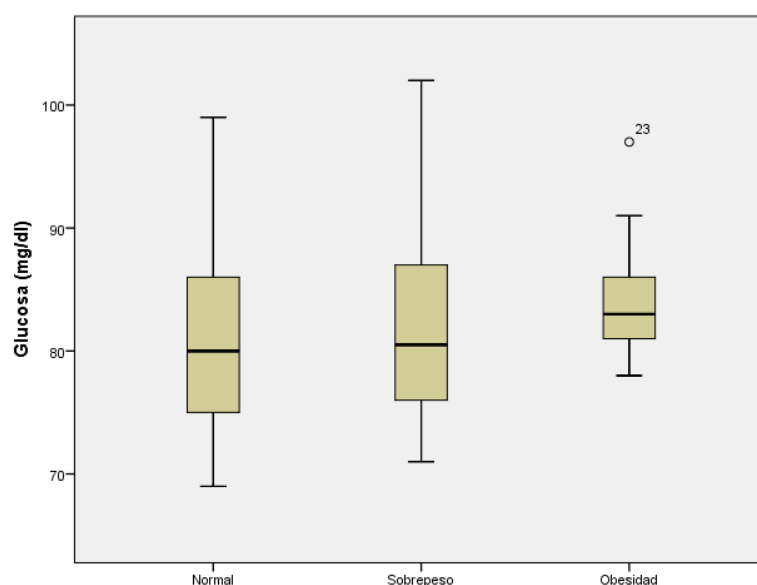
Chi cuadrado de Pearson = 3,545; gl = 2; *p* valor = 0,170

Se encontró 46,4% de sobrepeso en infantes de 10 a 12 años y 22,7% de sobrepeso para infantes de 6 a 9 años y para obesidad la mayor frecuencia fue en niños de 6 a 9 años con 36,4% y un 31,2% en niños de 10 a 12 años. Al evaluar Chi cuadrado no se encontró relación estadística significativa entre edad del niño y su IMC.

**Tabla N° 4. Niveles séricos de glucosa (mg/dl) según IMC, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

Glucosa (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	81	82,06	84,47
Intervalo confianza (95%)	[76,78 - 85,22]	[78,23 - 85,88]	[81,87 - 87,07]
DS	7,63	7,70	5,05
Mediana	80	81,56	83
Mínimo	69	71	78
Máximo	99	102	97
RIC	11	12	6
n	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,359



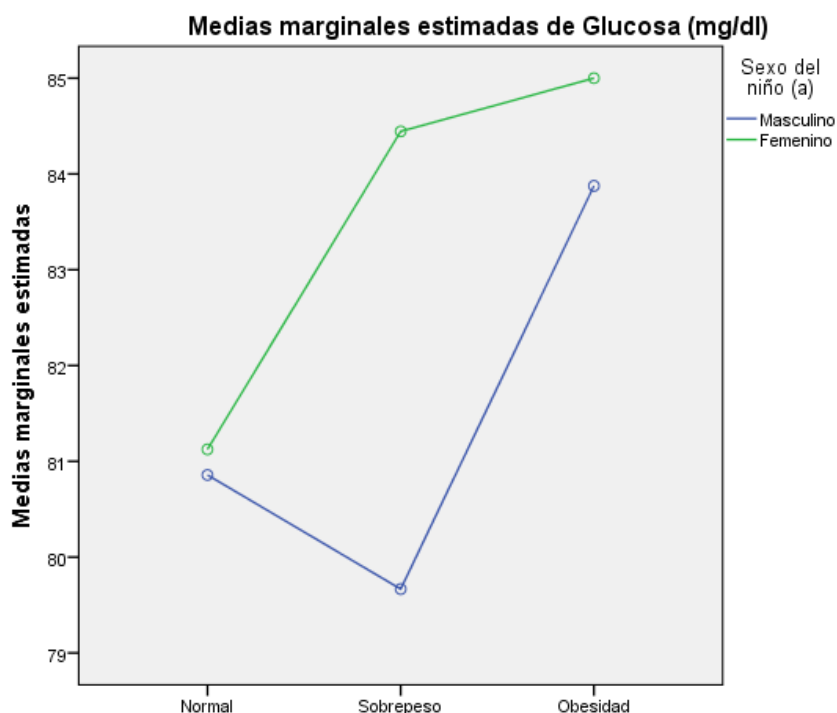
**Gráfico N° 4. Niveles séricos de glucosa según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

Al evaluar los estadísticos descriptivos de la tabla 4, se obtuvo una media de 81 mg/dl en niños con normopeso, para sobrepeso fue 82,06 mg/dl y en obesidad la media fue 84,47 mg/dl. En el siguiente gráfico se puede observar que las medias de glucosa aumentan en niños con IMC alterado. También se realizó el estadístico paramétrico, test de ANOVA unifactorial, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre las medias de glucosa según el IMC,  $p$  valor=0,359 (ver tabla en anexo N° 6).

**Tabla N° 5. Niveles séricos de glucosa (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	80,86	7
	Femenino	81,13	8
	Total	81,00	15
Sobrepeso	Masculino	79,67	9
	Femenino	84,44	9
	Total	82,06	18
Obesidad	Masculino	83,88	8
	Femenino	85,00	9
	Total	84,47	17
Total	Masculino	81,42	24
	Femenino	83,62	26
	Total	82,56	50

Test de ANOVA unifactorial: *p* valor = 0,303



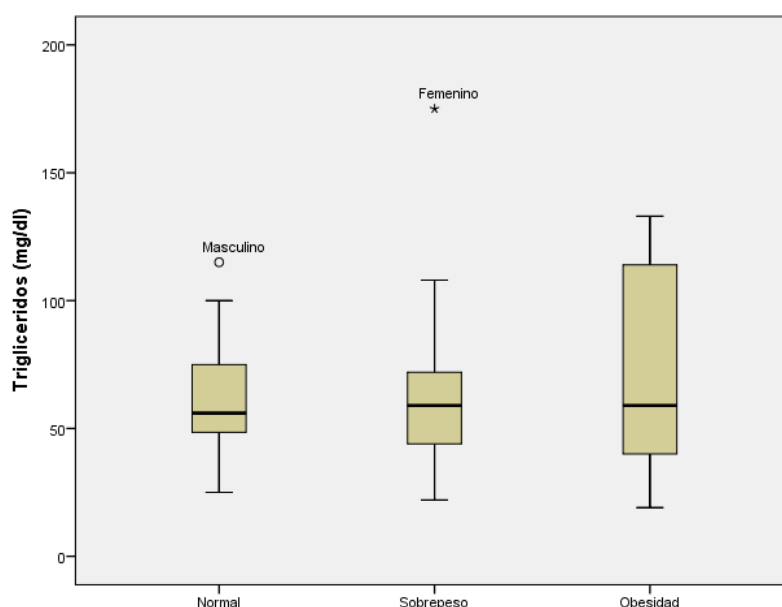
**Gráfico N° 5. Niveles séricos de glucosa según sexo (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media encontrada de glucosa en niños fue 80,86 mg/dl para normopeso, 79,67 mg/dl en sobrepeso 83,88 mg/dl en obesidad y en niñas fue 81,13 mg/dl para normopeso, 84,44 mg/dl para sobrepeso y en 85 mg/dl en obesidad (Tabla N°5). En el gráfico N° 5, se puede observar que los niveles de glucosa son mayores en niñas que en niños, sin diferencias estadísticas significativas (Test de ANOVA).

**Tabla N° 6. Niveles séricos de triglicéridos (mg/dl) según IMC, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

Triglicéridos (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	63,73	63,06	70,41
Intervalo confianza (95%)	[49,74 - 77,73]	[47,72 - 80,39]	[50,99 - 89,83]
DS	25,28	34,86	37,78
Mediana	56	59	59
Mínimo	25	22	19
Máximo	115	175	133
RIC	30	29	78
n	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial: *p* valor = 0,723



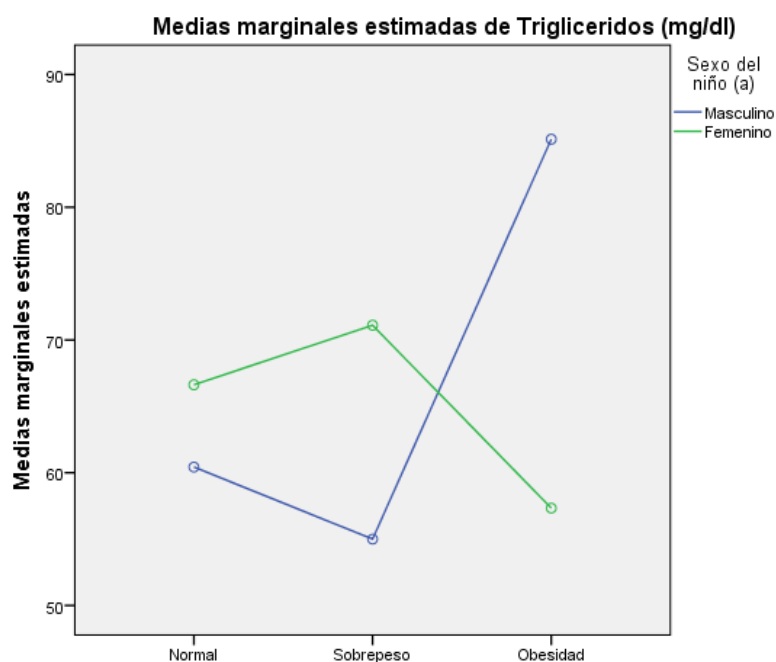
**Gráfico N° 6. Niveles séricos de triglicéridos según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

En la tabla N° 6 se observa que la media de niveles de triglicéridos en normopeso fue de 63,73 mg/dl, para sobrepeso fue 63,06 mg/dl y en obesidad la media fue 70,41 mg/dl. Así mismo el valor máximo de niveles séricos de triglicéridos fue 115 mg/dl y el mínimo fue 25 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 175 mg/dl y como mínimo 22 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 133 mg/dl y como mínimo 19 mg/dl, (Tabla N° 6 y Gráfico N° 6). También se realizó la prueba de ANOVA, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre triglicéridos e IMC.

**Tabla N° 7. Niveles séricos de triglicéridos (mg/dl) según sexo, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	60,43	7
	Femenino	66,63	8
	Total	63,73	15
Sobrepeso	Masculino	55,00	9
	Femenino	71,11	9
	Total	63,06	18
Obesidad	Masculino	85,13	8
	Femenino	57,33	9
	Total	70,41	17
Total	Masculino	66,63	24
	Femenino	64,96	26
	Total	65,76	50

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,846



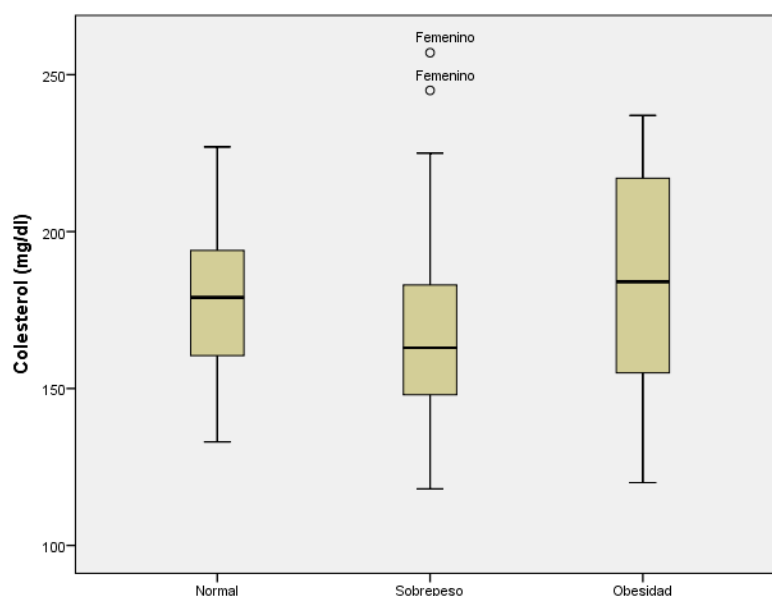
**Gráfico N° 7 Niveles séricos de triglicéridos según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media de triglicéridos según sexo fue 60,43 mg/ para normopeso, 55 mg/dl para sobrepeso y en obesidad fue 85,13 mg/dl y en mujeres fue 66,63 mg/dl para normopeso, 71,11 mg/dl en sobrepeso y en obesidad fue 57,33 mg/dl, (Tabla N°5). Se observó un incremento en varones con obesidad y en mujeres con sobrepeso (Tabla N°5 Y Gráfico N°7). Sin diferencias estadísticas significativas.

**Tabla N° 8 Niveles séricos de colesterol (mg/dl) según IMC, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

Colesterol (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	177,13	172,17	183,29
Intervalo confianza (95%)	[162,83 – 191,45]	[153,12 – 191,21]	[165,63 – 200,96]
DS	25,85	38,30	34,36
Mediana	179	163	184
Mínimo	133	118	120
Máximo	227	257	237
RIC	36	40	64
n	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial: *p* valor = 0,620



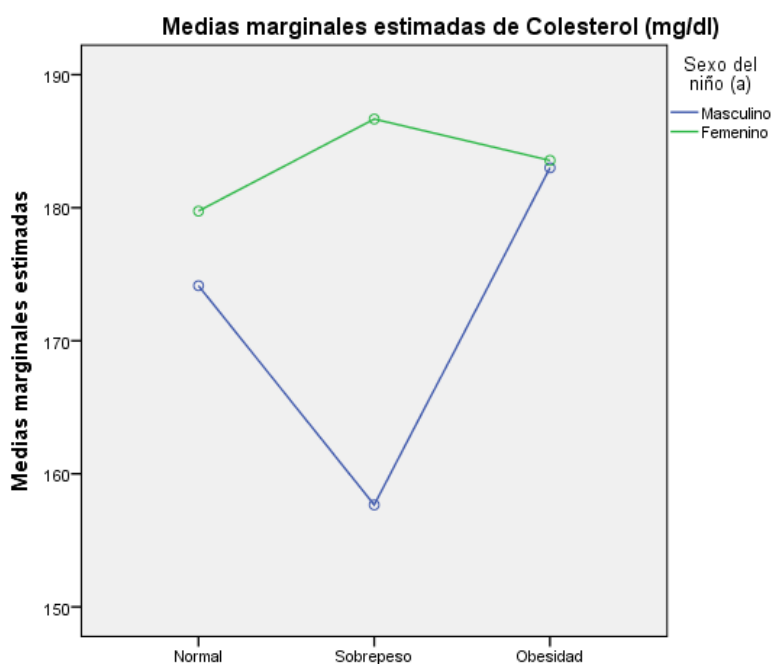
**Gráfico N° 8. Niveles séricos de colesterol según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media de los niveles de colesterol fue de 177,13 mg/dl para normopeso, para sobrepeso fue 172,17 mg/dl y en obesidad la media fue 183,29 mg/dl (Tabla N° 6). El valor máximo encontrado fue 227 mg/dl y el valor mínimo fue 133 mg/dl con para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 257 mg/dl y como mínimo 118 mg/dl y en obesidad el valor máximo fue 237 mg/dl y como mínimo 120 mg/dl (Tabla N° 5 y Grafico N° 08). Al evaluar el test de ANOVA, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre colesterol e IMC.

**Tabla N° 9. Niveles séricos de colesterol (mg/dl) según sexo, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	174,14	7
	Femenino	179,75	8
	Total	177,13	15
Sobrepeso	Masculino	157,67	9
	Femenino	186,67	9
	Total	172,17	18
Obesidad	Masculino	183,00	8
	Femenino	183,56	9
	Total	183,29	17
Total	Masculino	170,92	24
	Femenino	183,46	26
	Total	177,44	50

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,224



**Gráfico N° 9. Niveles séricos de colesterol según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

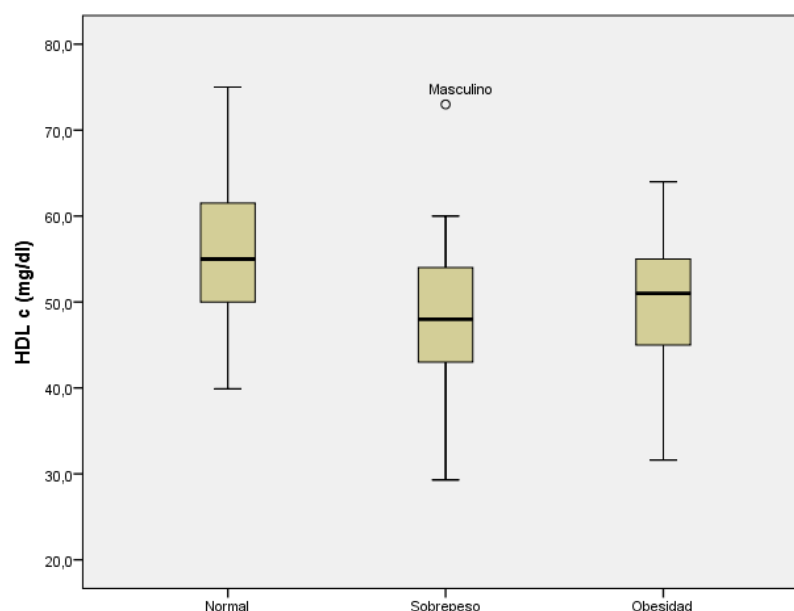
La media en varones con normopeso fue 174,14 mg/dl, para sobrepeso fue 157,67 mg/dl y para obesidad fue 183 mg/dl y en niñas fue 179,75 mg/dl para normopeso, 186,67 mg/dl, para sobrepeso y en obesidad fue 183,56 mg/dl (Tabla N° 6). Los niveles de colesterol predominaron en el sexo femenino, observándose un incremento en sobrepeso y obesidad (Tabla N° 9 y Gráfico N°9). No encontrándose asociación estadística significativa ( $p=0,224$ ).



**Tabla N° 10. Niveles séricos de HDL c (mg/dl) según IMC Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

HDL c (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	55,26	48,34	49,37
Intervalo confianza (95%)	[49,85 – 60,67]	[43,32 – 53,36]	[47,04 – 53,70]
DS	9,77	10,09	8,43
Mediana	55	48	51
Mínimo	39,9	29,3	31,6
Máximo	75	73	64
RIC	15	11,5	11
n	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial: *p* valor = 0,106



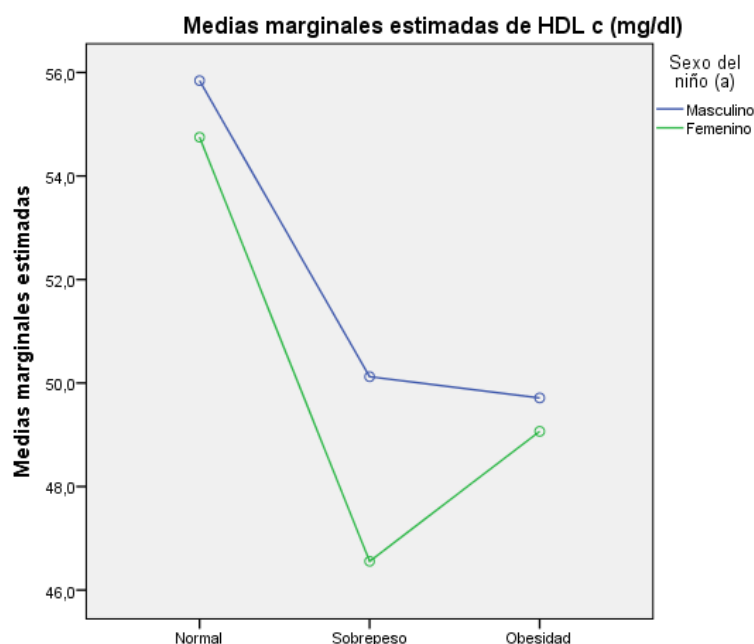
**Gráfico N° 10. Niveles séricos de HDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

En la tabla N° 10 se observa que la media de HDL c fue 55,26 mg/dl en niños con normopeso, para sobrepeso fue 48,34 mg/dl y en obesidad la media fue 49,37 mg/dl. El máximo valor de los niveles de HDL c fue 75 mg/dl y el valor mínimo fue 39,9 mg/dl para normopeso, en sobrepeso valor máximo 73 mg/dl como valor máximo y como mínimo 29,3 mg/dl y en niños obesos el valor máximo fue 64 mg/dl y como mínimo 31,6 mg/dl (Tabla N° 10 y Gráfico N° 10). Al realizar el test de ANOVA, no se encontró diferencias estadísticas significativas, ( $p=0,106$ ).

**Tabla N° 11. Niveles séricos de HDL c (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	55,84	7
	Femenino	54,75	8
	Total	55,26	15
Sobrepeso	Masculino	50,12	9
	Femenino	46,56	9
	Total	48,34	18
Obesidad	Masculino	49,71	8
	Femenino	49,07	9
	Total	49,37	17
Total	Masculino	51,65	24
	Femenino	49,95	26
	Total	50,77	50

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,524



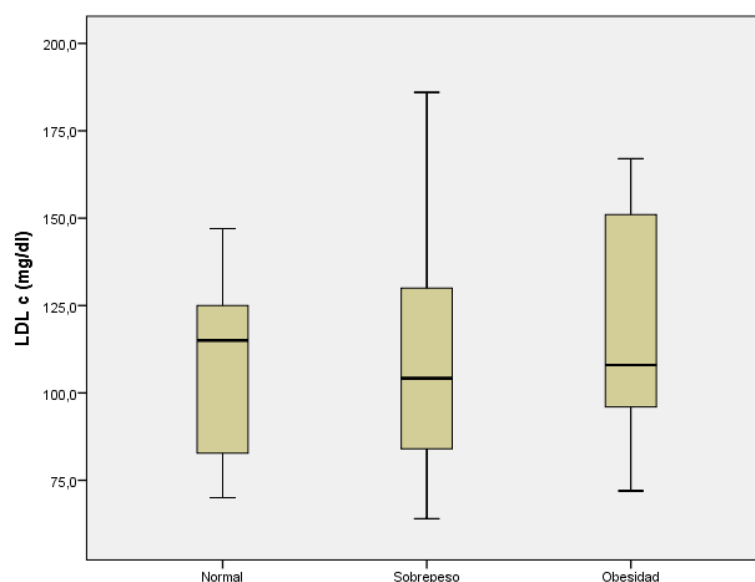
**Gráfico N° 11. Niveles séricos de HDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media de HDL c en varones con normopeso fue 55,84 de mg/dl, para sobrepeso fue 50,12 mg/dl y 49,71 mg/dl para obesidad y en mujeres fue 54,75 mg/dl para normopeso, para sobrepeso fue 46,56 mg/dl y 49,07 mg/dl para obesidad (Tabla N° 11). En gráfico N° 11, se observa que las niñas tienen niveles de HDL c más bajos que los niños, presentando diferencias estadísticas significativas entre HDL c y sexo, (ANOVA:  $p$  valor = 0,524).

**Tabla N° 12. Niveles séricos de LDL c (mg/dl) según IMC, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

LDL c (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	106,62	109,79	117,64
Intervalo confianza (95%)	[92,60 – 120,64]	[92,48 – 127,10]	[101,65 – 133,60]
DS	25,32	34,82	31,09
Mediana	115	104,20	108
Mínimo	70	64	72
Máximo	147	186	167
RIC	46	49,5	59,5
N	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial: *p* valor = 0,565



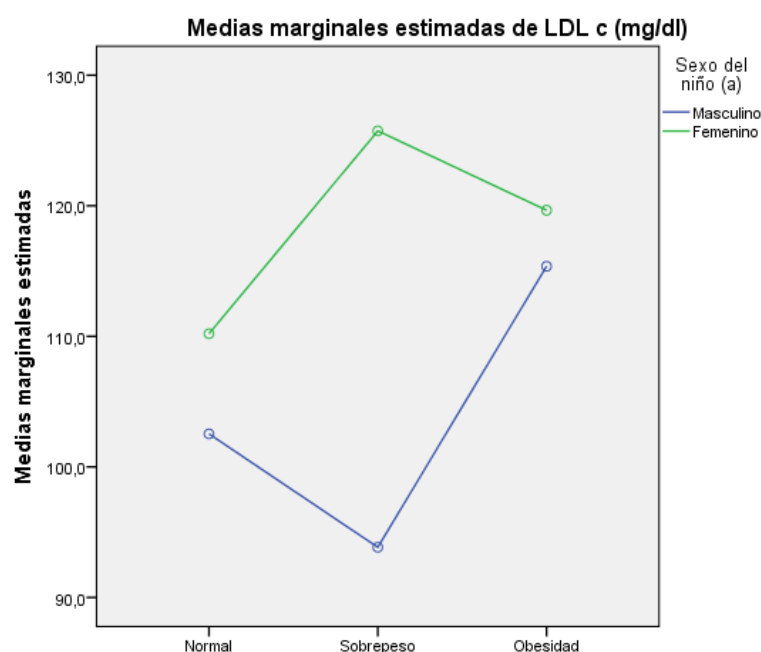
**Gráfico N° 12. Niveles séricos de LDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media de los niveles séricos del LDL c según IMC fue 106,62 mg/dl en niños con normopeso, para sobrepeso fue 109,79 mg/dl y en obesidad la media fue 117,64 mg/dl (Tabla N° 12). El valor máximo de LDL c fue 147 mg/dl y el valor mínimo fue 70 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 186 mg/dl y como mínimo 64 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 167 mg/dl y el mínimo fue 72 mg/dl (Tabla N° 8 y Gráfico N° 12). También realizó en test de ANOVA, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre LDL c e IMC.

**Tabla N° 13. Niveles séricos de LDL c (mg/dl) según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	102,53	7
	Femenino	110,20	8
	Total	106,62	15
Sobrepeso	Masculino	93,84	9
	Femenino	125,73	9
	Total	109,79	18
Obesidad	Masculino	115,36	8
	Femenino	119,66	9
	Total	117,64	17
Total	Masculino	103,55	24
	Femenino	118,85	26
	Total	111,51	50

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,096



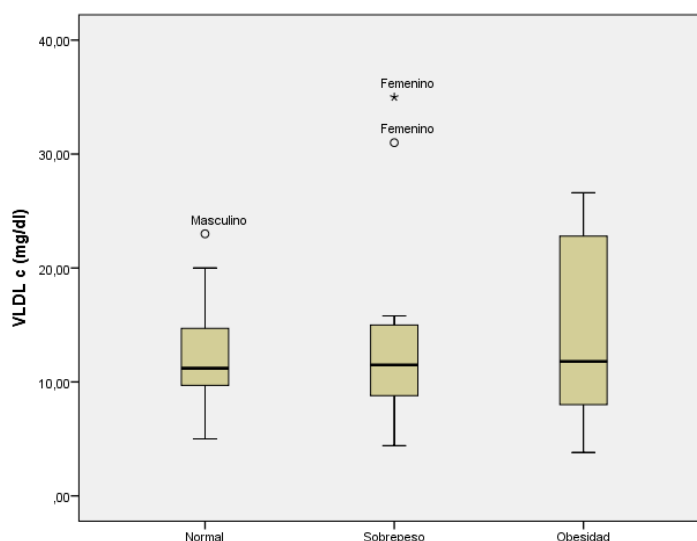
**Gráfico N° 13. Niveles séricos de LDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

La media de LDL c en varones fue 102,53 mg/ para normopeso, 93,84 mg/dl para sobrepeso y 115,36 mg/dl para obesidad y en mujeres fue 110,20 mg/dl para normopeso, 125,73 mg/dl para sobrepeso y en obesidad 119,64 mg/dl (Tabla N° 13). Se observó que el LDL c es mayor en niñas que en niños (Gráfico N° 13). No encontrándose diferencias estadísticas significativas, ANOVA ( $p$  valor = 0,096)

**Tabla N° 14. Niveles séricos de VLDL c (mg/dl) según IMC, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

VLDL c (mg/dl)	IMC		
	Normal	Sobrepeso	Obeso
Promedio	12,71	13,12	14,12
Intervalo confianza (95%)	[9,92 – 15,49]	[9,17 – 17,08]	[10,25 – 17,98]
DS	5,03	7,96	7,52
Mediana	11,2	11,5	11,8
Mínimo	5	4,4	3,8
Máximo	23	35	26,6
RIC	5,4	6,3	15,5
n	15	18	17

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,791



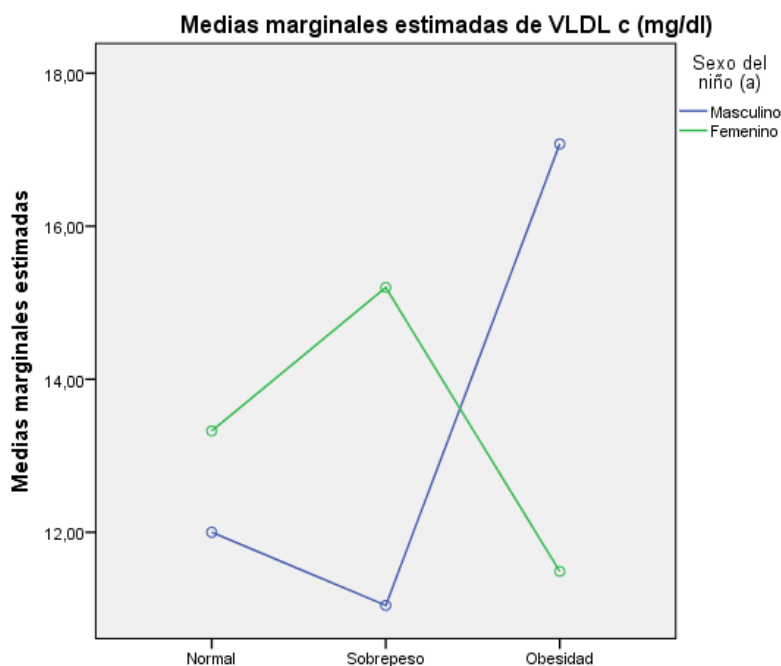
**Gráfico N° 14. Niveles séricos de VLDL c según IMC (OMS) Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

El promedio de los niveles séricos de VLDL c que se encontró fue 12,71 mg/dl en normopeso, 13,12 mg/dl en sobrepeso y 14,12 mg/dl en obesidad. El nivel máximo encontrado en normopeso fue 23 mg/dl y el mínimo fue 5 mg/dl, para sobrepeso fue 35,4 mg/dl y 4,4 mg/dl y en para obesidad fue 26,6 y como mínimo 3,8 mg/dl (Tabla N° 14 y Gráfico N° 14). También se realizó en test de ANOVA, no encontrándose diferencias estadísticas significativas entre los niveles séricos de VLDL c e IMC.

**Tabla N° 15. Niveles séricos de VLDL c (mg/dl) según sexo, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

IMC parámetros OMS para la edad	Sexo del niño (a)	Media	N
Normal	Masculino	12,00	7
	Femenino	13,33	8
	Total	12,71	15
Sobrepeso	Masculino	11,04	9
	Femenino	15,20	9
	Total	13,12	18
Obesidad	Masculino	17,08	8
	Femenino	11,49	9
	Total	14,12	17
Total	Masculino	13,33	24
	Femenino	13,34	26
	Total	13,34	50

Test de ANOVA unifactorial:  $p$  valor = 0,986



**Gráfico N° 15. Niveles séricos de VLDL c según sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

En la tabla N° 15, se observa las medias de VLDL c según sexo, encontrándose una media de 17,8 mg/dl en niños obesos y una media baja en niñas de 11,49 mg/dl, en gráfico N° 15 se puede observar de manera más didáctica. Se realizó el test de ANOVA y no se encontró relación entre el VLDL y sexo.

## 4. 2. Discusión

La presente investigación determinó que no existen diferencias de los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según el índice de masa corporal (IMC) y sexo en niños de 6 a 12 años de edad del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, periodo 2019.

La edad promedio de la muestra de estudio fue  $9,46 \pm 2,06$  con 52% de mujeres y 48% de varones (Gráfico N°1 y Gráfico N°2) similar al estudio realizado por Teixeira et al (5) quienes según su estudio, encontraron 53,9% de varones y 46,2% de mujeres con una edad media de  $9,5 \pm 0,2$ . Asimismo La mayor frecuencia etaria se presentó en varones de 12 años (29,2%); en mujeres el grupo etario que más predominó en edades de 10 a 11 años (46,2%) (Tabla N°1) edades similares a la investigación realizado por Eche (11), quien en su trabajo el mayor número estuvo entre niños de 11 a 12 años de edad.

El 70,0% de la población de estudio presentaba alteración de IMC, de los cuales el 36% correspondía a sobrepeso y el 34% a obesidad (Gráfico N° 3). Al comparar con los hallazgos por Teixeira et al (5), fueron diferentes, ya que ellos, solo encontraron el 51% de alteracion del IMC, de los cuales el 25% de sobrepeso y 29,2% de obesidad. Asimismo otro realizado por Rosado et al (14) reporta una prevalencia del 22% de sobrepeso y 22,8% de obesidad, no coincidiendo con los resultados encontrados en este estudio. Es importante mencionar que la obesidad está relacionado a diversas causas, como alteraciones endocrinologicas, factores socioeconómicos, desórdenes alimenticiosos, tambien están los factores genéticos, que podría estar asociado uno o varios genes, entre ellos , el gen FTO y MC4R (37). Por otro lado, se debe considerar que de acuerdo a la OMS la prevalencia de la obesidad en población pediátrica se ha incrementado desde menos de un 1% en infantes y adolescentes entre 5 y 19 años de edad, estas cifras se ha multiplicado de manera alarmante a escala mundial, pasando de los 11 millones de 1975 a 124 millones de casos de 2016 (44).

Asimismo según la definición internacional de obesidad en edades pediátricas, por lo menos el 10 % de los niños en edad escolar tienen sobrepeso u obesidad a

nivel mundial (45). Por ende, se ha observado un incremento de morbilidad en los adultos por patologías crónicas no transmisibles como la diabetes mellitus tipo 2, presión arterial alta, enfermedades cardiovasculares y cáncer, cuyo acontecimiento final es la muerte por infarto cardiaco o enfermedad cerebrovascular, sin duda es la principal preocupación en el campo de la salud pública tanto a nivel nacional como internacional, no solo por su impacto en la salud de los individuos, sino también por el incremento de patologías y los elevados costos que demanda su atención (46).

Al evaluar la frecuencia del IMC según sexo, el mayor porcentaje de normopeso que se encontró fue en mujeres con un 30,8% y un 29,2 % en varones, en tanto la mayor frecuencia para sobrepeso fue en varones con un 37,5% y un 34,6% para mujeres y para obesidad fue viceversa con 34,6% para mujeres y 33,3%<sup>11</sup> para varones (Tabla N° 2). Al realizar la prueba de Chi-cuadrado se demostró que no existe asociación estadística significativa entre sexo del niño y su IMC (valor  $p > 0,05$ ). Los resultados obtenidos no concuerdan con los hallazgos por Rosado et al (14) quienes según su investigación, encontraron una prevalencia de sobrepeso en hombres de 19,7% y obesidad 28,7%; y en mujeres encontraron un 24,3% de sobrepeso y 17,0% obesidad; además encontraron diferencias estadísticas significativas en obesidad en niños que en niñas ( $p = 0,003$  y  $p = 0,02$ ), dicha congruencia se debería al tamaño de muestra y con respecto al porcentaje estaría relacionado al tiempo transcurrido ya en los últimos años el sobrepeso y obesidad se han elevado notablemente.

Por otro lado, la OMS en el 2016 reporta un 6% de casos en niñas correspondientes a 50 millones de casos y un 8% en niños que corresponde a 74 millones de casos (44) demostrando con ello que la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad predomina en hombres que en mujeres similar a lo encontrado en este trabajo de investigación. Se debe considerar que la obesidad es más común en la población infantil y juvenil y se origina en una interacción genética, así mismo intervienen los factores conductuales y ambientales, siendo estas dos últimas lo más relevante, ya que establece un desorden de la ingesta entre el gasto energético, es decir la ingesta excesiva de calorías con relación a



los requerimientos individuales, además de la oferta de alimentos con alto contenido energético, están cambios en los estilos de vida, como la falta de ejercicio físico, desórdenes alimenticios con una ingesta basada en las características organolépticas de los alimentos desconociendo sus propiedades nutricionales (34).

La evaluar el IMC según grupo etario la mayor frecuencia fue en niños de 6 a 9 años con 40,9% de normopeso y 21,4% para niños de 10 a 12 años, mientras que para sobrepeso en niños de 10 a 12 años fue 46,4% y 22,7% de sobrepeso para niños de 6 a 9 años y para obesidad la mayor frecuencia fue en niños de 6 a 9 años con 36,4% y para el grupo etario de 10 a 12 años fue 31,2% de obesidad (Tabla N° 3). Aunque numéricamente podemos observar una diferencia significativa de sobrepeso por grupo etario, no se encontró asociación estadística significativa entre edad del niño y su IMC; Chi-cuadrado (valor  $p > 0,05$ ). Similar al estudio realizado por Villena (47), que según su descripción la prevalencia de sobrepeso por edad fue 34,8% para los infantes de 5 a 9 años y en obesidad fue 29,1%, en tanto los niños de 10 a 19 años fue 37,1% para sobrepeso y 14,9% para obesidad. Según diversas investigaciones a medida que la edad avanza el porcentaje de obesidad suele incrementarse observándose una mayor prevalencia entre los 6 y 13 años de edad, del mismo modo estudios señalan que la aparición temprana de la menstruación ( $\leq$  a 11 años) aumenta el riesgo de obesidad en la edad adulta, es decir estarían implicados diversos factores de riesgo como los genéticos, macrosomía, alimentación en el primer año de vida, precocidad del rebote adiposo, etapa de la adolescencia y maduración sexual debido a los cambios hormonales y muchos otros factores que favorecen al incremento de sobrepeso y obesidad (34).

Al relacionar los niveles séricos de glucosa y el IMC, la media en normopeso fue de 81 mg/dl, para sobrepeso fue 82,06 mg/dl y en obesidad la media fue 84,47 mg/dl (Tabla N° 4). Observándose que a medida que el IMC aumenta los niveles séricos de glucosa tienden a incrementarse, favoreciendo con ello a las causas asociados a enfermedades crónicas no trasmisibles como la diabetes mellitus tipo 2. Cabe mencionar que dichos resultados se evidencian numéricamente, pero no

se encontró una asociación estadísticamente significativa; ANOVA (p valor = 0,359). Al comparar estos datos encontrados con el estudio realizado por Angulo et al (48) quienes encontraron una media 85,3 mg/dl de niveles séricos de glucosa y con una desviación estándar de 10,4 mg/dl se demostró similitud con los resultados encontrados en esta investigación y además no encontraron diferencia estadística entre los niveles séricos de glucosa y IMC ( $p > 0,05$ ) demostrando con ello que no siempre un IMC elevado podría indicar alteraciones de los niveles glucosa en sangre pero que si podría ser un predictor de riesgo.

Por otra parte, el valor máximo de los niveles séricos de glucosa fue 99 mg/dl y el mínimo fue 69 mg/dl con una mediana de 80 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 102 mg/dl y como mínimo 71 mg/dl con una mediana de 81,56 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 97 mg/dl y como mínimo 78 mg/dl con una mediana de 83 mg/dl respectivamente (Tabla N° 4 y Gráfico N° 4). En estos resultados podemos evidenciar que el valor máximo encontrado fue 102 mg/dl, al ser comparado con el los valores referenciales según la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) (18) y American Diabetes Association (ADA) (49), estaríamos frente a uno de los criterios de diagnóstico prediabetes, debido a que ellos definen como glucemia basal alterada en ayunas (GBA) valores por encima de los 100-125mg/dl. Por otro lado según OMS y la norma técnica del MINSA definen GBA a valores mayores de 110 - 125 mg/dl (19,50) demostrando con ello que está valor encontrado en este estudio está dentro de los valores referenciales, sin embargo se sugiere que cada laboratorio determine sus propios valores de referencia según grupo etnia y condiciones pre analíticas que pueden influir en la alteración de resultados.

Por otro lado el nivel más bajo de glucosa encontrado fue 69 mg/dl, considerando este valor como hipoglucemia según ADA y MINSA (19,49). Cabe mencionar que las hipoglicemias podrían estar implicadas diversas etiologías como los desórdenes hormonales, alteraciones de la infancia y adolescencia, tumores de no células beta, trastornos hepáticos, también puede ser el resultado de la escasa ingesta de alimentos o de un ayuno prolongado (51). Por otro lado, es esencial mantener los niveles séricos de glucosa en sangre debido a que niveles bajos están asociados a daños neurológicos, siendo afectada la corteza cerebral área

más sensible a déficit de glucosa considerando como valores como valores bajos 55mg/dl donde empieza aparecer la sintomatología clínica (51).

Con respecto a los niveles séricos de glucosa según sexo la media en niños fue 80,86 mg/dl y en niñas fue 81,13 mg/dl para normopeso, en sobrepeso la media para niños fue 79,67 mg/dl y en niñas 84,44 mg/dl y en obesidad la media fue 83,88 mg/dl en niños y 85 mg/dl en niñas respectivamente (Tabla N° 5). Se observó numéricamente y gráficamente que las niñas tienen mayores niveles séricos de glucosa en la relación a los niños (Tabla N° 5 Y Gráfico N° 5). No obstante, se demostró que no existe diferencias estadísticas significativas entre los niveles séricos de glucosa según sexo, ANOVA ( $p$  valor = 0,303).

En relación al género podemos evidenciar que estos resultados no son similares con los hallazgos por Teixeira et al (5), quienes encontraron una media 121.1 mg/dl para niños y una 111.3 mg/dl en niñas según su IMC, donde al analizar sus gráficos notablemente se observa que las medias fueron mayores en niños que en niñas, al contrario en esta investigación se encontró que las medias de glucosa predominaron en niñas. Se debe tener en cuenta que las niñas tienden a tener niveles mayores que los niños debido a los cambios hormonales que se producen durante su desarrollo. Por otro lado, la pubertad tiene un rol esencial en el desarrollo de Diabetes, esto se explica debido a que la hormona del crecimiento como las hormonas esteroideas ocasionan resistencia a la insulina, con lo que se incrementa el riesgo de desarrollar Diabetes Mellitus (52), así mismo estaría asociado la obesidad abdominal, siendo las niñas con mayor recurrencia de acumulo de grasa visceral, favoreciendo a insulino resistencia que se asocia con una glicemia elevada.

Por otro lado, un estudio realiza por Rodríguez et al (3) encontró que los niveles de glucosa si dependen del sexo, encontrando diferencias significativas en niñas entre IMC y glucosa ( $p < 0,001$ ), sin embargo no hubo diferencias significativas entre IMC Y glucosa en niños. Se cree que dichas discrepancias esté relacionado al tamaño muestral y grupo etario de la población estudiada ya que en dicho estudio fue 372 adolescentes de 12 a 15 años, en cambio en este estudio la población fue de 50 niños de 6 a 12 años, es probable que haya requerido un

mayor tamaño de muestra para poder evidenciarse y además ampliar el grupo etario y poder demostrarse dichos hallazgos.

Al relacionar los niveles séricos de triglicéridos y el IMC, la media en normopeso fue de 63,73 mg/dl, para sobrepeso fue 63,06 mg/dl y en obesidad la media fue 70,41 mg/dl (Tabla N° 6). Se observó un incremento los niveles séricos de triglicéridos en niños obesos, a diferencia de los niños con sobrepeso y normopeso. Sin embargo, no se encontró diferencias estadísticas significativas, ANOVA ( $p$  valor = 0,723). Similar al estudio realizado por Velásquez et al (4) quienes encontraron una media de 63 md/dl en normopeso, 64,4 mg/dl en sobrepeso y 80,2 mg/dl en niños obesos; observándose un incremento de los niveles séricos de triglicéridos a medida que el IMC aumenta, sin embargo, no hubo diferencias estadísticas significativas ( $p=0,209$ ).

Por otro lado, al comparar este estudio con lo encontrado por Arjona et al (9) son similares ya que ellos demostraron que no existe relación entre triglicéridos y el IMC ( $p = 0.491$ ). No obstante, una investigación realizado por Rodríguez et al (3) encontró diferencias estadísticas entre triglicéridos según IMC ( $p=0,040$ ) en hombres pero no encontrando lo mismo en las mujeres ( $p=0,252$ ). Así mismo otro estudio realizado por Navarrete et al (13) en una población adulta encontró asociación entre IMC y triglicéridos ( $p<0.05$ ). Se cree que estas diferencias estén relacionado al grupo de estudio y aunque numéricamente se vea demostrado un incremento de los niveles séricos de triglicéridos a medida que el IMC aumenta, es probable que no se haya encontrado diferencias estadísticamente significativas debido a que se haya requerido un tamaño de muestra más grande para demostrar la correlación del IMC y triglicéridos. Se debe considerar también que no siempre un paciente con IMC alterado puede presentar una dislipidemia ya que este estudio y otros investigadores queda demostrado que el IMC es independiente en relación a los triglicéridos y no debe ser excluyente para una evaluación de un perfil lípido en los pacientes con IMC normal o alterado.

Así mismo el valor máximo de niveles séricos de triglicéridos fue 115 mg/dl y el mínimo fue 25 mg/dl con una mediana de 56 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 175 mg/dl y como mínimo 22 mg/dl

con una mediana de 59 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 133 mg/dl y como mínimo 19 mg/dl con una mediana de 59 mg/dl (Tabla N° 6 y Grafico N° 6). En este estudio se demostró que niveles de triglicéridos se alteran desde una temprana edad, cuyos valores aumentan en niños con sobrepeso y obesidad como lo demuestran diversas investigaciones; teniendo mayor riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares que deberían considerarse desde la infancia para su prevención en la edad adulta (8,11,53). Se debe considerar que la hipertrigliceridemia está asociado a obesidad, adiposidad visceral aumentada, resistencia insulínica, a infarto de miocardio e ictus isquémico y otras complicaciones metabólicas, ya sea en forma aislada o como dislipidemia mixta. Además recalcar que niveles altos de triglicéridos afectan los riñones disminuyendo la función renal, el páncreas induciendo a insuficiencia pancreática y al hígado generando una esteatosis hepática (13, 54)

En relación a los niveles séricos de triglicéridos según sexo la media en niños fue 60,43 mg/dl y en niñas fue 66,63 mg/dl para normopeso, en sobrepeso la media para niños fue 55 mg/dl y en niñas 71,11 mg/dl y en obesidad la media fue 85,13 mg/dl en niños y 57,33 mg/dl en niñas respectivamente (Tabla N°7). Se observó un incremento de los niveles séricos en varones con obesidad y un incremento en mujeres con sobrepeso (Tabla N°7 Y Gráfico N°7). Sin embargo, se demostró que no existe diferencias estadísticamente significativas ANOVA (p valor = 0,846). Resultados similares al estudio realizado por Eche (11), quien no encontró diferencia significativa entre dislipidemias y sexo, aun considerando que una de las dislipidemias de mayor prevalencia fue la hipertrigliceridemia. De igual manera otra investigación realizado por Angulo et al (48) tampoco encontró en su estudio diferencia significativa entre sexo y los niveles de triglicéridos ( $p > 0,05$ ) presentando también elevadas tasas de prevalencia en ambos grupos.

Por otro lado, si bien es cierto no se encontró diferencias estadísticas en este estudio, debemos tener en cuenta que la media más alta de niveles séricos de triglicéridos se encontró varones con obesidad; resultados que podrían estar asociados a cambios hormonales, como la hormona androgénica de la suprarrenal, el sulfato de dehidroepiandrosterona (DHEA-S), que son andrógenos muy abundantes principalmente en niñas y que han sido evidenciado que se

incrementan con la edad en mujeres y hombres y disminuyen en la tercera década en ambos sexos, también estarían implicados los polimorfismos genéticos como por ejemplo el polimorfismo apoE diferenciando los niveles lipídicos según sexo (55).

Al relacionar los niveles séricos del colesterol y el IMC, la media en normopeso fue de 177,13 mg/dl, para sobrepeso fue 172,17 mg/dl y en obesidad la media fue 183,29 mg/dl (Tabla N° 8). Notándose un leve incremento de los niveles de colesterol en niños obesos, a diferencia de los niños con sobrepeso y normopeso que aparentemente estarían relacionados con el incremento del IMC. Sin embargo, no se evidenció diferencias estadísticamente significativas; ANOVA ( $p$  valor=0,620). Al comparar este estudio con lo encontrado por Velásquez et al (4) no hay similitud numéricamente, ellos encontraron una media de 144,1 mg/dl en normopeso, 151 mg/dl en sobrepeso y 152,8 mg/dl en obesidad, sin embargo demuestran que no hay diferencias estadísticas significativas ( $p > 0,05$ ); siendo similar a lo encontrado en este estudio. Se cree que estas discrepancias en comparación a este estudio se debe al grupo etario; debido a que su grupo fue niños de 6 a 11 años, edad recomendada para un tamizaje universal de lípidos por Comité de Nutrición de la Sociedad Argentina de Pediatría, mayores a 6 años por su ingreso escolar y menores de 11 años por los cambios fisiológicos hormonales que se dan a partir de los 12 años etapa de la pubertad, pudiendo dar resultados falsos negativos (56).

Asimismo otros estudios realizados por Rodríguez et al (3) y Zacarías et al (10) no encontraron diferencias estadísticas significativas entre el colesterol y el IMC ( $p > 0,05$ ), similar a este estudio. Sin embargo, una investigación realizado por Arjona et al (9) encontró diferencias estadísticas significativas ( $p < 0,05$ ), discrepancias que podrían estar interfiriendo los criterios de inclusión, ya que este estudio y en el estudio de Rodríguez et al (3) se incluyeron todos los niños tanto con IMC normal y alterado, mientras tanto en el estudio de Arjona et al (9) solo se incluye niños con IMC alterado. Datos relevantes que se podrían confirmar realizando otros estudios o buscando más información que fundamenten dichos hallazgos. Por otro lado al analizar las medias de ambos grupos se observa que los niveles de colesterol están dentro del rango limite alto quien según el Instituto

Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, clasifica como límite alto 170 mg/dl hasta 199 mg/dl (26). Al encontrar estos resultados estudios recomiendan que se debería realizar una segunda medición y promediar y si el promedio fuera mayor o igual a 170 mg/dl se debería solicitar un dosaje de lipoproteínas en ayunas (57).

Por otra parte, el valor máximo de los niveles séricos de colesterol fue 227 mg/dl y el valor mínimo fue 133 mg/dl con una mediana de 179 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 257 mg/dl y como mínimo 118 mg/dl con una mediana de 163 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 237 mg/dl y como mínimo 120 mg/dl con una mediana de 184 mg/dl respectivamente (Tabla N° 8 y Grafico N° 8). Al evaluar los niveles máximos de colesterol se observa que estos parámetros se ubicaron fuera del rango de normalidad y que además son independientes del IMC, considerándose hipercolesterolemia. Diversos estudios demuestran una alta prevalencia de hipercolesterolemia desde una temprana edad y este estudio no sería la excepción; si bien es cierto no se buscó prevalencia pero se demuestra claramente que estas alteraciones son frecuentes desde la niñez desencadenando factores de riesgo para diversas patologías crónicas en la vida adulta (3,10,11).

Es importante mencionar que la hipercolesterolemia es el incremento de los niveles de colesterol en sangre, frecuentemente está asociado con un aumento de las LDL c en la circulación (58). La hipercolesterolemia tiene distintas clasificaciones entre ellas tenemos la clásica ocasionada por mutaciones en el gen del receptor LDL c (LDLR, 19p13.2), hipercolesterolemias monogénicas con herencia autosómica dominante causadas por las mutaciones en el gen de la ApoB (apoB100; 2p24), hipercolesterolemia poligénica de etiología desconocida, podrían estar asociados los genes reguladores del metabolismo del colesterol, forma más común de hipercolesterolemia primaria en los individuos, representando el 80% de todas ellas, favoreciendo la acumulación de placas de ateromas dentro de las arterias aumentando el riesgo de enfermedades cardiovasculares (58,59)



Con respecto a los niveles séricos de colesterol según sexo la media en niños fue 174,14 mg/dl y en niñas fue 179,75 mg/dl para normopeso, en sobrepeso la media para niños fue 157,67 mg/dl y en niñas 186,67 mg/dl y en obesidad la media fue 183 mg/dl en niños y 183,56 mg/dl en niñas respectivamente (Tabla N° 6). Los niveles séricos de colesterol predominaron en el sexo femenino, observándose un incremento en sobrepeso y obesidad. (Tabla N° 9 Y Gráfico N° 9). Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticas significativas; ANOVA ( $p$  valor = 0,224). Este estudio fue similar a los hallazgos por Rodríguez et al (60) quienes encontraron una media de colesterol total similar en los diferentes sexos, sin significancia estadística ( $p > 0,05$ ). Cabe mencionar que los resultados en este estudio están dentro del límite alto aumentando con ello el riesgo de adquirir una dislipidemia que favorece al depósito de lípidos en las paredes de las arteriales causando la formación de placas de ateromas desde una temprana edad aumentando el riesgo de aterosclerosis el que conlleva finalmente a una enfermedad cardiovascular en la edad adulta (58).

Otro estudio realizado por Zacarías et al (10) encontraron medias de colesterol en mujeres 169,1 mg/dl y en hombres 165,2 mg/dl similar a este estudio; predominando el sexo femenino, la diferencia del estudio realizado por Zacarías, et al (10), está en que ellos encontraron una media dentro de los niveles deseables, en tanto, en este estudio se encontró una media de niveles de colesterol dentro del límite alto, se cree que esta diferencia se debe a que dichos investigadores solo incluyeron en su población de estudio niños sanos con IMC normal. Hallazgos que se deben confirmar realizando estudios posteriores incluyendo solo niños con IMC normal y con un mayor número de muestra.

La media de los niveles séricos del HDL c según IMC fue de 55,26 mg/dl en niños con normopeso, para sobrepeso fue 48,34 mg/dl y en obesidad la media fue 49,37 mg/dl (Tabla N° 10). Se observó que los niveles séricos de HDL c bajan en niños con sobrepeso y obesidad, pero se mantienen dentro del rango deseable. No encontrándose diferencias estadísticas significativas mediante el test de ANOVA ( $p$  valor = 0,106). Estos hallazgos son similares a lo encontrado por Velásquez et al (4) y Arjona et al (9) quienes en sus estudios, no encontraron diferencias estadísticas entre el HDL c y el IMC ( $p$  valor  $> 0,05$ ). Sin embargo, otro estudio



realizado por Navarrete et al (13) en una población adulta demostró la existencia de asociación del HDL c con el IMC, es importante recalcar que en este estudio encontraron un HDL c disminuido en pacientes con IMC normal, tomando como fundamento esta información se puede decir que el IMC si bien es cierto es una medida antropométrica muy relevante en el diagnóstico de obesidad pero al momento de la evaluación clínica del paciente no debe ser mandatorio para solicitar un análisis del perfil lipídico.

Por otra parte, el valor máximo de los niveles séricos de HDL c fue 75 mg/dl y el valor mínimo fue 39,9 mg/dl con una mediana de 55 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 73 mg/dl y como mínimo 29,3 mg/dl con una mediana de 48 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 64 mg/dl y como mínimo 31,6 mg/dl con una mediana de 51 mg/dl respectivamente (Tabla N° 10 y Grafico N° 10). Al evaluar las medidas de tendencia central, se observa niveles disminuidos de HDL c resultados que se corroboran según con diversas investigaciones donde demuestran altas prevalencias de niveles bajos de HDL c en niños, siendo un importante factor pronóstico de riesgo cardiovascular (4,6,61). Es importante mencionar que el HDL c tiene como función principal realizar el transporte inverso del colesterol desde los tejidos y las paredes de las arterias hasta el hígado, donde se elimina por la bilis al intestino, que conforman una vía de excreción del exceso del colesterol en el organismo (58).

Así mismo, se define HDL c bajo aquellos valores menores de 40 mg/dl en población pediátrica de ambos sexos y siendo la causa más frecuente la obesidad y en específico la obesidad abdominal asociado a la ingesta excesiva de calorías que conlleva a la insulinoresistencia ocasionando la aparición de dislipidemia aterogénica caracterizado por aumento de triglicéridos y niveles bajos de HDL c, también puede estar asociado algunas enfermedades genéticas como las autosómicas recesivas (hipo- alfa lipoproteinemia, la enfermedad de tangier) son causa infrecuente del descenso exagerado de HDL c, con concentraciones < 20 mg/dl y en las formas heterocigotos, 20-35 mg/dl (54,62).

En relación a los niveles séricos de HDL c según sexo, la media en niños fue 55,84 mg/dl y en niñas fue 54,75 mg/dl para normopeso, en sobrepeso la media

en niños fue 50,12 mg/dl y en niñas 46,56 mg/dl y en obesidad la media fue 49,71 mg/dl en niños y 49,07 mg/dl en niñas (Tabla N° 11 y Gráfico N° 11). Se observó un descenso del HDL c en el sexo femenino con sobrepeso y obesidad. Sin embargo, no se evidencia asociación significativa entre sexo; ANOVA (p valor = 0,524). Por otro lado, estos niveles se mantienen dentro del rango de referencia (aceptable: >45 mg/dl, límite bajo: 40 - 45 mg/dl y bajo: <45 mg/dl) según el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (26). Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares con lo hallado por Ortiz y Romaní (63) quienes, según su estudio, encontraron una media de 44,99 mg/dl para niños y 45,09 mg/dl para niñas sin asociación significativa por sexo (p=0,916). Por ende, se demuestra que los valores séricos de HDL c no dependen del sexo. Sin embargo, se recomienda realizar estudios posteriores con un tamaño de muestra más grande con un muestro probabilístico para confirmar dichos hallazgos ya que el tipo de muestreo fue una de las delimitaciones del presente estudio.

La media de los niveles séricos del LDL c según IMC fue 106,62 mg/dl en niños con normopeso, para sobrepeso fue 109,79 mg/dl y en obesidad la media fue 117,64 mg/dl (Tabla N° 12). Se observó que los niveles séricos de LDL c se elevan a medida en el IMC aumenta. Sin embargo, no se mostró diferencias estadísticas significativas; ANOVA (p valor = 0,565). Estos resultados son parecidos a los hallazgos de Velásquez et al (4), quienes en su estudio encontraron medias similares 90,4 mg/dl en normopeso, 96,5 mg/dl en sobrepeso y 101 mg/dl, si bien es cierto las medias son menores en relación a este estudio, se puede observar que los niveles de LDL c aumentan a medida que el IMC se incrementa, sin embargo, no hubo diferencias estadísticas significativas entre LDL c y IMC (p=0,240). No obstante, otro estudio realizado por Arjona et al (9) encontraron diferencias estadísticas significativas (p<0,05), dichos hallazgos lo relacionaron a obesidad abdominal basándose a estudios posteriores que reportan que mayor circunferencia abdominal también aumentaban los niveles de LDL c. Con respecto al presente estudio esta contradicción estaría relacionado al tamaño muestral y criterios de inclusión y además se demuestra que no necesariamente un IMC alterado o normal podrían encontrarse niveles altos o normales de LDL c, por ende, el IMC no debe ser mandatorio para una evaluación de perfil lipídico.

Por lado el valor máximo de niveles séricos del LDL c fue 147 mg/dl y el valor mínimo fue 70 mg/dl con una mediana de 115 mg/dl para normopeso, en sobrepeso se encontró como valor máximo 186 mg/dl y como mínimo 64 mg/dl con una mediana de 104,20 mg/dl, y en niños con obesidad el valor máximo fue 167 mg/dl y el mínimo fue 72 mg/dl (Tabla N° 12 y Grafico N° 12). Al evaluar los valores de LDL c según las medidas de tendencia central se encontró valores elevados tantos en niños con normopeso, sobrepeso y obesidad; superando los límites de valores referenciales y con un notable incremento según el IMC, datos que se corroboran con diferentes investigaciones que reportan elevadas prevalencias de LDL c >130 mg/dl en niños, siendo uno de los principales riesgos para patologías cardiovasculares en la edad adulta (9,11, 61)

Se debe considerar que las LDL c son lipoproteínas ricas en grasas encargados del transporte del colesterol hacia los distintos tejidos, que se utiliza en la síntesis de vitamina D, hormonas esteroideas y sales biliares (58). Su incremento de las LDL c en sangre induce a un aumento del colesterol asociado a la ingesta elevada de grasas saturada con estilos de vida indisciplinados; además se incluyen los factores secundarios causados por patologías (enfermedades hepáticas, enfermedades tiroideas y otras) y la ingesta de medicamentos como los tratamientos con estrógenos y glucocorticoides asociado con niveles altos de LDL c que elevan considerablemente el riesgo de aterosclerosis a una edad precoz (58).

Al analizar a los niveles séricos de LDL c según sexo la media en niños fue 102,53 mg/dl y en niñas fue 110,20 mg/dl para normopeso, en sobrepeso la media para niños fue 93,84 mg/dl y en niñas 125,73 mg/dl y en obesidad la media fue 115,36 mg/dl en niños y 119,64 mg/dl en niñas respectivamente (Tabla N° 13). Se observó que el LDL c es mayor en el sexo femenino a diferencia al sexo masculino según su IMC (Tabla N° 13 Y Gráfico N° 13). Sin embargo, no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones séricas de LDL c según sexo, ANOVA (p valor = 0,096). Resultados similares con hallazgos por Sapunar et al (64), quienes en su estudio encontraron una media de 85,6 mg/dl en mujeres y 82,4 mg/dl en varones, sin diferencias estadísticas

significativas ( $p=0,341$ ). No obstante, otro estudio realizado por Ortiz y Romani (63) en su estudio encontraron diferencias significativas de los niveles séricos de LDL c y sexo (90,09 en niños y 95,22 mg/dl en niñas) ( $p=0,009$ ).

Estas discrepancias estarían relacionadas con el tamaño de muestra ya que en un estudio peruano la muestra fue 586 niños, cerca del triple al realizado por Sapunar et al (64) que solo fue 208 niños y en este estudio solo fueron 50 niños, sin embargo en los tres estudios se observa que las mujeres tienden a tener mayores niveles de LDL c, dichos resultado estarían asociados con la obesidad central, siendo el sexo femenino con mayor recurrencia de obesidad visceral (65), que se define como el incremento y acúmulo de grasa a nivel abdominal principalmente en páncreas, músculo e hígado, rico en macrófagos y adipocitos disfuncionantes, que incrementan la cantidad de ácidos grasos libres circulantes, tanto en el sistema portal como en la circulación general; bloqueando la señal intracelular del receptor de insulina, beneficiando la insulino resistencia que condiciona a la aparición de dislipidemias (62,66)

Con respecto a las VLDL c fue similar a las demás lipoproteínas, no se evidenció diferencias estadísticas significativas según IMC y sexo ( $p$  valor  $> 0.05$ ). Sin embargo, se observa un leve aumento de los valores séricos a medida que el IMC aumenta, teniendo como valor máximo 35 mg/dl (Tabla N° 14 y Gráfico N° 14) siendo un nivel alto para la población de estudio, asociado a factores riesgo para enfermedades coronarias desde una temprana edad (13). Asimismo, podemos observar que el VLDL c en el sexo masculino con obesidad los niveles aumentan a diferencia del sexo femenino, estos niveles descienden (Tabla N° 15 y Grafico N° 15). Sin embargo, no se encontró asociación significativa entre sexo, se cree que estas diferencias numéricas estarían implicados los estilos de vida, el sedentarismo, el metabolismo, los cambios hormonales propios de la edad no siendo lo mismo en ambos sexos (55). Estos resultado son similares a los hallazgos por Sapunar et al (64), quienes en su estudio no encontraron diferencias estadísticas significativas ( $p=0,319$ ) entre sexo, demostrando en ambos estudio que los niveles de VLDL c no dependen del IMC y sexo.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

Al evaluar y comparar los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según IMC y sexo en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo; se concluye lo siguiente:

1. La edad promedio de la población de estudio fue  $9,46 \pm 2,06$ , predominando el sexo femenino con un 52% y 48% fue masculino, mientras que edad con mayor frecuencia fue el sexo masculino de 12 años a más (29,2%); en el sexo femenino en los niños de 10 a 11 años (46,2%), asimismo el 70% de la población de estudio presentaba sobrepeso u obesidad (n=50). No encontrándose diferencias estadísticas significativas según IMC y sexo al igual que con la edad e IMC.
2. En la evaluación y comparación de glucosa según IMC y sexo, no se encontró diferencias estadísticas significativas, se debe mencionar que el máximo valor encontrado fue 102 mg/dl en el grupo de niños con sobrepeso y el promedio mayor fue de 84,47 mg/dl en los niños con obesidad, predominando el sexo femenino con niveles de promedios más altos.
3. En la evaluación y comparación de niveles séricos triglicéridos según IMC y sexo no se encontró diferencias estadísticas significativas. Sin embargo, se encontró como máximo valor 175 mg/dl en niños con sobrepeso asociado a hipertrigliceridemia, con respecto a las medias según IMC y sexo se mantuvieron dentro de los valores referenciales.
4. En la evaluación y comparación de los niveles séricos de colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) según IMC y sexo no se encontró diferencias estadísticas significativas, encontrando como máximo valor 257 mg/dl en niños con sobrepeso, predominando el sexo femenino con niveles promedios más elevados, para las HDL c el nivel promedio más bajo fue 48,34 mg/dl en

niños con sobrepeso y el nivel mínimo encontrado fue 29,3 mg/dl; en la relación al sexo las niñas presentaban niveles menores a diferencia de los niños. Con respecto al LDL c la media mayor fue de 117.64 mg/dl en niños con obesidad y el máximo nivel fue 186 mg/dl en niños con sobrepeso, siendo los niveles promedios más altos en el sexo femenino. Por otro lado, en las VLDL c se encontró como máximo nivel 35 mg/dl en niños con sobrepeso y en relación al sexo las medias fueron variables similares a lo encontrado en los triglicéridos.

## 5.2. Recomendaciones

1. Se debería poner en marcha acciones de intervención, monitoreo y seguimiento en todos los niños que presenten factores de riesgo asociados a hiperglucemia, perfil lipídico alterado e IMC.
2. Se debe promover un tamizaje universal de perfil lipídicos en los niños de 6 a 11 años y un segundo seguimiento a partir de los 17 a 21 años de edad como prueba de *screening* y prevención infanto-juvenil.
3. Se debe implementar nuevas normas y estrategias con la finalidad de promover hábitos de alimentación saludable y disminuir el consumo de comida rápida.
4. Se debe realizar charlas educativas dentro de las instituciones educativas para concientizar a los niños y padres de familia sobre lo fundamental del consumo de alimentos saludables y el impacto que causan en su salud el consumo excesivo de carbohidratos ricos en grasas saturadas y azúcares refinados.
5. Finalmente se recomienda realizar investigaciones futuras con una mayor población de estudio incluyendo otros parámetros como insulina basal, perímetro de cintura que son principales factores de riesgo asociados a dislipidemias e hiperglucemia en niños desde una temprana edad.

## Referencias

1. Rodríguez G, Galván M, Fuentes S. Indicadores de síndrome metabólico en escolares mexicanos con talla baja, sobrepeso u obesidad. Arch latinoam nutr [Internet]. 2016 [citado 24 de mayo de 2019];66(4):309-17. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222016000400007](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222016000400007)
2. Pierlot R, Cuevas E, Rodríguez J, Méndez P, Martínez M. Prevalencia de síndrome metabólico en niños Y adolescentes de América. RevEspCiencQuímBiol [Internet]. 2017 [citado 24 de mayo de 2019];20:41-9. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1405888X16300158?token=4E7C2C7F9FBB5A42F7C52D149AAD45C41B9F5DF0AB4AD6FE64FF5A6ECA1586FD23286E119ED8EFEA7205D0336F42BAA5>
3. Rodríguez L, Díaz M, Ruiz V, Hernández H, Herrera V, Montero M, et al. Relación entre lípidos séricos y glucemia con índice de masa corporal y circunferencia de la cintura en adolescentes de la secundaria básica Protesta de Baraguá-Cuba. Perspect en Nutr Humana [Internet]. 2013 [citado 13 de febrero de 2019];15(2):135-48. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-41082013000200002&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082013000200002&nrm=iso)
4. Velasquez E, Baron M, Sanchez A. Asociación entre dislipidemias e indicadores antropométricos en niños. Salus online [Internet]. 2012 [citado 31 de mayo de 2019];16(January 2012):40-9. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/276202517%0D>
5. Teixeira A, Campagnoli C, Pinheiro A, Silveira C, Fonseca C. Obesidade Infantil: análises antropométricas, bioquímicas, alimentares e estilo de vida. Rev Cuid [Internet]. 2018 [citado 20 de marzo de 2019];9(3):2387-99. Disponible en: <http://www.revenf.bvs.br/pdf/cuid/v9n3/2346-3414-cuid-9-3-2387.pdf>
6. Graffigna M, Soutelo J, Catoira N, Azpelicueta AM, Perel C. Alteraciones lipídicas en adolescentes de peso adecuado. Insuf Card [Internet]. 2017 [citado 31 de mayo de 2019];12(4):153-9. Disponible en:



- [http://www.insuficienciacardiaca.org/pdf/v12n4\\_17/v12n4a03.pdf](http://www.insuficienciacardiaca.org/pdf/v12n4_17/v12n4a03.pdf)
7. Guzmán C, Baeza G, Arias A, Cruz A. Glucosa y perfil lipídico en escolares y adolescentes con sobrepeso y obesidad en una comunidad rural del estado de Tabasco, México. *Atención Fam* [Internet]. 2018 [citado 14 de marzo de 2019];23(4):125-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.af.2016.08.001>
  8. Valle J, Abundis L, Hernández J, Flores S. Índice Cintura-Estatura Como Indicador De Riesgo Metabólico En Niños. *Rev Chil Pediatr* [Internet]. 2016 [citado 31 de enero de 2019];87(3):180-5. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0370410615002661?token=C12187A7508253CA1831508FB44D967B2C8E00637B43E0D052E42EC1D382D88FCA64B4E7ED242481B32A8E3E987DFBB3>
  9. Arjona R, Herrera L, Sumárraga C, Alcocer M. Asociación entre el índice de masa corporal y el perfil de lípidos en niños y adolescentes mexicanos con obesidad: un análisis retrospectivo. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2014 [citado 14 de septiembre de 2019];71(2):88-94. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v71n2/v71n2a5.pdf>
  10. Zacarías J, Rossel M, Viguña D, Castillo C. Lípidos séricos en escolares y adolescentes sanos chilenos de estrato socioeconómico alto. *Rev Med Clin Condes* [Internet]. 2012 [citado 2 de junio de 2019];23(6):693-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S071686401270370X>
  11. Eche M. Dislipidemias. diagnóstico y clasificación en escolares peruanos sanos. [Tesis Pre grado, Lima]: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019.
  12. Anco LB. Frecuencia y características clínico-laboratoriales del síndrome metabólico en pacientes con sobrepeso y obesidad de 5 a 17 años del HNCASE del año 2016 al 2017. [Tesis Pre grado, Lima]: Universidad Nacional de San Agustín; 2018.
  13. Navarrete P, Loayza M, Velasco J, Huatuco I, Abregu R. Índice de masa corporal y niveles séricos de lípidos. *Horiz Med* [Internet]. 2016 [citado 14 de septiembre de 2019];16(2):13-8. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v16n2/a03v16n2.pdf>
  14. Rosado M, Silvera V, Calderon J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en



- niños escolares. Rev Soc Peru Med Interna [Internet]. 2011 [citado 13 de septiembre de 2019];24(4):163-9. Disponible en: [http://medicinainterna.org.pe/revista/revista\\_24\\_4\\_2011/prevalencia\\_de\\_sobrepeso\\_y\\_obesidad\\_en\\_ninos\\_escolares.pdf](http://medicinainterna.org.pe/revista/revista_24_4_2011/prevalencia_de_sobrepeso_y_obesidad_en_ninos_escolares.pdf)
15. Rodríguez J, González I. Manejo y seguimiento del niño diabético. *Pediatr Integr* [Internet]. 2015 [citado 7 de abril de 2019];19(7):456-66. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix07/02/n7-456-466\\_JavierRguez.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix07/02/n7-456-466_JavierRguez.pdf)
  16. Vicki S. Freeman. Carbohidratos. En: *Química clínica Principios, Procedimientos y Correlaciones*. Quinta Ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2006. p. 265-6.
  17. Bender DA, Mayes PA. carbohidratos importantes desde el punto de vista fisiológico. En: *Harper Bioquímica ilustrada*. 29a Ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2013. p. 113.
  18. Rosas J, Caballero E, Brito G, García H, Costa J, Lyra R I. Consenso de Prediabetes. Documento de posición de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). *Alad* [Internet]. 2017 [citado 7 de abril de 2019];7(4):185-201. Disponible en: <http://www.revistaalad.com/abstract.php?id=362>
  19. Salud M de. *Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico , Tratamiento y Control de la Diabetes Mellitus Tipo 2 en el Primer Nivel de Atención*. Lima; 2016.
  20. Bender DA, Mayes PA. Gluconeogénesis y control de la glucosa en sangre. En: *Harper Bioquímica ilustrada*. 29a Ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2013. p. 187.
  21. Remaley AT, McNamara JR, Russell W. Lípidos y lipoproteínas. En: *Química clínica Principios, Procedimientos y Correlaciones*. 5° Ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2006. p. 283-9.
  22. Zárate A, Manuel-Apolinar L, De la Chesnaye E, Saldívar I, Basurto L. Colesterol y aterosclerosis. Consideraciones históricas y tratamiento. *Arch Cardiol México* [Internet]. 2016 [citado 17 de marzo de 2019];86(2):163-9. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/acm/v86n2/1405-9940-acm-86-02-00163.pdf>
  23. Argüeso R, Días J, Rodríguez A, Castro M, Diz-Lois F. Lípidos , colesterol y

- lipoproteínas. Galicia Clínica | Soc Galega Med Interna [Internet]. 2011 [citado 20 de marzo de 2019];72(1):S7-17. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i1953s.pdf>
24. Saavedra OM, Sánchez IR, Rubén J, Sánchez G, Manuel G, Reyes C, et al. Colesterol: Función biológica e implicancias médicas. Rev Mex Cienc Farm [Internet]. 2012 [citado 24 de febrero de 2019];43(2):7-22. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmcf/v43n2/v43n2a2.pdf>
  25. Botham KM, Mayes PA. Síntesis, transporte y excreción de colesterol. En: Harper Bioquímica ilustrada. 29° Ed. México: Editorial McGraw-Hill; 2013. p. 251-60.
  26. National Heart Lung and Blood Institute. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Summary Report [Internet]. Expert Panel Membership. U.S. Department of Health and Human Services; 2012. Disponible en: [http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/peds\\_guidelines\\_full.pdf](http://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/guidelines/peds_guidelines_full.pdf)
  27. Kwiterovich OP. Diagnóstico y tratamiento de dislipoproteinemias familiares en niños y adolescentes. En: Patrick C Endocrinología Pediátrica y de adolescentes. Clínicas Pediátricas de Norteamérica.: Interamericana Mc Graw-Hill; 1990.
  28. Antonio SP, Hernández ÁG. Metabolismo lipídico tisular. En: Tratado de Nutrición [Internet]. 1° Ed. España: Editorial Médica Panamericana; 2005. p. 279-90. Disponible en: <http://media.axon.es/pdf/79403.pdf>
  29. David L. Nelson: Michael M. Cox. Lehninger Principios de bioquímica. 6° Ed. España: Editorial Omega; 2015. 848-850 p.
  30. Kaufer M, Toussaint G. Indicadores antropométricos para evaluar sobrepeso y obesidad. Medigraphic [Internet]. 2008 [citado 25 de marzo de 2019];65(6):502-18. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v65n6/v65n6a9.pdf>
  31. López M, Barrio R. Obesidad y síndrome metabólico en la edad pediátrica. Pediatría Jardunaldia [Internet]. abril de 2000 [citado 8 de abril de 2019];1-13. Disponible en: <http://www.avpap.org/documentos/gipuzkoa2007/obsysmetab.pdf>
  32. FANTA III. Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad , de niños ( as ) y

- adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos ( as ) no embarazadas , no lactantes  $\geq$  19 años de edad [Internet]. Food and Nutrition Technical Assistance. Washington; 2013 [citado 4 de marzo de 2019]. Disponible en: [https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPAÑOL\\_0.pdf](https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPAÑOL_0.pdf)
33. De Arriba A, López M, Caballero C, Labarta J, Fernandez A. Valores de normalidad de índice de masa corporal y perímetro abdominal en población española desde el nacimiento a los 28 años de edad. *Nutr Hosp Nutr Hosp Hosp* [Internet]. 2016 [citado 25 de marzo de 2019];3333(4):887-93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.388>
  34. Güemes-Hidalgo M, Muñoz-Calvo M. Obesidad en la infancia y adolescencia. *Pediatr Integr* [Internet]. 2015 [citado 8 de abril de 2019];6(3):412-27. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/05/n6-412-427\\_Obesidad\\_Maria.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/05/n6-412-427_Obesidad_Maria.pdf)
  35. Machado K, Gil P, Ramos I, Pérez C. Sobrepeso / obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. *Arch Pediatr Urug* [Internet]. 2018 [citado 1 de abril de 2019];89(S1):16-25. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89s1/1688-1249-adp-89-s1-16.pdf>
  36. Lizardo A, Díaz A. Sobrepeso y obesidad infantil. *REV Med Hondur* [Internet]. 2011 [citado 1 de abril de 2019];79(4):208-13. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2011/pdf/Vol79-4-2011-9.pdf>
  37. Rodrigo S, Soriano J, Merino J. Causas y tratamiento de la obesidad Obesity ' s causes and treatment. *Nutr clín diet hosp* [Internet]. 2017 [citado 1 de abril de 2019];37(4):87-92. Disponible en: <http://revista.nutricion.org/PDF/RCANO.pdf>
  38. BioSystems. Glucose, Glucosa Oxidasa / Peroxidasa [Internet]. Barcelona; 2013 [citado 16 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://biosystemsantioquia.com.co/images/docs/reactivos/quimica-clinica/bioquimica/11503c-glucosa.pdf>
  39. BioSystems. Triglicerides, Triglicéridos Glicerol Fosfato Oxidasa / Peroxidasa [Internet]. Barcelona; 2011 [citado 18 de octubre de 2019]. Disponible en:

- <http://www.biosystemsantioquia.com.co/images/docs/reactivos/quimica-clinica/bioquimica/11528c-trigliceridos.pdf>
40. BioSystems. Cholesterol, Colesterol Oxidada / Peroxidasa [Internet]. Barcelona; 2011 [citado 18 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.biosystemsantioquia.com.co/images/docs/reactivos/quimica-clinica/bioquimica/11505c-colesterol.pdf>
  41. BioSystems. Cholesterol HDL Colesterol HDL Fosfatidilcolina / Mg-Colesterol Oxidada / Peroxidasa. 2013 [citado 18 de octubre de 2019]; Disponible en: <http://www.biosystemsantioquia.com.co/images/docs/reactivos/quimica-clinica/bioquimica/11523c-colesterol-hdl.pdf>
  42. BioSystems. Colesterol LDL Reactivo Precipitante Polivinil Sulfato / Polietilenglicol [Internet]. Barcelona; 2011 [citado 18 de octubre de 2019]. Disponible en: [http://www.biosimex.com.mx/pdf/insertos/QUIMICA CLINICA/11579c.pdf](http://www.biosimex.com.mx/pdf/insertos/QUIMICA_CLINICA/11579c.pdf)
  43. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación. 6a Edi. México: McGraw-Hill / Interamerican Editores; 2016. 152-159 p.
  44. Organización Mundial de la Salud. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios [Internet]. Londres; 2017. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
  45. Sánchez B, García K, Hermida A, Naranjo C. Sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 12 años. Rev Finlay [Internet]. 2017 [citado 14 de septiembre de 2019];7(1):47-53. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342017000100007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342017000100007)
  46. Cabello E. Impacto de la obesidad en la salud de la niña y de la adolescente Impact of obesity in the health of the female children and adolescents. Rev Peru Ginecol Obs [Internet]. 2017 [citado 14 de septiembre de 2019];63(4):599-606. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v63n4/a13v63n4.pdf>
  47. Villena J. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Perú Prevalence. Rev

- Peru Ginecol Obs [Internet]. 2017 [citado 14 de septiembre de 2019];63(4):593. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v63n4/a12v63n4.pdf>
48. Angulo N, Barbella S, López M, Castro C. Índice de masa corporal, dislipidemia e hiperglicemia en niños obesos. comunidad y salud [Internet]. 2009 [citado 14 de septiembre de 2019];7(1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375740244002>
  49. Association AD. Standards of Medical Care in Diabetes — 2018. J Clin Appl Res Educ [Internet]. 2018 [citado 17 de septiembre de 2019];41(January):15. Disponible en: <https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>
  50. Serrano R. Guía de Actualización en Diabetes Mellitus Tipo 2 [Internet]. Guipúzcoa; 2015. Disponible en: [https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia\\_Actualizacion\\_2016\\_v2.pdf](https://www.redgdps.org/gestor/upload/GUIA2016/Guia_Actualizacion_2016_v2.pdf)
  51. Nares M, González A, Martínez F, Morales O. Hipoglucemia : el tiempo es cerebro . ¿ Qué estamos haciendo mal ? Med Int Méx [Internet]. 2018 [citado 17 de septiembre de 2019];34(6):881-95. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/mim/v34n6/0186-4866-mim-34-06-881.pdf>
  52. Sánchez M, Sandoval K. Comportamiento Clínico-Epidemiológico de la Diabetes Mellitus, en Niños y Adolescentes Atendidos en Consulta Externa, Hospital Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” Durante Enero 2012 – Junio 2014. [Internet]. [Tesis Pre grado, Managua]: Universidad Autónoma de Nicaragua; 2016. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/80118232.pdf>
  53. Jiménez F, Palma C, Campos L, Valverde L. La hipertrigliceridemia como marcador temprano de resistencia a la insulina en obesidad infanto-juvenil. Rev Cubana Pediatr [Internet]. 2018 [citado 21 de septiembre de 2019];90(3):1-12. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v90n3/ped02318.pdf>
  54. Barja S, Cordero M, Baeza C, Hodgson M. Diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias en niños y adolescentes. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2014 [citado 21 de septiembre de 2019];85(3):367-77. Disponible en:

- <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v85n3/art14.pdf>
55. Landázuri I, Loango N, Gallego M, Restrepo B. Diferencias de sexo , edad y lípidos plasmáticos asociadas al polimorfismo de la apolipoproteína E en un grupo de escolares de Quindío , Colombia. *Biomédica* [Internet]. 2009 [citado 21 de septiembre de 2019];2(9):384-91. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v29n3/v29n3a07.pdf>
  56. Araujo M, Casavalle P, Tonietti M. Consenso sobre manejo de las dislipidemias en pediatría. *Arch Argent Pediatr* [Internet]. 2015 [citado 22 de septiembre de 2019];113(2):177-86. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n2a23.pdf>
  57. Cuartas S. Hipercolesterolemia en niños y adolescentes: estudio retrospectivo en la práctica ambulatoria. *Rev Hosp Niños* [Internet]. 2014 [citado 23 de septiembre de 2019];56(254):154-9. Disponible en: <http://revistapediatria.com.ar/wp-content/uploads/2014/08/04-Hipercolesterolemia-Nº-254.pdf>
  58. Miguel P. Dislipidemias. *ACIMED* [Internet]. 2009 [citado 23 de septiembre de 2019];20(6):265-73. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v20n6/aci121209.pdf>
  59. Muñoz M. Dislipemias. *Pediatr Integr* [Internet]. 2015 [citado 23 de septiembre de 2019];XIX(5):355-64. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2015-06/dislipemias/>
  60. Rodríguez L, Fernandez J, Díaz M, Ruiz V, Hernández H, Herrera V, et al. Sobrepeso y dislipidemias en adolescentes. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2014 [citado 23 de septiembre de 2019];86(4):433-44. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v86n4/ped04414.pdf>
  61. Barja S, Arnaiz P, Villarroel L, Domínguez A, Castillo O, Farías M, et al. Dislipidemias en escolares chilenos : prevalencia y factores asociados. *Nutr Hosp* [Internet]. 2015 [citado 24 de septiembre de 2019];31(5):2079-87. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n5/22originalpediatria05.pdf>
  62. Cuartas S, Pérez M. Bioética y Pediatría , otra perspectiva frente a la prevención de la aterosclerosis. *Rev Cubana Pediatr* [Internet]. 2017 [citado 24 de septiembre de 2019];89(3):367-80. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v89n3/ped10317.pdf>

63. Ortiz N, Romaní FR. Índice triglicéridos / colesterol de alta densidad y perfil lipídico en adolescentes escolares de una región andina del Perú. *An Fac med* [Internet]. 2018 [citado 14 de marzo de 2019];79(4):301-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v79n4/a05v79n4.pdf>
64. Sapunar J, Aguilar N, Navarro J, Araneda G, Chandía D, Manríquez V, et al. Alta prevalencia de dislipidemias y riesgo aterogénico en una población infanto-juvenil. *Rev Med Chile* [Internet]. 2018 [citado 26 de septiembre de 2019];146(1):1112-22. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v146n10/0034-9887-rmc-146-10-01112.pdf>
65. Rodriguez S, Bajo J. Proporción Corporal, Obesidad General y Abdominal en Adolescentes de Córdoba, Argentina. *Rev Argentina Antropol Biológica* [Internet]. 2019 [citado 26 de septiembre de 2019];21(1):1-8. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/raab/article/view/4245/5343>
66. Pereira J, Melo J, Caballero M, Rincon G, Jaimes T, Niño R. Síndrome metabólico. *Apuntes de Interés. Rev Cuba Cardiol y Cirugía Cardiovasc* [Internet]. 2016 [citado 26 de septiembre de 2019];2(2):108-16. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubcar/ccc-2016/ccc162i.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES		INSTRUMENTO		
<b>Glicemia</b>	Es la presencia del carbohidrato glucosa en la sangre el cual es la fuente primaria de energía para el organismo humano.	Es la cantidad de glucosa contenida en la sangre; normalmente se expresa su concentración en miligramos por decilitro de sangre o suero.	Hipoglicemia Normoglicemia Hiperglicemia	< 70 mg/dl 70 – 110 mg/dl > 110 mg/dl		Ficha de recolección de datos		
<b>Perfil lipídico</b>	Es un conjunto de exámenes de laboratorio clínico que mide los distintos tipos de grasa el cual son solicitados rutinariamente para evaluar el riesgo cardiometabólico o como para el monitoreo en pacientes con tratamiento de dislipidemias.	Es la cantidad de lípidos contenida en la sangre, normalmente se expresa en miligramos por decilitro (mg/dl)	Colesterol total mg/dl	Deseable <170 mg/dl		Ficha de recolección de datos		
				Limite 170 – 199 mg/dl				
				Alto >=200 mg/dl				
			LDL-c mg/dl	Deseable: <110 mg/dl				
				Límite: 110 -129 mg/dl				
				Alto: >=130 mg/dl				
			VLDL-c mg/dl	0- 30 mg/dl				
			HDL-c mg/dl	Menores de 10 años			De 10 a 19 años	
				Deseable: >45 mg/dl			Deseable: >45 mg/dl	
				Límite: 40-45 mg/dl			Límite: 35-45 mg/dl	
Bajo: < 40 mg/dl		Bajo: < 40 mg/dl						
Triglicéridos mg/dl	Deseable: <75 mg/dl		Deseable: <90 mg/dl					
	Límite: 75 a 99 mg/dl		Límite: 90-129 mg/dl					
	Alto: > 100 mg/dl		Alto: > 130 mg/dl					
<b>IMC</b>	Es la medición de la estatura física del cuerpo humano en diferentes edades y su comparación con estándares de referencia.	Son medidas donde el IMC se expresa en kilogramos por metro cuadrado	IMC kg/m <sup>2</sup>	Niñas	Niños	Ficha de recolección de datos		
				Datos cálculos según OMS Tabla N° 3*	Datos cálculos según OMS Tabla N° 4*			
<b>EDAD</b>	Tiempo que ha vivido una persona, animal, o duración de una cosa.	Años cumplidos hasta la fecha actual.	-----	Número medido en años		Ficha de recolección de dato		



## Anexo n° 2: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**GLUCOSA Y PERFIL LIPÍDICO SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD; CENTRO DE SALUD MATERNO INFANTIL SURQUILLO; LIMA 2019**

PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p><b><u>Formulación del problema</u></b></p> <p>¿Existe diferencias de los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según el índice de masa corporal (IMC) en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</p> <p><b><u>Problemas específicos</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Existen diferencias del IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> <li>2. ¿Existe diferencias de los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> <li>3. ¿Existe diferencias de los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> <li>4. ¿Existe diferencias de los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> </ol>	<p><b><u>Hipótesis general</u></b></p> <p>Si, existe diferencias de los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según el índice de masa corporal (IMC) en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</p> <p><b><u>Hipótesis específicas</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si, existen diferencias del IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> <li>2. Si, Existen diferencias de los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> <li>3. Si, existen diferencias de los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019?</li> <li>4. Si, existen diferencias de los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) niños según su IMC y sexo del Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> </ol>	<p><b><u>Objetivo general</u></b></p> <p>Evaluar y comparar los niveles séricos de glucosa y perfil lipídico según IMC y sexo en niños de 6 a 12 años de edad; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</p> <p><b><u>Objetivos específicos</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar y comparar IMC según la edad en los niños de 6 a 12 años; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> <li>2. Evaluar y comparar los niveles séricos de glucosa en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> <li>3. Evaluar y comparar los niveles séricos de triglicéridos en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> <li>4. Evaluar y comparar los niveles séricos del colesterol total (HDL c, LDL c y VLDL c) en niños según su IMC y sexo; Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ IMC</li> <li>❖ Glucosa</li> <li>❖ Perfil lipídico</li> <li>❖ Edad</li> </ul>	<p><b><u>Tipo de Investigación</u></b></p> <p>Es analítico, retrospectivo de corte transversal y de diseño no experimental</p> <p><b><u>Población y muestra</u></b></p> <p>La población de estudio estuvo constituida por los datos de las pruebas séricas y mediciones antropométricas de 53 niños de 6 a 12 años de edad que acudieron a la campaña de salud infantil, del Centro de Salud Materno Infantil de Surquillo. Excluyendo a 3 niños debido a que no cumplieron con los criterios de inclusión quedando con una muestra de 50 niños.</p> <p><b><u>Técnicas e instrumentos</u></b></p> <p>Observación documentada de los índices antropométricos, glicemia y perfil lipídico y como instrumento se usó la ficha de recolección de datos.</p> <p><b><u>Plan de procesamiento y análisis de datos</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Se elaboró tablas y gráficos en SPSSv26</li> <li>❖ Se usó los estadísticos descriptivos como la media, moda, mediana, D.S. Valor máximo y valor mínimo para cada variable numérica.</li> <li>❖ Se realizó prueba de normalidad Shapiro Wilk</li> <li>❖ Se realizó el contraste le Levene para evaluar la igualdad de varianzas</li> <li>❖ Se realizó la prueba de ANOVA multifactorial y Chi-cuadrado de Pearson a un nivel de significancia estadística de 95%.</li> </ul>

## ANEXO N° 3: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



### UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

#### FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

##### 1. DATOS GENERALES

Fecha de la campaña: \_\_\_\_\_ Número de examen: \_\_\_\_\_

Sexo: M ( ) F ( ) Edad: \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

##### 2. ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS

Peso: \_\_\_\_\_ kg Talla: \_\_\_\_\_ m IMC: \_\_\_\_\_ Kg/M<sup>2</sup>

##### 3. PARAMETROS BIOQUÍMICOS

Glucosa: \_\_\_\_\_ mg/dl Colesterol total: \_\_\_\_\_ mg/dl HDL-c: \_\_\_\_\_ mg/dl

LDL-c: \_\_\_\_\_ mg/dl VLDL-c: \_\_\_\_\_ mg/dl Triglicéridos \_\_\_\_\_ mg/dl

## ANEXO N° 4: TABLAS DE PRUEBA DE NORMALIDAD SHAPIRO WILK

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Glucosa (mg/dl)	,972	50	<b>,281</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,281

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Triglicéridos (mg/dl)	,912	50	<b>,091</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,091

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Colesterol (mg/dl)	,968	50	<b>,198</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,198

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
HDL c (mg/dl)	,986	50	<b>,821</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,821

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
LDL c (mg/dl)	,959	50	<b>,077</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,077

Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
VLDL c (mg/dl)	0,321	50	<b>,069</b>

Los datos muestran una distribución normal,  $p$  valor = 0,069

## ANEXO N° 5: PRUEBA DE LEVENE PARA IGUALDAD DE VARIANZAS

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: Glucosa (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
2,186	5	44	<b>,073</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,073$ )

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: Triglicéridos (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
1,156	5	44	<b>,346</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,346$ )

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: Colesterol (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
3,608	5	44	<b>,087</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,087$ )

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: HDL c (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
,390	5	44	<b>,853</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,853$ )

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: LDL c (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
1,493	5	44	<b>,212</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,212$ )

---

<b>Contraste de Levene sobre la igualdad de las varianzas</b>			
Variable dependiente: VLDL c (mg/dl)			
F	gl1	gl2	Sig.
1,957	5	44	<b>,104</b>

---

Se acepta hipótesis nula: Varianzas iguales en los grupos ( $p = 0,104$ )

## ANEXO N° 6: TABLAS DE TEST DE ANOVA UNIFACTORIAL

### Asociación de la glucosa entre el IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: Glucosa (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	211,491a	5	42,298	,878	,504
Intersección	337,368,198	1	337,368,198	6,999,243	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>101,047</b>	<b>2</b>	<b>50,524</b>	<b>1,048</b>	<b>,359</b>
<b>Sexo</b>	<b>52,434</b>	<b>1</b>	<b>52,434</b>	<b>1,088</b>	<b>,303</b>
IMC_OMS * Sexo	48,732	2	24,366	,506	,607
Error	2,120,829	44	48,201		
Total	343,140,000	50			
Total corregida	2,332,320	49			

\*p valor = 0,359; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de glucosa según IMC.

\*p valor = 0,303; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de glucosa según sexo.

### Asociación de triglicéridos entre el IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019

Pruebas de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: Triglicéridos (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	5143,767a	5	1,028,753	0,946	0,461
Intersección	215,532,392	1	215,532,392	198,185	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>710,606</b>	<b>2</b>	<b>355,303</b>	<b>,327</b>	<b>,723</b>
<b>Sexo</b>	<b>41,416</b>	<b>1</b>	<b>41,416</b>	<b>,038</b>	<b>,846</b>
IMC_OMS * Sexo	4,543,568	2	2,271,784	2,089	,136
Error	47,851,353	44	1,087,531		
Total	269,214,000	50			
Total corregida	52,995,120	49			

\*p valor = 0,723; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de triglicéridos según IMC.

\*p valor = 0,846; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones séricas de triglicéridos según sexo.

**Asociación del colesterol entre el IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

<b>Pruebas de los efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: Colesterol (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	4987,741a	5	997,548	,891	,496
Intersección	1,561,243,508	1	1,561,243,508	1,393,894	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>1,081,301</b>	<b>2</b>	<b>540,651</b>	<b>,483</b>	<b>,620</b>
<b>Sexo</b>	<b>1,702,605</b>	<b>1</b>	<b>1,702,605</b>	<b>1,520</b>	<b>,224</b>
IMC_OMS * Sexo	2,006,405	2	1,003,203	,896	,416
Error	49,282,579	44	1,120,059		
Total	1,628,518,000	50			
Total corregida	54,270,320	49			

\*p valor = 0,620; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de colesterol según IMC.

\*p valor = 0,224; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de colesterol según sexo.

**Asociación de HDL c entre IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**

<b>Pruebas de los efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: HDL c (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	505,549a	5	101,110	1,074	,388
Intersección	128,983,351	1	128,983,351	1,370,413	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>444,626</b>	<b>2</b>	<b>222,313</b>	<b>2,362</b>	<b>,106</b>
<b>Sexo</b>	<b>38,760</b>	<b>1</b>	<b>38,760</b>	<b>,412</b>	<b>,524</b>
IMC_OMS * Sexo	21,539	2	10,770	,114	,892
Error	4,141,284	44	94,120		
Total	133,506,170	50			
Total corregida	4,646,832	49			

\*p valor = 0,106; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de HLD c según IMC.

\*p valor = 0,524; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones séricas de HLD c según sexo.

**Asociación del LDL c entre el IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno  
Infantil Surquillo, 2019**

<b>Pruebas de los efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: LDL c (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	5923,651a	5	1,184,730	1,297	,282
Intersección	613,230,104	1	613,230,104	671,586	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>1,057,646</b>	<b>2</b>	<b>528,823</b>	<b>,579</b>	<b>,565</b>
<b>Sexo</b>	<b>2,648,229</b>	<b>1</b>	<b>2,648,229</b>	<b>2,900</b>	<b>,096</b>
IMC_OMS * Sexo	1,968,724	2	984,362	1,078	,349
Error	40,176,717	44	913,107		
Total	667,779,770	50			
Total corregida	46,100,368	49			

\*p valor = 0,565; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de LDL c según IMC.

\*p valor = 0,096; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de LDL c según sexo.

**Asociación del VLDL c entre el IMC (OMS) y sexo Centro de Salud Materno  
Infantil Surquillo, 2019**

<b>Pruebas de los efectos inter-sujetos</b>					
Variable dependiente: VLDL c (mg/dl)					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	233,574a	5	46,715	,970	,446
Intersección	8,842,516	1	8,842,516	183,657	,000
<b>IMC_OMS</b>	<b>22,665</b>	<b>2</b>	<b>11,333</b>	<b>,235</b>	<b>,791</b>
<b>Sexo</b>	<b>0,015</b>	<b>1</b>	<b>0,015</b>	<b>0</b>	<b>,986</b>
IMC_OMS * Sexo	216,424	2	108,212	2,248	,118
Error	2,118,461	44	48,147		
Total	11,244,480	50			
Total corregida	2,352,035	49			

\*p valor = 0,791; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de VLDL c según IMC.

\*p valor = 0,986; no se evidencia diferencias estadísticamente significativas entre los niveles séricos de VLDL c según sexo.

## ANEXO N° 7: CONFORMIDAD DEL PROYECTO DE TESIS



### CONFORMIDAD DEL PROYECTO POR EL ASESOR

Lima, 08 de abril de 2019

Dr. Juan Carlos Benites Azabache  
Director(a) de la EAP de Tecnología Médica  
Universidad Privada Norbert Wiener  
Presente.-

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlo e informarle que luego de revisar el Proyecto de Tesis "Glicemia, Perfil Lipídico E Índices Antropométricos De Niños Aparentemente Sanos; Centro De Salud De Surquillo - Lima 2019", presentado por la Bachiller Luz Marisol Flores Flores, manifiesto mi conformidad ya que cumple con todos los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, el mismo que cumple con la originalidad establecida en el artículo 12.3 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajo de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales - RENATI.

Asimismo, el proyecto de tesis será desarrollado y ejecutado en el plazo de 1 año, para la obtención del Título Profesional de Lic. En Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

Del mismo modo, manifiesto a Ud. mi aceptación de participar como ASESOR de la referida Tesis.

Atentamente,



Firma del Asesor  
Mg. Miguel Hernán Sandoval Vegas



## ANEXO N° 8: APROBACIÓN DEL PROYECTO DE TESIS POR LA EAP DE TECNOLOGÍA MÉDICA-UNIVERSIDAD NORBERT WIENER



Universidad  
Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

Lima, 15 de Setiembre 2019

Oficio 029-EAPTM-2019

Señorita :  
**FLORES FLORES, LUZ MARISOL**  
Presente.-

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Usted para saludarla y al mismo tiempo comunicarle que su proyecto de tesis titulado: "GLUCOSA Y PERFIL LIPÍDICO SEGÚN ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE EDAD CENTRO DE SALUD MATERNO INFANTIL SURQUILLO, 2019", ha sido aceptada para ser registrada como tal en la EAP de Tecnología Médica debido a que según el informe del revisor, reúne los requisitos académicos solicitados por la Universidad Norbert Wiener.

Una vez finalizado el informe final de su tesis, el asesor informará a este despacho, la culminación y conformidad del trabajo realizado.

Sin otro particular quedo de Usted.

Atentamente,



Universidad  
Norbert Wiener

  
**Dr. Juan Carlos Benites Azabache**  
Director  
EAP de Tecnología Médica

# ANEXO N° 9: CARTA DE PRESENTACIÓN PARA EJECUTAR EL PROYECTO DE TESIS



Universidad  
Norbert Wiener

**CARGO**

Lima, 12 de abril de 2019

CARTA N° 328-04-L49-2019-DFCS-UPNW

**MÉDICO CIRUJANO**  
**ALFREDO RUBÉN CENTURIÓN VARGAS**  
**DIRECTOR GENERAL DE LA DIRECCION DE REDES INTEGRADAS DE**  
**SALUD LIMA CENTRO**

PERÚ MINSA	Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro
MESA DE PARTES	
16 ABR 2019	
Firma:	
Hora:	11:16
Folio:	49 + 02

Presente. -

De mi especial consideración:

Mediante la presente le manifiesto el saludo institucional y el mío propio. Asimismo, le solicito a usted vuestra autorización para que la Bachiller **FLORES FLORES LUZ MARISOL** con código a2014100076 de la Especialidad de laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la EAP. Tecnología Médica de esta casa de estudios, realice la recolección de datos del Proyecto de Investigación: **"GLICEMIA, PERFIL LÍPIDO E ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS DE NIÑOS APARANTEMENTE SANOS; CENTRO DE SALUD DE SURQUILLO - LIMA 2019"**.

Agradeciendo la atención a la presente, hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi más alta consideración y estima personal.

Atentamente,

Antonio León Soria  
Decano  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

## ANEXO N° 10: CONSTANCIA DE APROBACIÓN DIRIS – LIMA CENTRO



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres  
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

Lima, 05 de Junio del 2019.

### CONSTANCIA N° 021 -2019

#### AUTORIZACION DE INICIO Y TERMINO DE PROYECTO DE INVESTIGACION

ACTA N° 004-2019-COM.INV-DIRIS-LC

EXPEDIENTE N° 201909443

El que suscribe, Director General de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro, hace constar que:

#### ***LUZ MARISOL FLORES FLORES.***

Autora del proyecto de investigación: "GLICEMIA, PERFIL LIPIDICO E INDICES ANTROPOMETRICOS DE NIÑOS APARENTEMENTE SANOS; CENTRO DE SALUD SURQUILLO – LIMA 2019", ha concluido satisfactoriamente el proceso correspondiente con la aprobación del Comité de Investigación de Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro, **AUTORIZANDO** el inicio del desarrollo del proyecto de investigación.

La presente tendrá una vigencia para el **inicio a partir del 01 de Junio del 2019** y de **término el 31 de Julio del 2019**, desarrollándose en el Centro de Salud Surquillo perteneciente a la jurisdicción de la Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro.

Asimismo, hacemos de su conocimiento, que es importante para nuestra institución contar con el informe final, así como las conclusiones y recomendaciones del estudio, para su consideración por la Dirección Ejecutiva de Monitoreo y Gestión Sanitaria, quien realizará el monitoreo del respectivo proyecto a través de la Oficina de Docencia e Investigación, Formación y Capacitación Especializada y por medio de las estrategias sanitarias correspondientes de la Oficina de Gestión Sanitaria.

De no cumplir con el presente informe, se hará de conocimiento a la universidad de procedencia o institución a la que pertenece, a fin de tomar acciones correspondientes.

Atentamente,

PERÚ Ministerio de Salud Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro



M<sup>C</sup> ALFREDO R. CENTURION VARGAS  
Director General  
M<sup>P</sup> 41193 AQ2514



ARCV/SGT/MCHL/JAYS Dirección: Av. Nicolás de Piérola N° 617 Cercado de Lima -Perú  
Telf. (511) 207-5700



**ANEXO N° 11: CONSTANCIA DE APROBACIÓN POR EL COMITÉ  
INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN – HOSPITAL SAN JUAN  
LURIGANCHO**

	PERÚ Ministerio de Salud	Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro	Hospital San Juan de Lurigancho	“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres” “Año de la lucha contra la corrupción e Impunidad”
<h2 style="margin: 0;"><u>CONSTANCIA N°01</u></h2>				
<p>La Presidenta del Comité Institucional de Ética (CIE) del Hospital San Juan de Lurigancho hace constar que el Comité de Ética Institucional aprobó el proyecto de investigación señalado a continuación.</p>				
<p><b>Título del Proyecto</b> : " GLICEMIA, PERFIL LIPÍDICO E ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS DE NIÑOS APARENTEMENTE SANOS; CENTRO DE SALUD DE SURQUILLO -LIMA 2019"</p>				
<p><b>Investigador Principal</b> : <b>Bach. FLORES FLORES,LUZ MARISOL</b></p>				
<p>La <b>aprobación</b>, corresponde a los siguientes documentos:</p>				
<p style="padding-left: 40px;">1. Proyecto de investigación.</p>				
<p>La <b>APROBACIÓN</b> considera el cumplimiento de los estándares y lineamientos científicos y éticos, el balance de riesgo/beneficio, confiabilidad de los datos, entre otros.</p>				
<p>Cualquier enmienda, desviaciones, eventualidad deberá ser reportada de acuerdo a los plazos y normas establecidas. El investigador reportará el progreso del estudio y alcanzará un informe al término de éste. La aprobación tiene vigencia desde la emisión del presente documento hasta el 07 de Mayo del 2020.</p>				
<p>Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.</p>				
<p>San Juan de Lurigancho, 08 de Mayo de 2019</p>				
				
<p>_____ Mg FLOR BLAS BERGARA Presidenta del Comité Institucional de Ética en Investigación Unidad de Apoyo a la Docencia e Investigación Hospital San Juan De Lurigancho</p>				

# ANEXO N° 12: CAMPAÑA GRATUITA DE SALUD INFANTIL DIRIS-LIMA CENTRO



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección de Redes Integradas de Salud Lima Centro

“AÑO DE LA LUCHA CONTRA LA CORRUPCIÓN Y LA IMPUNIDAD”

**CIRCULAR N° 025 -2019 - CSS-J- DIRIS-LC**

**CARGO**

**A :** «Cargo»  
«Institucion\_Educativa»

**Asunto :** Campaña Gratuita de Salud Infantil

**Fecha :** Surquillo, 18 de Junio del 2019

Sirva el presente para saludarle, asimismo comunicarle que hemos programado una Campaña Gratuita de Salud Infantil, para la detección temprana de la Diabetes Infantil y Enfermedades Cardiovasculares a realizarse el Domingo 23 de Junio del año en curso en las instalaciones del establecimiento de salud a mi cargo, **servicio de laboratorio**.

Por lo que solicito su valiosa colaboración a fin de se sirva invitar a los padres de familia de la institución a su cargo, para la participación de sus menores hijos a la referida actividad.

Sin otro particular y con la seguridad de contar con su valioso apoyo y atención, quedo de usted.

Atentamente,

MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCION DE REDES INTEGRADAS DE SALUD  
LIMA CENTRO

M.C. RAUL MARTIN CASTANEDA MARTIN  
MEDICO JEFE  
CENTRO DE SALUD SURQUILLO - C.M.P. 329



Luisa Moreyra Cerón  
DIRECTORA



19 JUN. 2019

RMCM/mea.

I.E.E. "RICARDO PALMOLI"  
RECEPCION  
Registro: 19 JUN. 2019  
Fecha: 10:00 a.m.  
Hora: 10:00 a.m.  
Firma: [Signature]

C.E. 7026 Marco Antonio Sotomayor Alvarado  
RECEPCION  
Ed. N°

## ANEXO N° 12: INFORME DE CONFORMIDAD DEL TÍTULO DE TESIS



### INFORME DE CONFORMIDAD DEL TÍTULO DE TESIS POR EL ASESOR

#### INFORME DE CONFORMIDAD DEL TÍTULO DE TESIS POR EL ASESOR

Lima, 30 de septiembre de 2019

Dr. Juan Carlos Benites Azabache  
Director(a) de la EAP de Tecnología Médica  
Universidad Privada Norbert Wiener  
Presente.-

De mi mayor consideración:

Es grato saludarlo e informarle sobre el Proyecto de Tesis "**Glicemia, Perfil Lipídico e Índices Antropométricos de Niños Aparentemente Sanos; Centro de Salud de Surquillo - Lima 2019**", presentado por la Bachiller Luz Marisol Flores Flores, manifiesto que su tema es pertinente, sugiriendo la modificación en el título, quedando de la siguiente manera: "**Glucosa y Perfil Lipídico Según Índice de Masa Corporal en Niños De 6 a 12 Años de Edad, Centro de Salud Materno Infantil Surquillo, 2019**", así mismo manifiesto mi conformidad ya que cumple con todos los requisitos académicos solicitados por la Universidad Privada Norbert Wiener, el mismo que cumple con la originalidad establecida en el artículo 12.3 del Reglamento del Registro Nacional de Trabajo de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales - RENATI.

Sin otro particular quedo de usted, no sin antes agradecer la atención que le brinde la presente, hago propia la ocasión para reiterarle los sentimientos de mi más alta consideración y estima personal.

Atentamente,

Firma del Asesor  
Dr. Miguel Hernán Sandoval Vegas