



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN-MANAGUA

Facultad de Ciencias Médicas

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

Síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con diagnóstico de obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020

TESIS

para optar al título de

Máster en Investigaciones Biomédicas

Autor: Dra. Ivania Fabiola González Cerda

Tutor científico: Dr. Isidro Valle González

Managua, Nicaragua

Febrero 2021

Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB

Por este medio, hago constar que la Tesis de Maestría del PROMIB titulada “*Síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con diagnóstico de obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020*”, elaborado por el (la) sustentante ***Dra. Ivania Fabiola González Cerda***, cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de Maestría, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación Bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente trabajo de Maestría, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al grado de “*Master en Investigaciones Biomédicas*”, que otorga la **Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua.**

Se extiende el presente *Aval del Tutor Científico*, en la ciudad de Managua, a los 15 días del mes de febrero del año dos mil veintiuno.

Atentamente

Dr. Isidro Valle González
Endocrinólogo pediatra
Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños

Dedicatoria

A mis pacientes que son el motor en mis días de trabajo.

Agradecimiento

A Dios por haberme dado salud y fuerzas para llegar hasta el final de esta maestría.

Al Doctor Manuel Enrique Pedroza, quien me ha impulsado para finalizar este proyecto.

Al Doctor Isidro Valle González, por regalarme de su valioso tiempo para asesorarme en la finalización de la investigación.

A mis compañeros del PROMIB, que con su ejemplo me han mostrado que la constancia tiene sus resultados positivos.

Aporte Científico de la Investigación

Los principales hallazgos de la presente investigación permiten aportar información sobre el fenómeno de los pacientes con obesidad y sobrepeso en las edades de 6 a 15 años, los cuales en su mayoría son del sexo masculino y no presentan hipertensión arterial.

Fue encontrado que la frecuencia semanal más frecuente de consumo de carbohidratos refinados, es muy elevada y la actividad física más frecuente, es muy baja. La alteración bioquímica más relevante fue el aumento de triglicéridos.

El 40% de los pacientes en estudio cumplieron criterios diagnósticos para síndrome metabólico según la ALAD.

No se demostró asociación significativa entre los diferentes niveles de consumo de carbohidratos y la presencia de síndrome metabólico; entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico.

Se evidenció diferencias significativas en los niveles de IMC a causa de los diferentes hábitos de alimentación "*Muy elevada VS Muy baja*". No se evidenciaron diferencias significativas en los valores de glicemia de los pacientes, por causa de las diferentes frecuencias de actividad física. No se demostraron diferencias significativas en las medias del IMC de los pacientes, por causa de los diferentes hábitos de alimentación.

Semblanza del Autor

Ivania Fabiola González Cerda, se graduó de Doctora en Medicina en 1998, en la Escuela de Medicina Andrés Vesalio Guzmán, de la Universidad Autónoma de Centro América (UACA), en San José, Costa Rica.

En 2004, obtuvo el título de Especialista en Pediatría, estudios realizados en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

En el año 2011, realizó estudios de Especialidad en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, Universidad Nacional Autónoma de México – UNAM, obteniendo su título en el año 2013.

Ha participado como docente de residentes en formación de la especialidad de Pediatría, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” desde el año 2013. Desde el año 2019 tiene el puesto de coordinadora docente de los residentes de pediatría de dicho centro hospitalario.

Publicaciones Científicas

- González Cerda, I. (2004). *Mejoría Clínica de los pacientes con crisis aguda de Asma bronquial tratados con prednisona oral versus hidrocortisona IV en Emergencia Pediátrica del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños. Noviembre 2003 a enero 2004*. Tesis de especialidad en Pediatría no publicada. UNAN, Managua, Nicaragua.
- González Cerda, I. (2012, enero). *Clorurorrea congénita como causa de diarrea secretora crónica*. En VIII Jornadas de Médicos residentes y ex – residentes del Hospital Infantil de México Federico Gómez e Instituto Nacional de Pediatría. Ciudad de México.
- González Cerda, I. (2014). *Correlación de los biomarcadores séricos fibrotest-actitest con biopsia hepática en el diagnóstico de fibrosis y actividad necroinflamatoria en pacientes pediátricos con hepatitis autoinmune en el Hospital Infantil de México Federico Gómez*. Tesis de especialidad en Gastroenterología y Nutrición Pediátrica no publicada. UNAM, Ciudad de México.
- González Cerda, I. (2016). Gastroenterología. En *Manual de Pediatría del Hospital Infantil de México Federico Gómez*, (pp 225-240). Ciudad de México. Ed. Mc Graw Hill.
- Flores, V; González, I, Valenzuela, A. (2019). *Dolor abdominal recurrente y cambios histológicos en mucosa gástrica y duodenal en niños. Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños*. Artículo científico Aún no publicado. Plataforma PROMIB. URL: msceducav.unan.edu.ni.
- González Cerda, I. (2019). *Enseñando Profesionalismo Médico, Una Reflexión Humanista. Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños*. Ensayo académico. Aún no publicado. Plataforma PROMIB. URL: msceducav.unan.edu.ni.

Resumen

Con el objetivo de analizar el comportamiento del síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020, se realizó un estudio descriptivo, correlacional y analítico. Fueron analizados los datos sobre las características somatométricas, hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático. Los análisis estadísticos efectuados fueron: descriptivos, pruebas de asociación V de Cramer, Razón de Verosimilitud y Lineal por lineal. Los resultados obtenidos fueron: el sexo masculino predominó con un 60%, la edad media fue de 10 años, con IMC promedio de 27.12 y circunferencia de cintura promedio 89.25 cm. La frecuencia de consumo de carbohidratos que predominó fue la muy elevada (30%) y la de actividad física fue la muy baja (53%). En los resultados de perfil lipídico los promedios fueron: colesterol 167.3mg/dl, C-HDL 38.25 mg/dl, TG 171 mg/dl, Glucosa 89.3 mg/dl. La mayoría de los pacientes no tenían esteatosis hepática por ultrasonido (53%). La incidencia de síndrome metabólico fue del 40% en esta población. La prueba de asociación lineal por lineal aportó la evidencia estadística de un valor de p 0.033, demostró que existe una asociación significativa entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico. El Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que no existen diferencias significativas en los valores de IMC o de glicemia por causa de los diferentes hábitos de alimentación o actividad física.

Palabras clave: Síndrome metabólico, obesidad.

Abstract

In order to analyze the behavior of the metabolic syndrome in children from 6 to 15 years old, who consult for obesity, at the Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, from October to December 2020, a descriptive, correlational and analytical study was carried out. Data on somatometric characteristics, eating habits, physical activity, lipid profile results, glycemia, aminostransferases and liver ultrasound were analyzed. The statistical analyzes carried out were: descriptive, Cramer's V association tests, Likelihood ratio and Linear by linear. The results obtained were: the male sex predominated with 60%, the mean age was 10 years, with an average BMI of 27.12 and an average waist circumference 89.25 cm. The prevailing frequency of carbohydrate consumption was very high (30%) and that of physical activity was very low (53%). In the lipid profile results, the averages were: cholesterol 167.3mg / dl, HDL-C 38.25 mg / dl, TG 171 mg / dl, Glucose 89.3 mg / dl. Most of the patients did not have hepatic steatosis by ultrasound (53%). The incidence of metabolic syndrome was 40% in this population. The linear by linear association test provided statistical evidence of a value of p 0.033, it demonstrated that there is a significant association between the frequency of physical activity and the presence of metabolic syndrome. The Analysis of Variance or Fisher's F Test, showed that there are no significant differences in the BMI or glycemia values due to different eating habits or physical activity.

Key words: Metabolic syndrome, obesity.

Índice General

Carta Aval del Tutor Científico de la Tesis de Maestría del PROMIB	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Aporte Científico de la Investigación.....	iv
Semblanza del Autor	v
Publicaciones Científicas.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Índice General.....	ix
1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	2
3. Justificación	6
4. Planteamiento del Problema.....	7
5. Objetivos.....	8
5.1 Objetivo general.....	8
5.2 Objetivos específicos.....	8
6. Marco Teórico.....	9
6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación	9
6.2 Síndrome Metabólico en pediatría.....	10
6.3 Epidemiología del Síndrome Metabólico.....	12
6.4 Diagnóstico del Síndrome Metabólico	14
6.4.1 Historia clínica	14
6.4.2 Examen físico	14
6.4.3 Exámenes de laboratorio.....	15
6.5 Prevención del Síndrome Metabólico	15
6.5.1 Estilo de vida	15
7. Hipótesis de Investigación.....	18
8. Diseño Metodológico	19
8.1 Tipo de Estudio	19
8.2 Área de Estudio.....	19
8.3 Universo y Muestra	19

8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)	21
8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información	28
8.5.1 Técnicas Cuantitativas de Investigación	28
8.5.2 Técnicas Cualitativas de Investigación	29
8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información	30
8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos	31
9. Resultados	32
9.1 Características Somatométricas	32
9.2 Hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático	40
9.3 Síndrome metabólico	50
9.4 Asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico	51
9.5 Relación de Causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad)	56
10. Discusión de Resultados	63
10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos	63
10.2 Limitaciones del Estudio	64
10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones	65
10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos	68
11. Conclusiones	69
12. Recomendaciones	70
13. Bibliografía	71
Anexos	73

Índice de Tablas

Tabla 1. Criterios diagnósticos de síndrome metabólico en adolescentes.....	11
Tabla 2. Valores correspondientes al percentil 90 y 75 de circunferencia de cintura, en centímetros en población Mexicano-americana	12
Tabla 3. Edad de los pacientes	32
Tabla 4. Talla de los pacientes	34
Tabla 5. Peso de los pacientes	35
Tabla 6. Índice de masa corporal de los pacientes	36
Tabla 7. Circunferencia de cintura de los pacientes	37
Tabla 8. Presión arterial sistólica de los pacientes	38
Tabla 9. Presión arterial diastólica de los pacientes	39
Tabla 10. Resultados de colesterol total de los pacientes.....	42
Tabla 11. Resultados de colesterol HDL de los pacientes.....	43
Tabla 12. Resultados de colesterol LDL de los pacientes	44
Tabla 13. Resultados de triglicéridos de los pacientes	45
Tabla 14. Resultados de glicemia de los pacientes.....	46
Tabla 15. Resultados de AST de los pacientes.....	47
Tabla 16. Resultados de ALT de los pacientes.....	48
Tabla 17. Opinión de los pediatras sobre la posible asociación significativa entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”.....	51
Tabla 18. Opinión de los pediatras sobre cuáles serían los hábitos de estilo de vida que consideran importantes y que tienen relación con la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”.....	52
Tabla 19. Tabla de contingencia de consumo de carbohidratos y síndrome metabólico.....	53
Tabla 20. Tabla de contingencia entre frecuencia de actividad física y síndrome metabólico.....	54
Tabla 21. Tabla de contingencia entre tipo de actividad física y síndrome metabólico	55
Tabla 22. Medidas de resumen para el grado de actividad física y glicemia	57
Tabla 23. Análisis de la Varianza entre el grado de actividad física y glicemia	57
Tabla 24. Medidas de resumen para el grado de actividad física y el IMC de los pacientes.....	58
Tabla 25. Análisis de la Varianza entre el grado de actividad física y el IMC.....	58
Tabla 26. Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y los valores de glicemia los pacientes.....	59

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

Tabla 27. Análisis de la Varianza entre los hábitos de alimentación y los valores de glicemia.....	60
Tabla 28. Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y los valores de IMC	61
Tabla 29. Análisis de la Varianza entre los hábitos de alimentación y los valores de IMC	61
Tabla 30. Contrastes entre los hábitos de alimentación y los valores de IMC	61

Índice de Figuras

Figura 1. Gráfico de caja y bigotes de la edad de los pacientes en años.	32
Figura 2. Frecuencia del sexo de los pacientes.....	33
Figura 3. Gráfico de caja y bigotes para Talla de los pacientes.	34
Figura 4. Gráfico de caja y bigotes del peso de los pacientes.	35
Figura 5. Gráfico de caja y bigotes del índice de masa corporal de los pacientes.....	36
Figura 6. Gráfico de caja y bigotes de la circunferencia de cintura de los pacientes.	37
Figura 7. Gráfico de caja y bigotes de la presión arterial sistólica de los pacientes.....	38
Figura 8. Gráfico de caja y bigotes de la presión arterial diastólica de los pacientes.....	39
Figura 9. Frecuencia de consumo de carbohidratos.	40
Figura 10. Frecuencia de actividad física semanal de los pacientes.....	41
Figura 11. Tipo de actividad física realizada por los pacientes.	41
Figura 12. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol total de los pacientes.....	42
Figura 13. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol HDL de los pacientes.....	43
Figura 14. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol LDL de los pacientes.	44
Figura 15. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de triglicéridos de los pacientes.	45
Figura 16. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de glicemia de los pacientes.	46
Figura 17. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de AST de los pacientes.....	47
Figura 18. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de ALT de los pacientes.	48
Figura 19. Grado de esteatosis hepática de los pacientes.	49
Figura 20. Diagnóstico de síndrome metabólico en los pacientes en estudio.....	50
Figura 21. Resultado de entrevista a expertos sobre el objetivo de causalidad.	56

Índice de Anexos

Anexo 1. Ficha de recolección de información.	73
Anexo 2. Protocolo de Entrevistas realizadas.....	76

Siglas, Sinónimos y Acrónimos

IMC: Índice de Masa Corporal.

OMS: Organización Mundial de la salud.

IDF: International Diabetes Federation.

HDL: High Density Lipoprotein.

SM: Síndrome metabólico.

ALAD: Asociación Latinoamericana de Diabetes.

C-HDL: Colesterol de lipoproteína de alta densidad.

TG: Triglicéridos.

PAS: Presión Arterial Sistólica.

PAD: Presión Arterial Diastólica.

DM2: Diabetes Mellitus tipo 2.

ATP: Adult Treatment Panel.

Glosario de Términos

Síndrome metabólico: es el nombre de un grupo de factores de riesgo de enfermedad cardíaca, diabetes y otros problemas de salud.

1. Introducción

En el presente siglo, la obesidad infantil se ha tornado en un problema de la salud pública en crecimiento, por su alta prevalencia y consecuencias. Esta patología ha sido considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una enfermedad crónica, ya que se perpetúa en el tiempo y se asocia al síndrome metabólico de resistencia insulínica, el cual se convierte en un mayor riesgo de las enfermedades no transmisibles, dentro de las que se encuentran la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares isquémicas (Organización Mundial de la Salud, 2000).

En Latinoamérica se reportan cifras variables de síndrome metabólico en edades pediátricas, que oscilan entre el 6 y 13% (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017). Nicaragua, no es la excepción, en el Censo Nutricional Nacional presentado en 2020 por el Ministerio de Salud, se reporta en la edad escolar 5.5% de sobrepeso y 1.3% de obesidad (Ministerio de Salud, Nicaragua, 2020). Algunos estudios ya se han realizado en hospitales de atención pediátrica, encontrando una prevalencia entre el 13 y 50% de síndrome metabólico en niños con obesidad (Caballero, 2019) (Ríos Jirón, 2019).

En el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños se brinda atención en endocrinología pediátrica a los pacientes con obesidad a fin de realizar en ellos la búsqueda de factores de riesgo para presentar enfermedades en la edad adulta e incidir en un cambio en los hábitos de alimentación y actividad física, sin embargo desconocemos cual es la prevalencia de síndrome metabólico en esta población, por lo que se plantea la realización de un estudio de investigación que pretende analizar el comportamiento del síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con obesidad. Además se plantea buscar la asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico y determinar si existe relación de causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad).

Con los resultados de esta investigación se brindará aporte científico al gremio médico pediátrico para detectar tempranamente la presencia de síndrome metabólico y tratar de incidir de forma positiva en la salud de los pacientes con obesidad, evitando así como sus complicaciones en la edad adulta.

2. Antecedentes

Desde el año 1998, la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera la ganancia ponderal excesiva como una epidemia global, por lo que en el año 2004, 65 especialistas de nueve países representando cuatro continentes, se reunieron para tratar de brindar un documento con las pautas necesarias para buscar una solución a la creciente prevalencia de obesidad (Speiser, y otros, 2005).

A medida que la prevalencia de obesidad en adultos y jóvenes continúa en niveles históricamente altos, se da la aparición de comorbilidades relacionadas con la obesidad. Muchas enfermedades crónicas que alguna vez se creyeron que eran afecciones de adultos, ahora están siendo vistas comúnmente en la población pediátrica.

El síndrome metabólico representa un factor de riesgo para la presentación de diabetes mellitus, enfermedad cardiopulmonar y renal, tanto en el adulto como el niño (Ewald & Hadelman, 2016). Para el diagnóstico de este problema en la edad pediátrica, existen diferentes formas de hacerlo, con escalas que se derivan de las de adultos, y están diseñadas para el diagnóstico de niños mayores de 10 años por lo que en ocasiones hay niños menores de esta edad a los cuales no se les diagnostica.

En diferentes continentes se espera que la prevalencia del síndrome metabólico sea diferente, tomando en cuenta sus hábitos de alimentación y actividad física. En un estudio se comparó población de jóvenes de España y China, se trató de adolescentes de 10 a 15 años, 1150 chinos y 976 españoles. La prevalencia del síndrome metabólico fue mayor en los españoles (2.5%) que en los chinos (0.5%). La duración de la lactancia materna estaba inversamente asociado con hipertrigliceridemia, HDL bajo y síndrome metabólico; mientras que el mayor peso al nacer estaba asociado con hiperglicemia, HDL bajo, hipertrigliceridemia y obesidad abdominal (Wang, y otros, 2019).

En Polonia se realizó un estudio para evaluar la incidencia de síndrome metabólico en niños obesos y evaluar el rol de la resistencia a la insulina en las complicaciones metabólicas e investigar si el diagnóstico de síndrome metabólico tiene un valor clínico en ese grupo de pacientes. Se revisaron 588 expedientes de niños con obesidad tratados en consulta externa, 289 niños con edad promedio de 11 años calificaron para el estudio. El diagnóstico de síndrome metabólico se basó en los criterios de la IDF (International Diabetes

Federation) 2009 y se usó el índice HOMA para evaluar la resistencia a la insulina. En dicho estudio se diagnosticó el SM en 24% de los pacientes, la edad media fue de 12.4 años. El seguimiento adicional mostró una reducción significativamente menos efectiva ($p < 0.001$) del puntaje Z del IMC (índice de masa corporal) en los pacientes con SM. La resistencia a la insulina se observó significativamente más frecuente en los niños con SM (77% versus 35%, $p < 0.0001$), así mismo las aminotransferasas eran más altas en niños con SM (AST = 35 vs. 28 U/l, ALT = 38 vs. 23 U/l, $p < 0.0001$). Concluyeron que los niños afectados con SM son mayores en edad y la resistencia a la insulina parece ser un factor importante asociado con el SM (Springwald, y otros, 2019).

En un meta-análisis se estimó una prevalencia más baja en Europa (2.1%) comparado en las Américas (4.5%) y el Medio Este (6.5%). Incluso en los Estados Unidos, la prevalencia varía según la geografía, con prevalencia más alta en la costa Oeste y el Sur. Mientras el síndrome metabólico ha sido tradicionalmente un problema de los países en desarrollo, el aumento de la obesidad en todo el mundo ha hecho que se convierta en un problema de los países desarrollados también. La prevalencia ha empeorado con el cambio en los patrones de alimentación y aumento de comidas densamente energéticas (DeBoer, 2019).

La prevalencia del síndrome metabólico varía según la región del mundo y la escala con la cual se diagnostica el mismo. En América Latina se ha revisado este tema y se reportan valores diferentes, por ejemplo se reportan prevalencias menores del 6% para países como Argentina, Colombia, Guatemala, México y Paraguay. Mientras que las mayores prevalencias se reportan para Brasil, Canadá y Venezuela (>12%) según una revisión de la prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes de América (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017).

En Chile, se realizó un estudio para evaluar la prevalencia de SM en una muestra de niños con sobrepeso y obesidad. Fue un estudio descriptivo con 489 niños (273 femeninas), de 6 a 16 años. Se midieron IMC, estadio puberal de Tanner, circunferencia de cintura, presión arterial, glucosa en ayuno, insulina y lípidos. La sensibilidad a la insulina se calculó con los modelos matemáticos QUICKI y HOMA. Se diagnosticó SM cuando se encontraron tres o más de los criterios siguientes: circunferencia de cintura mayor al percentil 90, presión arterial mayor al percentil 90, triglicéridos mayor a 110 mg/dl, colesterol HDL menor de 40 mg/dl o glucosa en ayuno mayor a 100 mg/dl. En los resultados reportaron SM en 4% de los niños

con sobrepeso y 30% de los obesos. El factor de riesgo cardiovascular más prevalente fue obesidad abdominal, presente en un 76% de la muestra, y alto nivel de triglicéridos, presente en un 39%. El riesgo de SM se incrementó en 10 veces en niños con obesidad severa, comparado con aquellos con sobrepeso. Aquellos con obesidad abdominal tenían 17 veces más riesgo de SM (Burrows, y otros, 2007).

Posteriormente en el mismo país (Chile) en el año 2011 se realizó otro estudio para buscar la prevalencia del SM en niños con obesidad, encontrando en un 45 y 22.7% de los pacientes de acuerdo a las definiciones de Ferranti y Cook respectivamente. La circunferencia de la cintura fue el criterio más frecuente y la glucosa fue el menos común. Los varones presentaron mayor IMC, circunferencia de cintura y niveles de triglicéridos, que las mujeres (Eyzaguirre, y otros, 2011).

En un estudio realizado en México para estimar la prevalencia de síndrome metabólico (SM), sus componentes y su asociación con la obesidad y el riesgo cardiovascular en niños en edad escolar, se estudiaron 1017 niños de 6 a 12 años de edad. La presencia de SM y sus componentes se determinaron a partir de los criterios de Cook modificados para niños y adolescentes. Encontraron que el SM estuvo presente en 54.6 % de los niños obesos. La obesidad fue la característica de mayor asociación para padecer SM, con una razón de momios (RM) de 8.62 ($p < 0.001$) (Ávila-Curiel, Galindo-Gómez, Juárez-Martínez, & Osorio-Victoria, 2018).

En Brasil, se realizó un estudio para determinar la prevalencia de obesidad en niños de 6 a 8 años en un periodo de 6 años, y los factores de riesgo metabólicos y ambientales involucrados. Se encontró que el 74% de los niños con obesidad consumían frituras y dulces en la escuela, y 84% consumían meriendas y bebidas gaseosas en casa. Se encontró una alta prevalencia del aumento de la circunferencia de la cintura y resistencia a la insulina en los niños con obesidad. El IMC tuvo una correlación de Spearman significativa con la circunferencia de la cintura, resistencia a la insulina y triglicéridos (Sentalin, y otros, 2019).

Se realizó una búsqueda en el repositorio de la UNAN, encontrando que en nuestro país se han realizado tres tesis de investigación sobre el tema. En el Hospital Manuel de Jesús Rivera, se realizó un estudio en 2018, se incluyeron un total de 114 niños, de 2 a 15 años, con componentes del síndrome metabólico y

obesidad. De los componentes del SM fue la obesidad abdominal que obtuvo 100%, seguido de hipertrigliceridemia 71.05% y HDL bajo 42.1% (Solís Ramírez, 2018).

Otro estudio realizado en nuestro país, con el objetivo de determinar la prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños sobrepeso u obesos de 10 a 14 años que acuden a la atención médica del Hospital Alemán Nicaragüense. Se estudiaron 52 pacientes, la prevalencia del Síndrome metabólico fue del 15.4%, la edad predominante fue de 13 años, sexo femenino, procedencia urbana, escolaridad de secundaria. Entre los antecedentes familiares predominó la obesidad, y en antecedentes personales la no lactancia materna exclusiva. Según los parámetros antropométricos predominó el IMC 30-35 y la circunferencia abdominal de 101 a 120 cm. Se observó en la mayoría de pacientes Acantosis nígricans y sintomatología de hiperandrogenismo. En los exámenes de laboratorio predominó el colesterol mayor de 151mg/dl, triglicéridos menor de 150 mg/dl, y el colesterol HDL menor de 39 (Ríos Jirón, 2019).

Por último, otro estudio del hospital “La Mascota”, en el período de abril 2017 a mayo 2018, para analizar la aplicación de los criterios de síndrome metabólico, establecidos por la IDF y la ATP III. Se evaluaron 193 pacientes entre 2 a 15 años de edad. Se realizó el diagnóstico de esta enfermedad al 53% de niños entre los 10 a 15 años de edad y al 49% de niños entre los 2 a 9 años al aplicar los criterios establecidos por la ATP III y 44% de niños entre los 10 a 15 años con el IDF. Los principales criterios que favorecieron al diagnóstico con el ATP III fueron los valores de la presión arterial que alcanzó una diferencia moderadamente significativa al compararlo con los captados por los criterios de la IDF, los valores de triglicéridos de la ATP también confirmaron diagnóstico, pero con una diferencia poco significativa, la glicemia en ayunas fue el principal criterio de la IDF pero no tuvo significancia estadística. Todos los niños tenían el criterio de la circunferencia de la cintura. Considerando por tanto la ATP III como los criterios más favorables para el tipo de población analizada, ya que permitió diagnosticar síndrome metabólico a menores de 10 años y los puntos de corte de la presión arterial, triglicéridos permiten captar un mayor número de niños con riesgo (Caballero, 2019).

3. Justificación

La epidemia de obesidad nos afecta a nivel mundial, tanto en adultos como en niños. Los pacientes en edad escolar y adolescencia tienen mayor riesgo de presentar síndrome metabólico si tienen sobrepeso u obesidad, de ahí progresar al desarrollo de comorbilidades tales como diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular y esteatohepatitis no alcohólica.

Es importante conocer la prevalencia del síndrome metabólico en la edad pediátrica, para iniciar las medidas de cambio en los hábitos de alimentación y actividad física de estos pacientes para lograr la mejoría y evitar comorbilidades en su edad adulta joven.

En el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” no se conoce la prevalencia de obesidad y del síndrome metabólico en niños, por lo que el presente estudio cuenta con:

Originalidad: ya que pretende ser el punto de partida para conocer la prevalencia del fenómeno y que a partir de los resultados se planteen medidas correctivas y estudios de tipo experimental.

Conveniencia: resulta conveniente definir los criterios diagnósticos a utilizar tomando en cuenta cuales son los que se asemejan al tipo de población local.

Implicación práctica: se pretende dar a conocer a los pediatras los criterios diagnósticos que de forma fácil les permitirán realizar un diagnóstico oportuno del síndrome metabólico.

Relevancia social: ya que en el hospital se atienden pacientes de todas las regiones del país, los cuales serán los beneficiarios de los resultados del estudio, hijos de pacientes asegurados y militares.

4. Planteamiento del Problema

La obesidad infantil es reconocida actualmente como un problema de salud pública. La obesidad en la niñez contribuye a la morbilidad en adultos, y sin una intervención temprana, esa morbilidad puede aparecer en la juventud. El síndrome metabólico se presenta en la edad infantil en aquellos pacientes con sobrepeso, y más frecuente en los obesos. La prevalencia de cada población es variable dependiendo de sus hábitos de consumo de azúcares, raza, genética y actividad física.

En el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” se atienden pacientes de todas las edades y se ha notado un incremento en los casos de obesidad el cual no ha sido estudiado para conocer la prevalencia del síndrome metabólico, por lo tanto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el comportamiento del síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020?

Las preguntas de sistematización propuestas son:

1. ¿Cuáles son las características somatométricas de los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020?
2. ¿Cuáles son los hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático de los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020?
3. ¿Cuál es la prevalencia de síndrome metabólico según criterios diagnósticos de la ALAD, en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020?
4. ¿Cuál es la asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020?
5. ¿Cuál es la relación de causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad), en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020?

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Analizar el comportamiento del síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.

5.2 Objetivos específicos

1. Describir las características somatométricas de los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.
2. Identificar los hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático de los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.
3. Conocer la prevalencia de síndrome metabólico según criterios diagnósticos de la ALAD, en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.
4. Establecer la asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.
5. Determinar la relación de causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad), en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020.

6. Marco Teórico

6.1 Fundamentación Epistemológica del Problema de Investigación

Epistemología es la rama de la filosofía que se encarga de examinar los fundamentos en los que se apoya la creación de conocimiento. Etimológicamente, este término viene de la unión de las palabras *episteme* (conocimiento) y *logos* (estudio). La epistemología es una división de la filosofía que se encarga de explorar la coherencia interna de los razonamientos que llevan a la creación de conocimiento, la utilidad de *sus metodologías teniendo en cuenta sus objetivos, los contextos históricos en los que aparecieron esas piezas de conocimiento, el modo en el que influyeron en su elaboración, las limitaciones y utilidades de ciertas formas de investigación y de ciertos conceptos*, entre otras cosas (Torres, 2019).

Es importante resaltar la utilidad profesional de la epistemología, como se destaca: *ayuda a analizar los criterios por los cuales se justifica el conocimiento, además de considerar las circunstancias históricas, psicológicas y sociológicas que llevan a su obtención, ayuda a preguntarnos lo que es cierto y lo que no lo es* (Filosofía René Descartes, 2019).

En general, si se tuviera que plantear el significado de la epistemología en preguntas fundamentales, éstas serían: *¿qué podemos llegar a conocer y por qué medios?* (Torres, 2019). En particular, tal como lo destaca (Lazareff, 2019), se plantea como preguntas fundamentales de la epistemología: *¿qué sabemos?, ¿cómo lo sabemos?, ¿qué nos falta saber?, ¿cómo lo averiguamos?*

Partiendo de las consideraciones antes expuestas, la fundamentación epistemológica del “**Síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, con diagnóstico de obesidad**”, se plantean **cuatro** componentes particulares que son relevantes al tema, siendo los siguientes:

6.2 Síndrome Metabólico en pediatría

El síndrome metabólico es una entidad integrada por diversas anomalías metabólicas que en conjunto constituyen un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedad coronaria y de diabetes. Cada uno de los componentes del síndrome metabólico es un factor independiente de riesgo cardiovascular (ALAD, 2009).

La coexistencia de varios de estos componentes tiene un efecto sinérgico en el riesgo aterogénico. Son relativamente pocos los estudios que han investigado la prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes, sin embargo es evidente que el síndrome es altamente prevalente en la población pediátrica con obesidad. Son varias las definiciones que han sido propuestas para el diagnóstico en los niños y adolescentes. La mayoría están basadas en los criterios propuestos por ATP III e IDF de los adultos (ALAD, 2009).

La definición de síndrome metabólico propuesta por ALAD para la población de 6 a 18 años de edad es igual a la reciente propuesta del grupo de expertos de la IDF para la población de 10 a 16 años de edad. Tiene la ventaja que en países con escasos recursos destinados al Sistema de Salud, como es el caso de la mayoría de los países latinoamericanos, estos criterios se pueden optimizar los recursos para ser utilizados en quienes se podrían beneficiar más. Se ha decidido utilizar esta definición que considera necesaria la presencia de obesidad abdominal ya que ofrece información adicional (Janssen, 2005), pues en niños obesos, aquellos con circunferencia de cintura elevada, tienen 2.3 mayor riesgo de tener síndrome metabólico que los que tienen la circunferencia de cintura menor. Además existe una alta correlación entre el IMC y la circunferencia de la cintura (ALAD, 2009).

En la tabla 1, se describe la definición propuesta por IDF y se agrega la de ALAD para población pediátrica. El diagnóstico se establece cuando está presente la obesidad abdominal más dos de los 4 criterios restantes.

Tabla 1. Criterios diagnósticos de síndrome metabólico en adolescentes

Factores de Riesgo	IDF	ALAD
Obesidad abdominal		
Cintura (cm)		≥ p90
Hombres	≥ 94	≥150
Mujeres	≥ 80	
TG (mg/dL)	> 150	>150
C-HDL (mg/dL)		
Hombres	< 40	≤ 40
Mujeres	< 50	≤ 40
PA (mmHg)	≥130/85	≥130/85
Hombres (PAS/PAD)		
Mujeres (PAS/PAD)		
Glucosa de ayuno (mg/dL)	>110	≥100

La tabla 2, contiene el percentil 90 de cintura en varones y mujeres para hacer el diagnóstico de SM y el percentil 75 para tomarlo en consideración para el control de este parámetro.

Tabla 2. Valores correspondientes al percentil 90 y 75 de circunferencia de cintura, en centímetros en población Mexicano-americana

Edad (años)	Percentil 90		Percentil 75	
	Niño	Niña	Niño	Niña
6	67	66	61	60
7	71	69	63	63
8	74	73	66	66
9	78	76	69	68
10	81	79	72	71
11	85	82	74	73
12	88	85	77	76
13	92	88	88	79
14	95	92	83	81
15	98	95	85	84
16	102	98	88	86
17	105	101	91	89
18	109	104	93	92

6.3 Epidemiología del Síndrome Metabólico

En Estados Unidos la prevalencia de SM en adolescentes fue de 6.1% en los varones y de 2.2% en las mujeres. Al comparar por etnias, los caucásicos tuvieron 4.8%, los afroamericanos 2% y los mexicano-americanos 5.6%. En un grupo de 965 niños y adolescentes con edad media de 13.0 ± 2.6 años, se reportó que la prevalencia varió de 3.8% hasta 7.8%, dependiendo de la clasificación de SM utilizada (ALAD, 2009).

Estimaciones recientes indican que el SM está presente en el 29% de los adolescentes obesos ($IMC \geq p 95$), en el 7% de los que tienen sobrepeso (IMC entre $p 85$ y $p 95$) y solo en el 0.6% de los que tienen IMC normal. La prevalencia de SM en los adolescentes obesos es similar a la de los adultos mayores de 40 años. Además, como se ha documentado en el estudio de Bogalusa, la presencia de múltiples alteraciones metabólicas persiste de la niñez a la etapa adulta en el 25 al 60% de los casos. Recientemente Shaibi y colaboradores reportaron en 218 niños y adolescentes de origen latino que radican en el Sur de California prevalencias diferentes de síndrome metabólico que iban de 39% (Cook, Weitzman, Auinger, & Dietz, 2003), 30.7% (Cruz, Weigensberg, Ball, Shaibi, & Goran, 2004) y 25.7% (Weiss, y otros, 2004), dependiendo de la clasificación utilizada.

En México se han publicado estudios cuyo propósito ha sido determinar la prevalencia de SM en escolares de 6 a 16 años, utilizando diferentes criterios como los del NCEP-ATP III, modificados para niños, y los de la IDF, con una variación de 6.7 a 44% (Ávila-Curiel, Galindo-Gómez, Juárez-Martínez, & Osorio-Victoria, 2018).

Reportes recientes de la prevalencia de SM en escolares en Santiago de Chile señalan que la prevalencia puede llegar hasta un 43.6% en niños y adolescentes que consultan por obesidad. En otro reporte en población escolar representativa de clase media baja de Santiago, la prevalencia ajustada en la población total fue de 10.4%. En niños con peso normal, sobrepeso y obesos la prevalencia fue de 4.9%, 10.5% y 24.6% respectivamente (ALAD, 2009).

Comparando las prevalencias del SM en niños y adolescentes de América, encontramos que existe una importante variabilidad entre los países, siendo las prevalencias menores del 6.0% para países como Argentina, Colombia, Guatemala, México y Paraguay. Mientras que las mayores prevalencias fueron para Brasil, Canadá y Venezuela ($>12.0\%$) (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017).

6.4 Diagnóstico del Síndrome Metabólico

6.4.1 Historia clínica

En los niños escolares varias de sus conductas son realizadas por imitación, principalmente de la familia pero también de sus pares en la escuela. La adolescencia es un periodo crítico en el desarrollo biológico, social y psicosocial. En este periodo de transición se obtiene la independencia y los hábitos y conductas relacionados con la salud son establecidos. Identificar las acciones y conductas que favorecen la aparición y perpetúan la obesidad es indispensable para que el ambiente sea modificado favoreciendo la imitación y la adquisición de hábitos saludables. La escuela y la casa son dos escenarios que deben modificarse para tener éxito en el tratamiento de niños y adolescentes con SM (ALAD, 2009).

Es importante diagnosticar el SM ya que permite identificar población en riesgo para desarrollar ECV y/o Diabetes mellitus tipo 2 (DM2). El diagnóstico permitirá evaluar integralmente a estos niños y adolescentes ya que se requiere realizar algunos estudios de laboratorio que son indispensables. Afortunadamente con los cambios de estilo, es posible, como se ha demostrado en adultos, disminuir el número de componentes de este síndrome. En el Estudio de Bogalusa se pudo documentar que los factores de riesgo cardiovascular que se presentan en la niñez, tienden a permanecer en la etapa de adulto joven. Esto destaca la importancia de identificar y tratar a los portadores de este síndrome (ALAD, 2009).

6.4.2 Examen físico

Deberá ser metódico y cuidadoso en busca de signos confirmatorios de los síntomas referidos por el paciente, así como presencia de daño a órgano blanco; antropometría (peso, talla, perímetro de cintura (a lo largo de una línea paralela al piso que pasa por el punto medio entre el borde inferior de la última costilla y borde superior de cresta iliaca) cálculo del índice de masa corporal (IMC) (peso en kilogramos/ talla en metros elevada al cuadrado) evaluación de los pulsos carotídeos, del área cardíaca, búsqueda de acantosis nigricans en zonas de roce (cuello, axilas, ingle, región submamaria, abdomen), signos de hiperandrogenismo acné, hirsutismo), xantelasmas, hepatomegalia, pulsos arteriales periféricos. Medición de la presión arterial con un manguito que abarque las 2/3 partes del brazo, posterior a un reposo de al

menos 15 minutos. En el caso de encontrarse niveles altos, repetir la toma después de cinco minutos (ALAD, 2009).

6.4.3 Exámenes de laboratorio

Para hacer el diagnóstico de SM debe solicitarse la determinación de glucosa en ayuno y perfil de lípidos que incluya CT, triglicéridos, C-LDL y C-HDL, después de ayuno de 12 horas. Es importante que no se hayan consumido bebidas que contienen alcohol 3 días previos a la toma de la muestra de laboratorio, con una dieta normal los 3 días previos y que un día anterior no se haya realizado un ejercicio extenuante. Las doce horas de ayuno son indispensables para que los niveles de triglicéridos sean confiables, aunque se reconoce que para glucosa con ayuno de 8 horas es suficiente. En caso de alteración de la glucosa en ayuno (glucosa entre 100 y 125 mg/dL) se debe realizar una prueba de carga con 75 gramos de glucosa en sujetos de más de 43 kilogramos de peso o calculada a 1.75 gr/kilo de peso, para la medición de glucemia a las dos horas (ALAD, 2009).

La medición de insulinemia no es necesaria para realizar el diagnóstico; tiene un alto costo y en Unidades o Instituciones de primer nivel de atención, no se dispone de esta medición. Se justifica su determinación en estudios epidemiológicos o cuando se cuente con el recurso ya sea institucional o privado. La ALAD recomienda la determinación de glucosa plasmática en ayunas y un perfil de lípidos para la búsqueda de Síndrome Metabólico en todo niño o adolescente con obesidad. Si la obesidad es mórbida, se recomienda que también se soliciten pruebas de función hepáticas para descartar la presencia de esteatohepatitis no alcohólica (ALAD, 2009).

6.5 Prevención del Síndrome Metabólico

6.5.1 Estilo de vida

Aunque todavía los Sistemas de Salud de los diversos países no reconocen al Síndrome Metabólico en la adolescencia como un problema de Salud Pública, los datos que se generen a partir de la utilización de estos criterios, pondrán de manifiesto la relevancia de este síndrome entre los niños y adolescentes obesos. La ALAD reconoce como una obligación el proponer el establecimiento de un Plan Estratégico que

favorezca el desarrollo de programas regionales pero con una matriz uniforme de acciones en toda Latinoamérica para disminuir el impacto que el SM representa para la población infantil. Este Plan Estratégico de ninguna manera verá reflejados los resultados a corto plazo, sin embargo, los beneficios que pueden obtenerse para los sistemas de Salud a largo plazo, justifican su implementación (ALAD, 2009).

Este plan estratégico debe incluir las siguientes acciones:

1. Reconocer que el Síndrome Metabólico es un conglomerado de factores de riesgo y que la conducta de todo médico ante un paciente pediátrico con obesidad implica que se debe buscar intencionadamente la posibilidad de que haya otros factores de riesgo cardiovascular.
2. Modificar los sistemas de salud, desarrollando un modelo de atención integral, multidisciplinario homogéneo con lineamientos claros que permitan la identificación del SM en el paciente pediátrico para la prevención de diabetes y enfermedades cardiovasculares a través de intervenciones sobre todo educando a la población a adquirir hábitos más saludable desde edades tempranas.
3. Establecer programas de intervenciones en el entorno familiar, escolar y en la comunidad para ayudar a la población a adquirir estilos de vida saludables.
4. Contar con personal profesional en las escuelas de todos los niveles para implementar las clases de actividad física.
5. Hacer convenios con las cooperativas para que ofrezcan alimentos con menos densidad calórica en las escuelas y opciones saludables que puedan obtener los alumnos.
6. Ofrecer agua potable en las escuelas.
7. Los profesores deberán recomendar a los padres de hijos con obesidad que acudan al médico para su valoración.
8. La industria alimentaria deberá participar reduciendo el contenido energético de alimentos al disminuir el contenido de grasa, sobre todo saturadas, trans y el tamaño de las porciones.
9. La industria de los alimentos también debe ofrecer bebidas con menor contenido calórico y porciones más pequeñas.
10. Los establecimientos de comida rápida deberán ofrecer opciones saludables que contengan una menor densidad calórica y mayor cantidad de fibra. No deberán invitar al consumo de raciones de gran tamaño.
11. El estado debe ofertar lugares adecuados y seguros para que la población pueda realizar actividad física.

12. Utilizar técnicas de mercadotecnia social para incidir en la población en algunos cambios de conducta como son:

- a) Reconocer a la obesidad en la niñez como un problema de salud que puede ser tratado para evitar todas las complicaciones que la acompañan.
- b) Entender que la obesidad es un factor de riesgo muy importante para el desarrollo de diabetes mellitus.
- c) Entender que el consumo de bebidas que contiene azúcar y carbonatos debe ser ocasional entre la población pediátrica (es importante que los padres entiendan que con el ejemplo se obtienen mejores resultados).
- d) Reconocer la importancia de cuidar nuestro cuerpo al realizar actividad física.
- e) Los padres deben entender que tienen derecho a que sus hijos sean atendidos por el sector salud si padecen obesidad o sobrepeso.

7. Hipótesis de Investigación

Los hábitos de alimentación *podrían* estar asociados con la presencia del síndrome metabólico, en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020, en la medida que los paciente mantengan poca actividad física, alto consumo de carbohidratos y poco control metabólico.

El síndrome metabólico, en los pacientes que consultan por obesidad, *probablemente* tendrán una la relación de asociatividad y causalidad, entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la glicemia y obesidad.

8. Diseño Metodológico

8.1 Tipo de Estudio

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo (Piura, 2006). De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es prospectivo, por el período y secuencia del estudio es transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio es analítico (Canales, Alvarado, & Pineda, 1996).

8.2 Área de Estudio

El área de estudio de la presente investigación por el objeto de estudio y la especialidad, se centró en los pacientes pediátricos que asistieron a la consulta externa de gastroenterología y endocrinología pediátrica por obesidad en el periodo de octubre a diciembre del año 2020. La presente investigación por la geografía, se realizó en el departamento de Managua, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”.

8.3 Universo y Muestra

Para el desarrollo de la investigación y por sus características particulares, la población objeto de estudio fue definida por todos los pacientes pediátricos de 6 a 15 años, que consultaron por obesidad a la consulta externa de gastroenterología y endocrinología pediátrica, en el periodo de estudio.

Para el desarrollo de la presente investigación y por sus características particulares, el universo o población objeto de estudio fue constituido por 30 pacientes, que fueron atendidos en la consulta externa de Endocrinología pediátrica, en el departamento de Managua, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, en el período comprendido entre octubre a diciembre 2020. Se usó el *criterio de censo* para seleccionar la muestra, es decir, se incluyeron a todos pacientes disponible igual a 30 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Criterios de inclusión:

1. Paciente de 6 a 15 años.
2. Paciente que acuda a la cita programada para la evaluación de su somatometría.

Criterios de exclusión:

1. Paciente que no se realice exámenes de laboratorio indicados.
2. Paciente asegurado de otra empresa médica previsional que hace uso de consulta de convenio.

8.4 Matriz de Operacionalización de Variables e Indicadores (MOVI)

Objetivos Específicos	Variable Conceptual	Subvariables	Variable Operativa o Indicador	Tipo de Variable Estadística	Categorías Estadísticas
1. Describir las características somatométricas de los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.	Características somatométricas		Edad: Tiempo en años desde el nacimiento del paciente hasta el momento del estudio	Cuantitativa discreta	
			Sexo: Característica fenotípica del niño(a)	Cualitativa nominal (Dicotómica)	1. Femenino 2. Masculino
			Peso: Cuantificación en Kilogramos del peso del paciente	Cuantitativa continua	
			Talla: Medición de la talla del paciente en centímetros con tallímetro	Cuantitativa continua	
			IMC: Relación entre el peso en kg y la talla en metros al cuadrado	Cuantitativa continua	
			CC: Medición en cm de la	Cuantitativa continua	

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

			circunferencia de la cintura, realizada con cinta métrica flexible		
			PA: Medición de la presión sistólica y diastólica tomada con tensiómetro adecuado a la edad del paciente	Cuantitativa discreta	
2. Identificar los hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático de los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020.	Hábitos de alimentación y actividad física	2.1 Consumo de Carbohidratos	Ingesta de azúcares: Cantidad de veces a la semana que ingiere azúcares refinados	Cualitativa ordinal	1: Muy baja 2: Baja 3: Moderada 4: Elevada 5: Muy elevada
		2.2 Actividad física	Cantidad de actividad física: Cantidad de horas a la semana que practica actividad física de moderada a intensa	Cuantitativa discreta	1: Muy baja 2: Baja 3: Moderada 4: Elevada 5: Muy elevada
			Tipo de actividad física que realiza	Cualitativa nominal de categoría	1: Natación 2: Bicicleta 3: Caminata 4: Fútbol 5: Beisbol 6: Danza 7: Zumba 8: Voleibol

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

					9: Beisbol
	Resultados de exámenes de perfil lipídico, glucemia y aminotransferasas en ayuno		Colesterol total: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de colesterol total en ayuno	Cuantitativa continua	
			Colesterol HDL: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de colesterol HDL en ayuno	Cuantitativa continua	
			Colesterol LDL: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de colesterol LDL en ayuno	Cuantitativa continua	
			Triglicéridos: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de triglicéridos en ayuno	Cuantitativa continua	
			Glicemia: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de glicemia en ayuno	Cuantitativa continua	

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

		Aspartatoaminotransferasa: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de AST en ayuno	Cuantitativa continua	
		Alaninoaminotransferasa: Cuantificación por laboratorio del nivel sanguíneo de ALT en ayuno	Cuantitativa continua	
	Resultado de ultrasonido hepático	Esteatosis hepática: Presencia de aumento de la ecogenicidad hepática reportado por técnica de ultrasonido abdominal	Cualitativa nominal (Dicotómica)	0: No 1: Si
		Grado de Esteatosis hepática: Medición del grado del aumento de la ecogenicidad hepática reportado por técnica de ultrasonido abdominal	Cualitativa de categoría	1: leve 2: moderada 3: severa

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

<p>3. Conocer la prevalencia de síndrome metabólico según criterios diagnósticos de la ALAD, en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.</p>	<p>Criterios diagnósticos de síndrome metabólico según la ALAD.</p>		<p>Circunferencia de la cintura mayor del percentil 90: Medición del diámetro abdominal tomando como referencia el medio camino entre el margen más bajo de la costilla y la cresta ilíaca, comparado con tabla de referencia para la edad del paciente</p>	<p>Cualitativa nominal (Dicotómica)</p>	<p>0: No 1: Si</p>
			<p>Valor de glicemia en ayuno mayor a 100 mg/dl.</p>	<p>Cualitativa nominal (Dicotómica)</p>	<p>0: No 1: Si</p>
			<p>Valor de HDL menor de 40 mg/dl</p>	<p>Cualitativa nominal (Dicotómica)</p>	<p>0: No 1: Si</p>
			<p>Valor de triglicéridos mayor a 150 mg/dl</p>	<p>Cualitativa nominal (Dicotómica)</p>	<p>0: No 1: Si</p>

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

			Valor de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica mayor de 130/85	Cualitativa nominal (Dicotómica)	0: No 1: Si
4. Establecer la asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.	Hábitos de alimentación	4.1 Consumo de Carbohidratos	Ingesta de azúcares: Cantidad de veces a la semana que ingiere azúcares refinados	Cualitativa ordinal	1: Muy baja 2: Baja 3: Moderada 4: Elevada 5: Muy elevada
		4.2 Actividad física	Cantidad de actividad física: Cantidad de horas a la semana que practica actividad física de moderada a intensa	Cuantitativa discreta	1: Muy baja 2: Baja 3: Moderada 4: Elevada 5: Muy elevada
	Diagnóstico de síndrome metabólico		Criterios de la ALAD presentes en el paciente para el diagnóstico de síndrome metabólico	Cualitativa nominal de categoría	1: 1 Criterio 2: 2 Criterios 3: 3 Criterios 4: 4 Criterios 5: 5 Criterios
5. Determinar la relación de causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome	Grado de actividad física, hábitos de actividad física y síndrome metabólico		Eje de Causalidad Causa: 1. Grado de actividad física. 2. Hábitos de alimentación Efectos:	Nominal transformada en categorías	1: Muy baja 2: Baja 3: Moderada 4: Elevada 5: Muy elevada

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

metabólico (glicemia y obesidad), en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020.			1. Glicemia 2. Obesidad	Cuantitativa continua	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------	--------------------------	--

8.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos e Información

La presente investigación se adhiere al Paradigma Socio–Crítico, de acuerdo con esta postura, todo conocimiento depende de las prácticas de la época y de la experiencia. No existe, de este modo, una teoría pura que pueda sostenerse a lo largo de la historia. Por extensión, el conocimiento sistematizado y la ciencia se desarrollan de acuerdo con los cambios de la vida social. La praxis, de esta forma, se vincula a la organización del conocimiento científico que existe en un momento histórico determinado. A partir de estos razonamientos, la teoría crítica presta especial atención al contexto de la sociedad (Pérez Porto & Merino, 2014).

En cuanto al enfoque de la presente investigación, por el uso de datos cuantitativos y análisis de la información cualitativa, así como por su integración y discusión holística-sistémica de diversos métodos y técnicas cuali-cuantitativas de investigación, esta investigación se realizó mediante la aplicación del Enfoque Filosófico Mixto de Investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

A partir de la integración metodológica antes descrita, para la recolección de datos se diseñó una ficha de recolección de datos que fue llenada por la investigadora en el momento de la consulta y en un segundo momento del expediente clínico se tomaron los datos referentes a los exámenes de laboratorio indicados. En el presente estudio se aplicaron las siguientes técnicas cuantitativas y cualitativas de investigación.

8.5.1 Técnicas Cuantitativas de Investigación

Técnicas descriptivas

1. Las estadísticas descriptivas para variables de categorías (nominales u ordinales).
2. Las estadísticas descriptivas para variables numéricas. IC=95% para variables discretas o continuas.
3. Gráficos para variables dicotómicas, individuales o en serie.

Técnicas de asociación

1. Prueba de asociación V de Cramer
2. Razón de máxima verosimilitud (χ^2 Chi cuadrado corregido)
3. Prueba de asociación Lineal por Lineal

Técnicas de causa-efecto

1. Análisis de varianza o prueba de Fisher. El eje de causalidad está determinado por las variables de categoría en dos tipos: grado de actividad física, hábitos de alimentación. Los efectos están dados por la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad).
2. Prueba LSD de Fisher con $\alpha=0.05$

8.5.2 Técnicas Cualitativas de Investigación

1. Observación clínica
2. Entrevista a expertos
3. Análisis de contenido

8.6 Procedimientos para la Recolección de Datos e Información

La fuente de información de la presente investigación, se fundamenta en los datos obtenidos de la entrevista con el paciente y su familiar en un primer momento (fuente primaria) y de los expedientes clínicos para la obtención de los resultados de exámenes de laboratorio (fuente secundaria). El instrumento metodológico de recolección de datos que se utilizó, se describe en el anexo número 1. Para obtener la información de los expedientes clínicos, se hizo directamente por la investigadora en el sistema Fleming del expediente electrónico. Posteriormente se vaciaron los datos en base de datos que se elaboró en SPSS v.23 para Windows.

8.7 Plan de Tabulación y Análisis Estadístico de Datos

A partir de los datos recolectados, se diseñó la base de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, v. 23 para Windows. Una vez realizado el control de calidad de los datos registrados, se realizaron los análisis estadísticos pertinentes.

De acuerdo con la naturaleza de cada una de las variables (cuantitativas o cualitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos #1,2 y 3. Se realizaron los análisis descriptivos correspondientes a: (a) para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizaron las estadísticas descriptivas, enfatizando en el Intervalo de Confianza para variables numéricas. Además, se realizaron gráficos del tipo: (a) pastel o barras de manera univariadas para variables de categorías en un mismo plano cartesiano, que permiten describir la respuesta de múltiples factores en un mismo plano cartesiano, (b) gráfico de cajas y bigotes, que describan en forma clara y sintética, la respuesta de variables numéricas, discretas o continuas.

Se realizaron los Análisis de Contingencia para el objetivo #4. De acuerdo con las variables de categorías no paramétricas que se describen en el objetivo #4 se pudo aplicar las Pruebas de Asociación V de Cramer, prueba de asociación lineal por lineal y prueba de asociación Razón de verosimilitud.

Para el objetivo #5, de causa-efecto, se realizaron los análisis inferenciales o pruebas de hipótesis específicas, tales como: el Análisis de Varianza Uni-variado (ANOVA o Prueba de Fisher) y el Test de Fisher (LSD). Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos en Pedroza y Dicoskiy (Pedroza & Dicovsky, 2006).

9. Resultados

En el presente estudio se presentan los datos de 30 pacientes que se presentaron a la consulta externa de gastroenterología pediátrica del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” durante los meses de octubre a diciembre 2020, con diagnóstico de sobrepeso u obesidad.

9.1 Características Somatométricas

Los pacientes en estudio se caracterizan por una edad con un valor promedio de 10.07 años, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 9.35 años y L.S.= 10.79 años** (tabla 3).

Tabla 3. Edad de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Edad	Media	10.07	.352
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	9.35
		Límite superior	10.79

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en la edad entre 9 y 12 años. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con edad menor de 9 años y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con edad mayor de 12 años (figura 1).

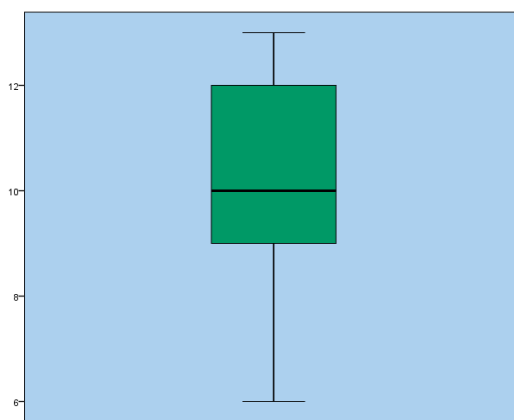


Figura 1. Gráfico de caja y bigotes de la edad de los pacientes en años.

La frecuencia del sexo de los pacientes fue de 40% sexo femenino y 60% sexo masculino (figura 2).

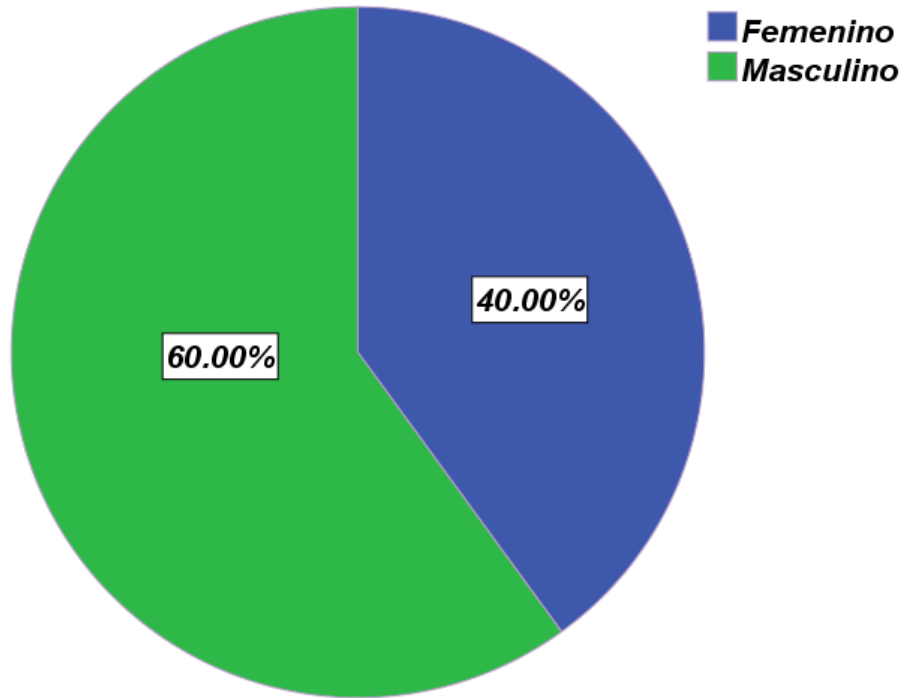


Figura 2. Frecuencia del sexo de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por una talla con un valor promedio de 146.95 cm, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 142.23 cm y L.S.= 151.67 cm** (tabla 4).

Tabla 4. Talla de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Talla	Media	146.95	2.306
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	142.23
		Límite superior	151.67

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en la edad entre 141 cm y 157 cm. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con talla menor a 141 cm y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con talla mayor a 157 cm (figura 3).

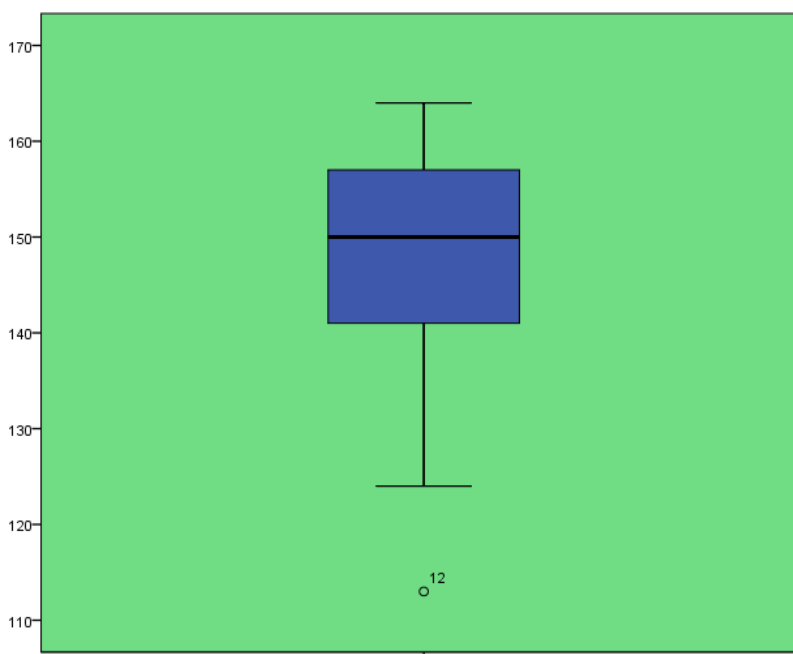


Figura 3. Gráfico de caja y bigotes para Talla de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por un peso con valor promedio de 58.72 kg, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 54.39 kg y L.S.= 63.03 kg** (tabla 5).

Tabla 5. Peso de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Peso	Media	58.727	2.1188
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	54.393
		Límite superior	63.060

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el peso entre 51.4 kg y 63.5 kg. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con peso menor a 51.4 kg y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con peso mayor a 63.5 kg (figura 4).

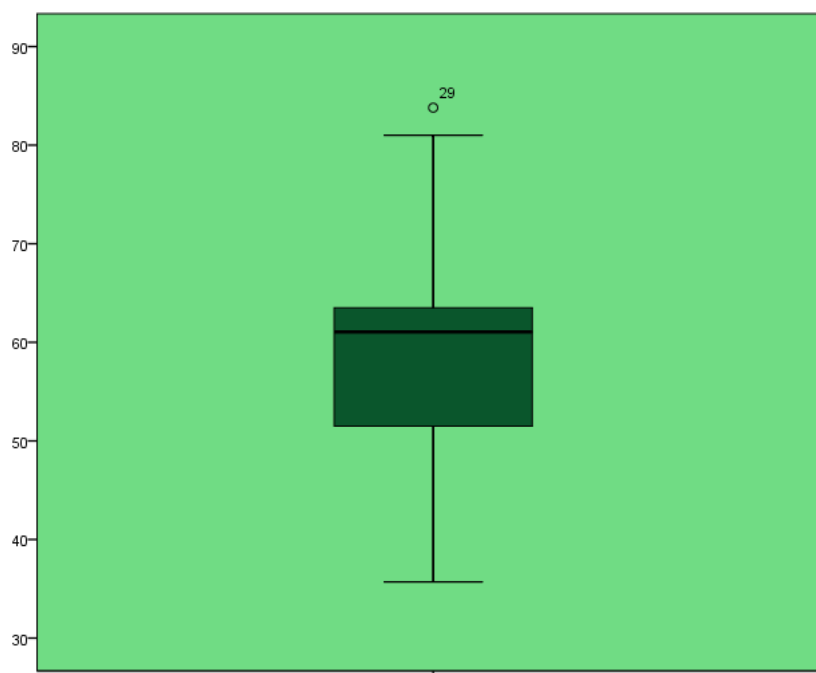


Figura 4. Gráfico de caja y bigotes del peso de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por un índice de masa corporal con valor promedio de 27.12, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 25.58** y **L.S.= 28.66** (tabla 6).

Tabla 6. Índice de masa corporal de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Índice de masa corporal	Media	27.124	.7518
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	25.586
		Límite superior	28.661

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el índice de masa corporal entre 24.9 y 28.2. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con índice de masa corporal menor a 24.9 y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con índice de masa corporal mayor a 28.2 (figura 5).

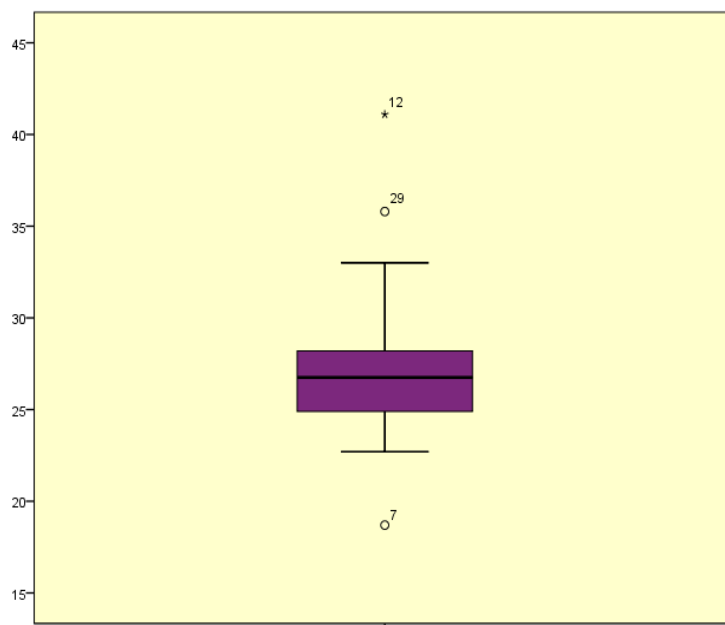


Figura 5. Gráfico de caja y bigotes del índice de masa corporal de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por medidas de circunferencia de cintura con valor promedio de 89.25 cm, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 86.24 cm y L.S.= 92.25 cm** (tabla 7).

Tabla 7. Circunferencia de cintura de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Circunferencia de cintura	Media	89.250	1.4709
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86.242
		Límite superior	92.258

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en circunferencia de cintura entre 83 y 95 cm. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con circunferencia de cintura menor a 83 cm y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con circunferencia de cintura mayor a 95 cm (figura 6).

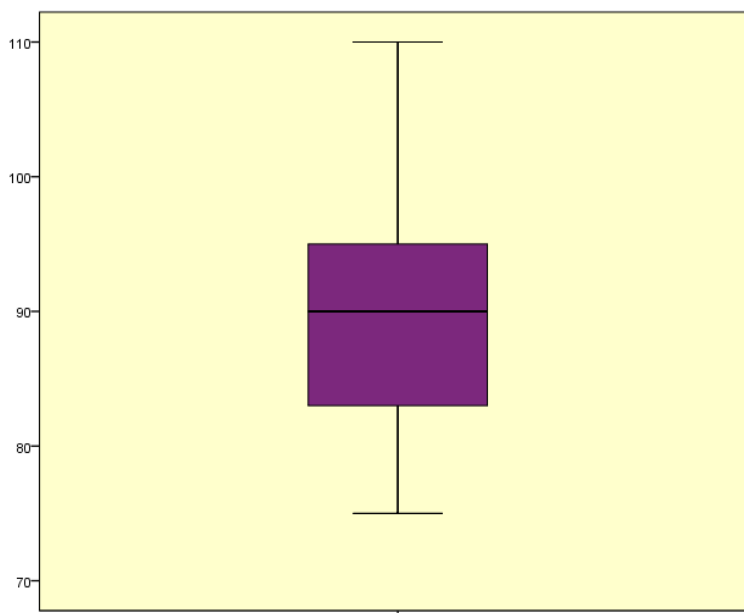


Figura 6. Gráfico de caja y bigotes de la circunferencia de cintura de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por presión arterial sistólica con valor promedio de 109 mmHg, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 105.67 mmHg y L.S.= 112.33 mmHg** (tabla 8).

Tabla 8. Presión arterial sistólica de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Presión arterial sistólica	Media	109.00	1.629
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	105.67
		Límite superior	112.33

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en la presión arterial sistólica entre 100 y 115 mmHg. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con presión arterial sistólica menor a 100 mmHg y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con presión arterial sistólica mayor a 115 mmHg (figura 7).

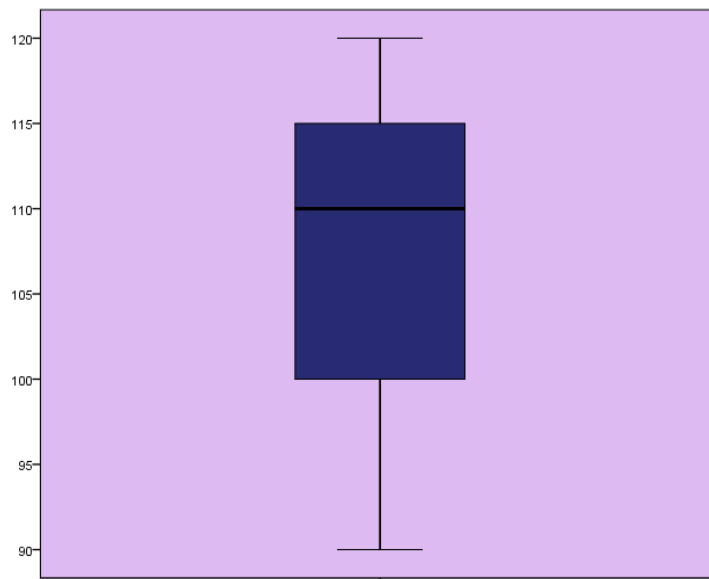


Figura 7. Gráfico de caja y bigotes de la presión arterial sistólica de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por presión arterial diastólica con valor promedio de 68.77 mmHg, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 66.43 mmHg y L.S.= 71.10 mmHg** (tabla 9).

Tabla 9. Presión arterial diastólica de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Presión arterial diastólica	Media	68.77	1.142
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	66.43
		Límite superior	71.10

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en la presión arterial diastólica entre 65 y 74 mmHg. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con presión arterial diastólica menor a 65 mmHg y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con presión arterial diastólica mayor a 74 mmHg (figura 8).

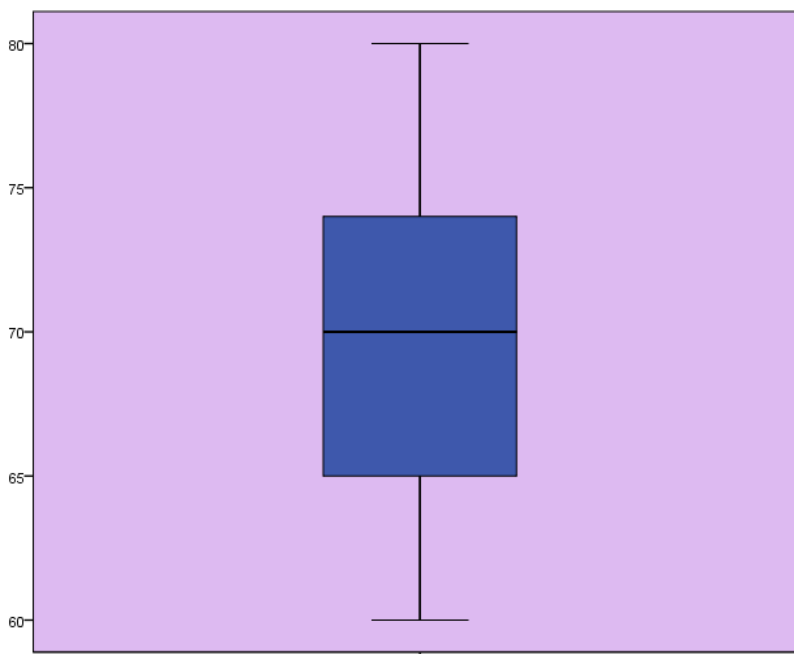


Figura 8. Gráfico de caja y bigotes de la presión arterial diastólica de los pacientes.

9.2 Hábitos de alimentación, actividad física, resultados del perfil lipídico, glicemia, aminotransferasas y ultrasonido hepático

Se investigó sobre la frecuencia semanal de consumo de carbohidratos refinados que tienen alto contenido de azúcares, la cual se clasificó en cuatro categorías, encontrando que la frecuencia muy elevada y elevada suman un 43.33% de los pacientes, seguido de un 30% con consumo moderado, con un 10% de pacientes con frecuencia de consumo baja y 16.67% con frecuencia muy baja (figura 9).

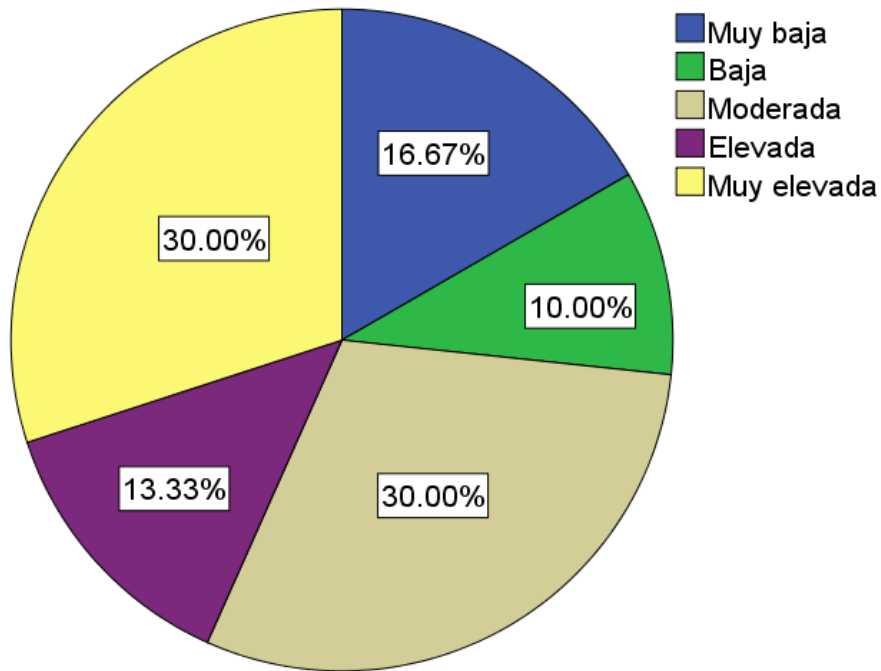


Figura 9. Frecuencia de consumo de carbohidratos.

En relación a la frecuencia semanal de actividad física de los pacientes, predomina la frecuencia muy baja con un 53.33%, seguido de frecuencia baja con 30%, la actividad física moderada se presenta en 10% y las baja y muy baja se presentan en 3.33% (figura 10).

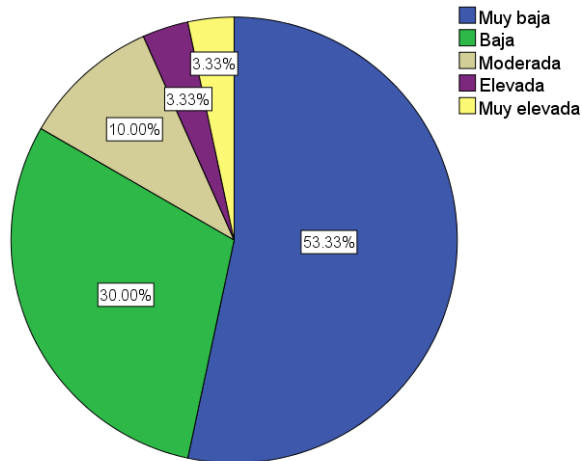


Figura 10. Frecuencia de actividad física semanal de los pacientes.

Se investigó en relación al tipo de la actividad física realizada por los pacientes, encontrando que predomina la caminata en la mayoría de ellos 73.33 %, seguido de bicicleta, fútbol, danza y natación en menor proporción (figura 11).

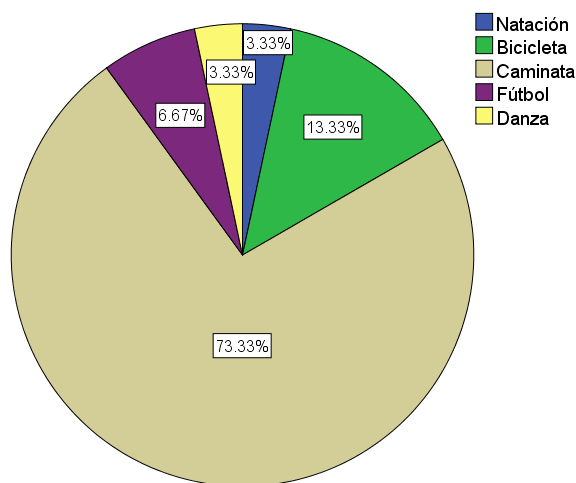


Figura 11. Tipo de actividad física realizada por los pacientes.

Se realizó determinación por pruebas de laboratorio de resultados de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos, glicemia y aminotransferasas. Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de colesterol total con valor promedio de 167.3 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: *L.I. = 155.9 mg/dl y L.S.= 178.6 mg/dl*** (tabla 10).

Tabla 10. Resultados de colesterol total de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Colesterol total	Media	167.313	5.5537
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	155.955
		Límite superior	178.672

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de colesterol total entre 147 mg/dl y 191 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol total menor a 147 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol total mayor a 191 mg/dl (figura 12).

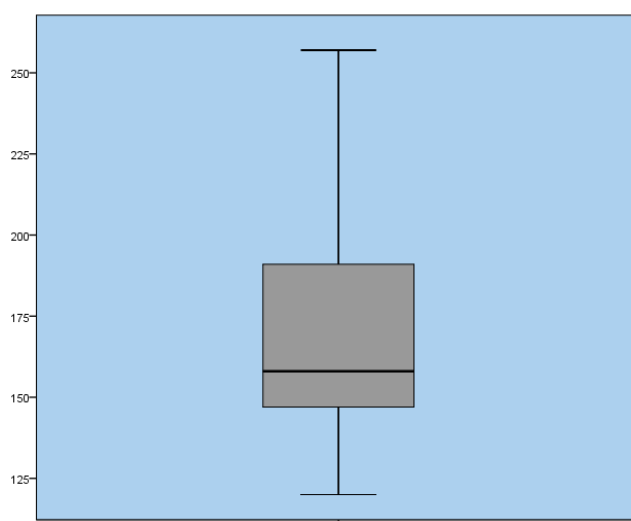


Figura 12. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol total de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de colesterol HDL con valor promedio de 38.25 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 35.45 mg/dl y L.S.= 41.05 mg/dl** (tabla 11).

Tabla 11. Resultados de colesterol HDL de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Colesterol HDL	Media	38.253	1.3682
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	35.455
		Límite superior	41.052

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de colesterol HDL entre 33 mg/dl y 44 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol HDL menor a 33 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol HDL mayor a 44 mg/dl (figura 13).

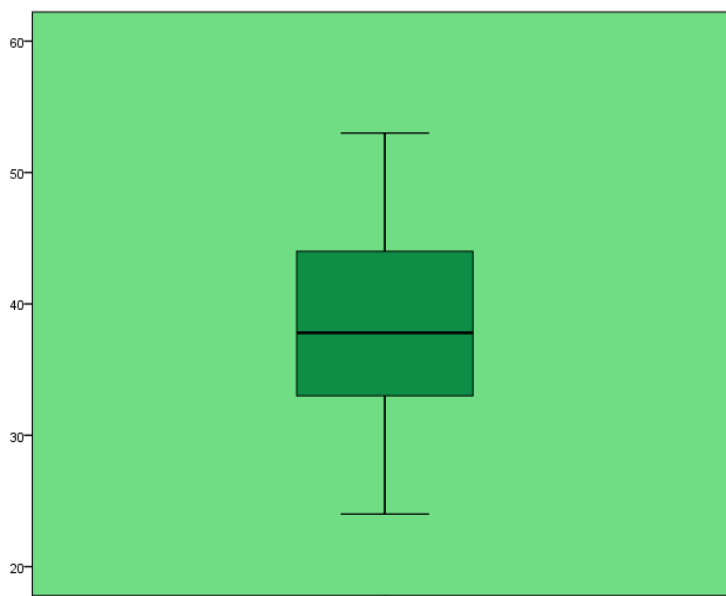


Figura 13. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol HDL de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de colesterol LDL con valor promedio de 105.55 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 95.86 mg/dl y L.S.= 115.25 mg/dl** (tabla 12).

Tabla 12. Resultados de colesterol LDL de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Colesterol LDL	Media	105.55	4.7411
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95.86
		Límite superior	115.25

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de colesterol LDL entre 88.5 mg/dl y 123 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol LDL menor a 88.5 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de colesterol LDL mayor a 123 mg/dl (figura 14).

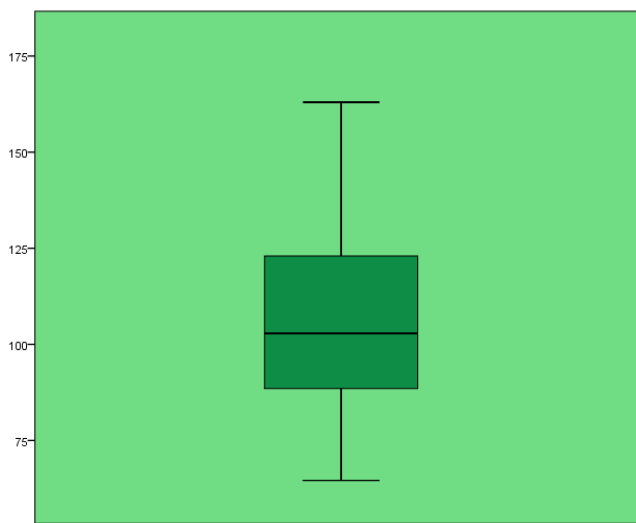


Figura 14. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de colesterol LDL de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de triglicéridos con valor promedio de 171.01 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 140.81 mg/dl y L.S.= 201.21 mg/dl** (tabla 13).

Tabla 13. Resultados de triglicéridos de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Triglicéridos	Media	171.01	14.7650
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	140.81
		Límite superior	201.21

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de triglicéridos entre 100 mg/dl y 221 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de triglicéridos menor a 100 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de triglicéridos mayor a 221 mg/dl (figura 15).

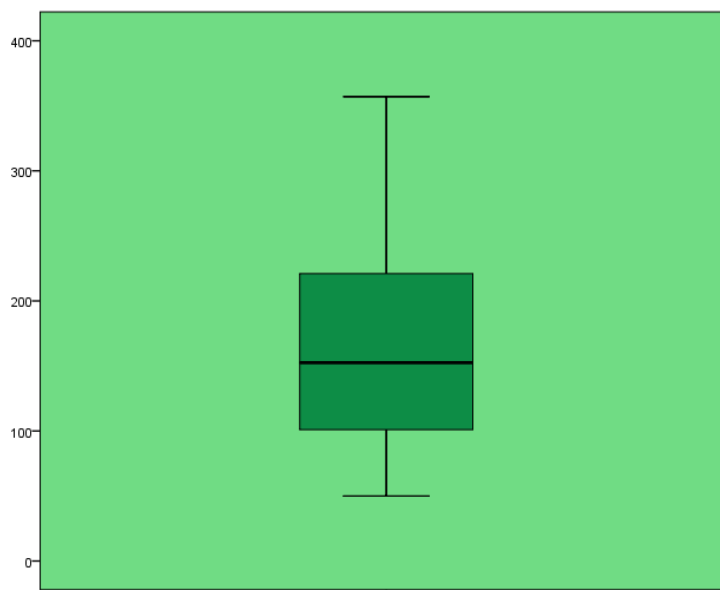


Figura 15. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de triglicéridos de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de glicemia con valor promedio de 89.30 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 86.72 mg/dl y L.S.= 91.87 mg/dl** (tabla 14).

Tabla 14. Resultados de glicemia de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
Glicemia	Media	89.30	1.2571
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86.729
		Límite superior	91.871

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de glicemia entre 85.5 mg/dl y 92.5 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de glicemia menor a 85.5 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de glicemia mayor a 92.5 mg/dl (figura 16).

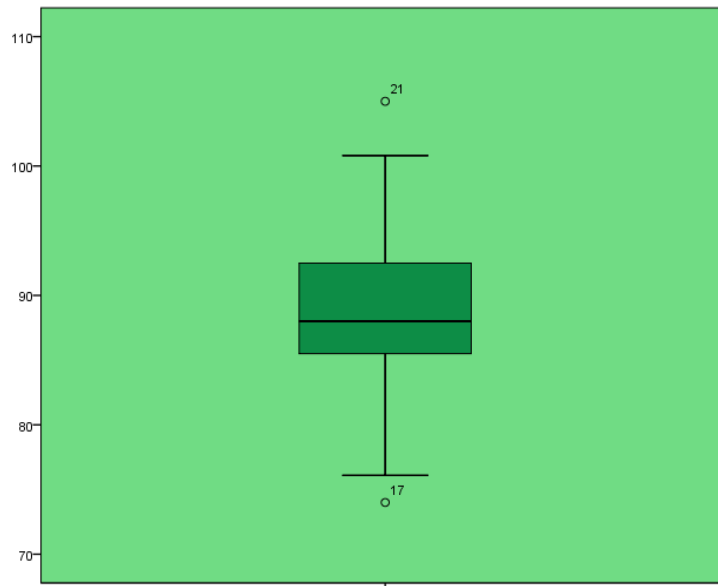


Figura 16. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de glicemia de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de AST con valor promedio de 30.64 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 20.27 mg/dl y L.S.= 41.01 mg/dl** (tabla 15).

Tabla 15. Resultados de AST de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
AST	Media	30.643	4.9710
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	20.274
		Límite superior	41.012

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de AST entre 20 mg/dl y 32 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de AST menor a 20 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de AST mayor a 32 mg/dl (figura 17).

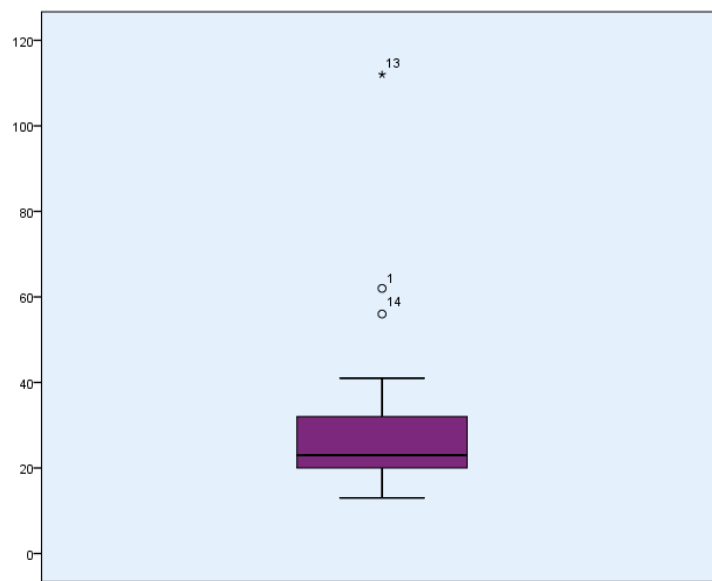


Figura 17. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de AST de los pacientes.

Los pacientes en estudio se caracterizan por resultados de ALT con valor promedio de 36.01 mg/dl, el cual está representando por el **IC95%: L.I. = 17.71 mg/dl y L.S.= 54.30 mg/dl** (tabla 16).

Tabla 16. Resultados de ALT de los pacientes

		Estadístico	Error estándar
ALT	Media	36.010	8.7697
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	17.716
		Límite superior	54.303

El gráfico de caja y bigotes, permitió interpretar un rango Intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % centrado en el resultado de ALT entre 18 mg/dl y 34 mg/dl. En el Q1 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de ALT menor a 18 mg/dl y en el Q4 se acumula el 25% de los pacientes con resultado de ALT mayor a 34 mg/dl (figura 18).

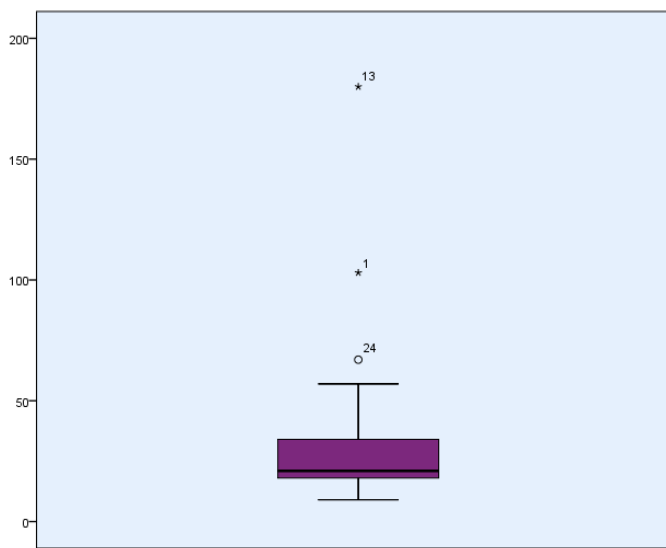


Figura 18. Gráfico de caja y bigotes con los resultados de ALT de los pacientes.

Se realizó ultrasonido abdominal para determinar la presencia o ausencia de esteatosis hepática, encontrando que el 53.33% de los pacientes no tienen esteatosis hepática. Los que presentan esteatosis en su mayoría tienen esteatosis moderada (figura 19).

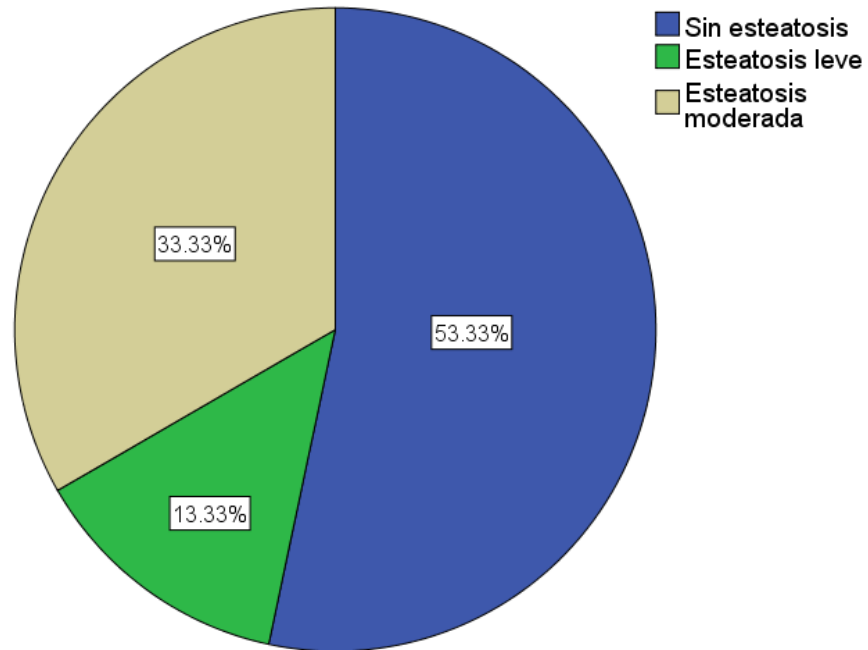


Figura 19. Grado de esteatosis hepática de los pacientes.

9.3 Síndrome metabólico

De los 30 pacientes en el estudio, el 40% cumplieron criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico según la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD) (figura 20).

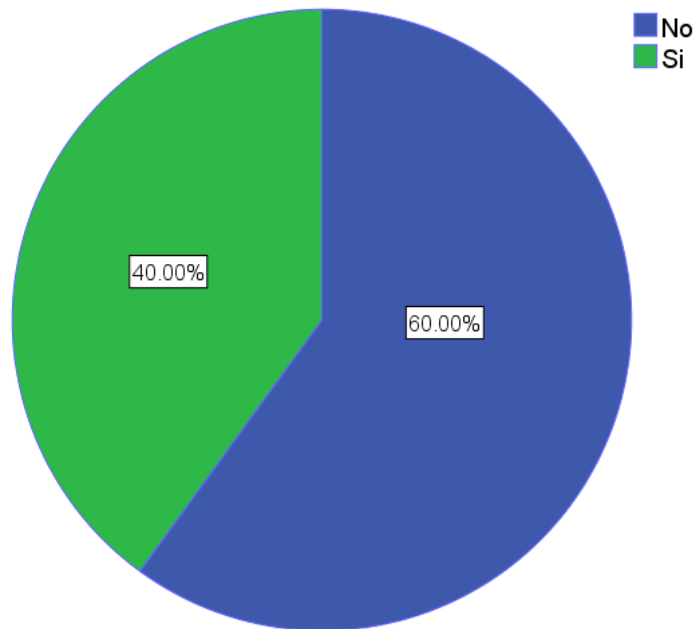


Figura 20. Diagnóstico de síndrome metabólico en los pacientes en estudio.

9.4 Asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico

Como resultado de las entrevistas directas, realizadas a tres expertos pediatras, se presentan en la siguiente tabla de análisis reductivo, sus argumentos fundamentales:

Tabla 17. Opinión de los pediatras sobre la posible asociación significativa entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”

Pediatra 1: Sí existe una asociación significativa entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, no tengo información documentada del impacto de la asociación en la prevalencia del síndrome metabólico en nuestro hospital.
Pediatra 2: Si. Podemos observar como la vida moderna con la introducción de la tecnología ha contribuido al sedentarismo; la necesidad de que ambos padres trabajen dejando a cargo de la alimentación a personas no preparadas para ello.
Pediatra 3: Si más del 90% de los pacientes presentan síndrome metabólico relacionado a un estilo de vida sedentario.

Tabla 18. Opinión de los pediatras sobre cuáles serían los hábitos de estilo de vida que consideran importantes y que tienen relación con la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”

Pediatra 1: Los hábitos que a mi juicio tienen más peso en esta asociación son:

- El sedentarismo más expresivo en el cambio de conducta o hábitos para realizar las diferentes actividades de un niño en los diferentes periodos de la edad pediatría, incluye juegos que no requieren actividad física, la adicción a dispositivos electrónicos, desde tv, tablet, celulares, computadores, etc.,
- La alimentación con comida chatarra, con concentrados de energía que implican un aporte energético elevado.
- La promoción persistente del comercio formal a ingerir este tipo de "alimentos" lo cual está presente en todos los ámbitos donde se desarrolla el niño.
- El pensamiento erróneo de muchos padre de pensar que el niño con peso alto por encima de lo normal para la edad y sexo es sinónimo de salud

Pediatra 2: Malos hábitos alimenticios (Por ejemplo, elevada ingesta de comidas con pobre valor nutricional, golosinas pizzas jugos azucarados, frituras), muy poca comida rica en fibras y vitaminas (frutas y verduras).

Pediatra 3: Sedentarismo, malnutrición, antecedentes heredo familiares, uso de fórmula en los primeros 6 meses, alimentación complementaria antes de los 6 meses

La prueba de asociación de V de Cramer aportó la evidencia estadística de un valor de $p = 0.712$, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, lo cual indica una respuesta estadística **no** significativa. La prueba de asociación V de Cramer, **no** demostró una asociación significativa entre las diferentes frecuencias de consumo de carbohidratos y la presencia de síndrome metabólico (Tabla 19).

Tabla 19. Tabla de contingencia de consumo de carbohidratos y síndrome metabólico

			Síndrome metabólico		Total
			No	Si	
Consumo carbohidratos	Muy baja	Recuento	4	1	5
		% del total	13.3%	3.3%	16.7%
	Baja	Recuento	1	2	3
		% del total	3.3%	6.7%	10.0%
	Moderada	Recuento	6	3	9
		% del total	20.0%	10.0%	30.0%
	Elevada	Recuento	2	2	4
		% del total	6.7%	6.7%	13.3%
	Muy elevada	Recuento	5	4	9
		% del total	16.7%	13.3%	30.0%
	Total	Recuento	18	12	30
		% del total	60.0%	40.0%	100.0%

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por	Phi	.266	.712
nominal	V de Cramer	.266	0.712
N de casos válidos		30	

La prueba de asociación lineal por lineal aportó la evidencia estadística de un valor de $p = 0.033$ el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica una respuesta estadística significativa, por tanto, la prueba de asociación lineal por lineal demostró que existe una asociación significativa entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico (Tabla 20).

Tabla 20. Tabla de contingencia entre frecuencia de actividad física y síndrome metabólico

			Síndrome metabólico		Total	
			No	Si		
Actividad física frecuencia	Muy baja	Recuento	7	9	16	
		% del total	23.3%	30.0%	53.3%	
	Baja	Recuento	6	3	9	
		% del total	20.0%	10.0%	30.0%	
	Moderada	Recuento	3	0	3	
		% del total	10.0%	0.0%	10.0%	
	Elevada	Recuento	1	0	1	
		% del total	3.3%	0.0%	3.3%	
	Muy elevada	Recuento	1	0	1	
		% del total	3.3%	0.0%	3.3%	
	Total		Recuento	18	12	30
			% del total	60.0%	40.0%	100.0%

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.260 ^a	4	.262
Razón de verosimilitudes	6.993	4	.136
Asociación lineal por lineal	4.537	1	0.033

La prueba de asociación Razón de verosimilitudes aportó la evidencia estadística de un valor de $p = 0.039$ el cual es menor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística significativa, por tanto, la prueba de asociación Razón de verosimilitudes demostró que existe una asociación significativa entre el tipo de actividad física y la presencia de síndrome metabólico (Tabla 21).

Tabla 21. Tabla de contingencia entre tipo de actividad física y síndrome metabólico

		Síndrome metabólico		Total	
		No	Si		
Tipo de actividad física	Natación	Recuento	1	0	1
		% del total	3.3%	0.0%	3.3%
	Bicicleta	Recuento	4	0	4
		% del total	13.3%	0.0%	13.3%
	Caminata	Recuento	10	12	22
		% del total	33.3%	40.0%	73.3%
	Futbol	Recuento	2	0	2
		% del total	6.7%	0.0%	6.7%
	Danza	Recuento	1	0	1
		% del total	3.3%	0.0%	3.3%
	Total	Recuento	18	12	30
		% del total	60.0%	40.0%	100.0%

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	7.273 ^a	4	.122
Razón de verosimilitudes	10.064	4	0.039
Asociación lineal por lineal	.034	1	.854
N de casos válidos	30		

9.5 Relación de Causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad)

A continuación se presentan las ideas centrales expresadas por tres expertos pediatras, entrevistados a sobre el efecto de causalidad del presente estudio.

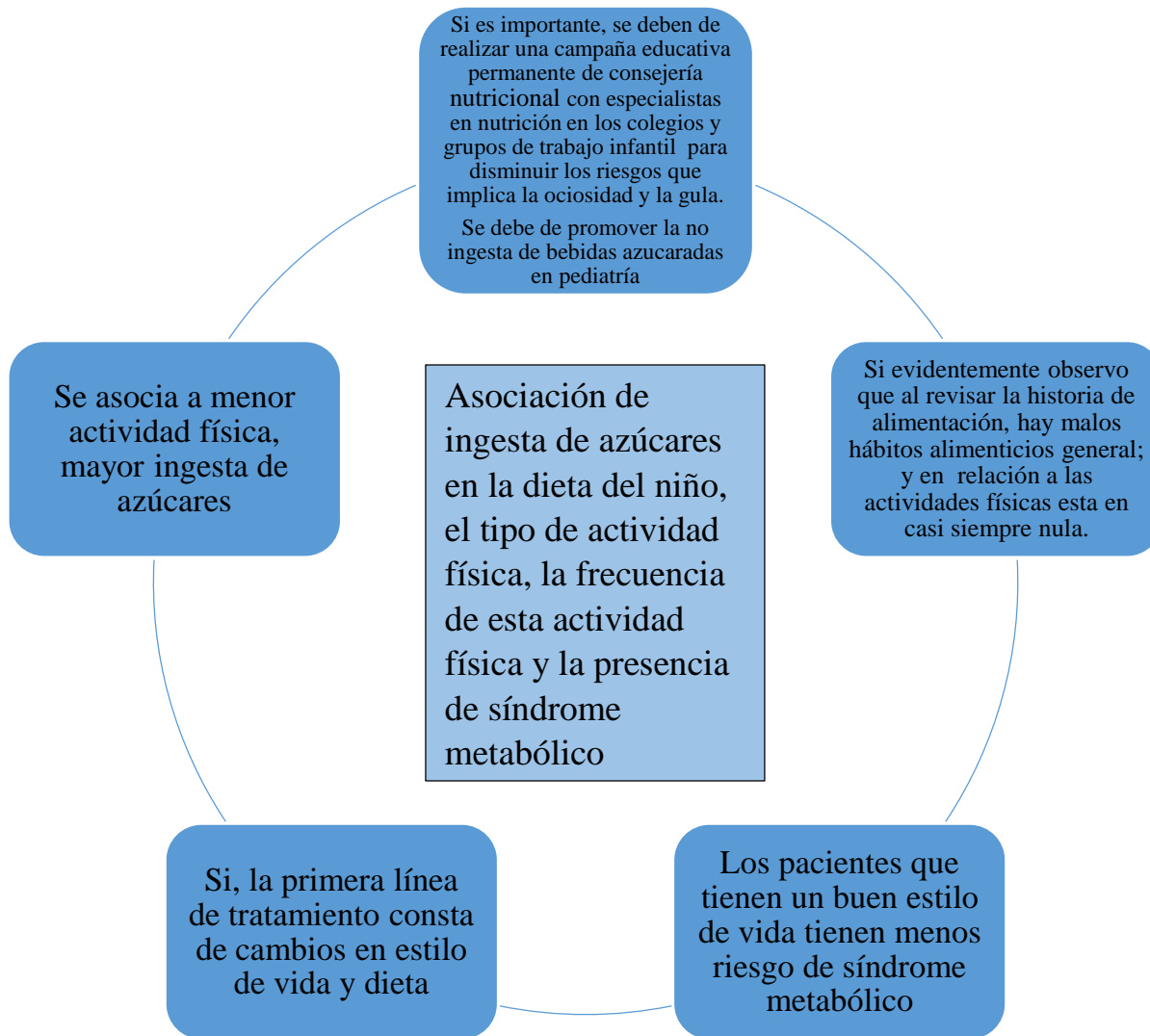


Figura 21. Resultado de entrevista a expertos sobre el objetivo de causalidad.

Por los objetivos del trabajo de investigación a desarrollar, se realizó análisis de varianza, para lo cual primero se realizó prueba de diagnóstico de normalidad de los residuos, prueba de diagnóstico de homogeneidad de los residuos y diagnóstico de independencia de los residuos, habiendo cumplido estos requisitos se procedió a realizar el ANOVA para determinar si existe o no la relación de causa efecto de la frecuencia de actividad física sobre el peso, hábitos de alimentación, y la presencia de síndrome metabólico medido con los valores de glicemia y el IMC.

En la tabla 22, se presentan las Medidas de resumen para el grado de actividad física y la glicemia, destacándose que las medias de glicemia correspondientes a los grados de actividad física baja y muy baja, se encuentran entre 86.96 y 90.42. El resto de categorías no tenía más de cuatro repeticiones, por lo que no se incluyeron en el ANOVA.

Tabla 22. Medidas de resumen para el grado de actividad física y glicemia

Grado de Actividad Física	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
Baja	Glicemia	9	86.96	5.84	76.10	97.10	76.10	97.10
Muy baja	Glicemia	16	90.42	7.79	74.00	105.00	74.00	105.00

Tabla 23. Análisis de la Varianza entre el grado de actividad física y glicemia

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	69.08	1	69.08	1.34	0.2584
Grado de Actividad Física	69.08	1	69.08	1.34	0.2584
Error	1183.09	23	51.44		
Total	1252.17	24			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=6.18190. Error: 51.4385 gl: 23

Grado de Actividad Física	Medias	n	E.E.
Baja	86.96	9	2.39 A
Muy baja	90.42	16	1.79 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El ANOVA realizado aportó las evidencias estadísticas de un valor de p **0.2584**, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa. Por lo tanto, *el Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que no existen diferencias significativas en los valores de glicemia de los pacientes por causa de los diferentes grados de actividad física*. La Prueba de LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de una sola categoría (**categoría A**), sin mostrar diferencia en los niveles de glicemia a causa de los grados de actividad física.

En la tabla 24, se presentan las Medidas de resumen para el grado de actividad física y el IMC, destacándose que las medias de IMC correspondientes a los grados de actividad física baja y muy baja, se encuentran entre 28.16 y 27.31. El resto de categorías no tenía más de cuatro repeticiones, por lo que no se incluyeron en el ANOVA.

Tabla 24. Medidas de resumen para el grado de actividad física y el IMC de los pacientes

Grado de Actividad Física	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
Baja	IMC	9	28.16	5.47	24.70	41.10	24.70	41.10
Muy baja	IMC	16	27.31	3.19	22.70	35.80	22.70	35.80

Tabla 25. Análisis de la Varianza entre el grado de actividad física y el IMC

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5.5E-04	1	5.5E-04	0.16	0.6972
Grado de Actividad Física	5.5E-04	1	5.5E-04	0.16	0.6972
Error	0.08 23		3.5E-03		
Total	0.08 24				

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.05115 Error: 0.0035 gl: 23

Grado de Actividad Física	Medias	n	E.E.
Muy baja	1.43	16	0.01 A
Baja	1.44	9	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El ANOVA realizado aportó las evidencias estadísticas de un valor de **p 0.6972**, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa. Por lo tanto, *el Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que no existen diferencias significativas en los valores de IMC de los pacientes por causa de los diferentes grados de actividad física*. La Prueba de LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de una sola categoría (**categoría A**), sin mostrar diferencia en los niveles de IMC a causa de los grados de actividad física.

En la tabla 26, se presentan las Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y la glicemia, destacándose que las medias de glicemia correspondientes a los diferentes hábitos de alimentación, se encuentran entre 87.38 y 90.69. Cada una de las categorías tenía más de cuatro repeticiones, por lo que se habilitó realizar el ANOVA.

Tabla 26. Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y los valores de glicemia los pacientes

Hábitos de Alimentación	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
Elevada	Glicemia	4	87.38	0.43	86.90	87.90	86.90	87.90
Moderada	Glicemia	9	88.57	7.24	76.10	100.80	76.10	100.80
Muy baja	Glicemia	5	93.94	4.29	88.70	99.50	88.70	99.50
Muy elevada	Glicemia	9	90.69	7.48	82.00	105.00	82.00	105.00

Tabla 27. Análisis de la Varianza entre los hábitos de alimentación y los valores de glicemia

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	127.71	3	42.57	1.04	0.3935
Hábitos de Alimentación	127.71	3	42.57	1.04	0.3935
Error	941.31	23	40.93		
Total	1069.02	26			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=7.67241 Error: 40.9265 gl: 23

Hábitos de Alimentación	Medias	n	E.E.
Elevada	87.38	4	3.20 A
Moderada	88.57	9	2.13 A
Muy elevada	90.69	9	2.13 A
Muy baja	93.94	5	2.86 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

El ANOVA realizado aportó las evidencias estadísticas de un valor de **p 0.3935**, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa. Por lo tanto, *el Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que no existen diferencias significativas en los valores de glicemia de los pacientes por causa de los diferentes hábitos de alimentación.* La Prueba de LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de una sola categoría (**categoría A**), sin mostrar diferencia en los niveles de glicemia a causa de los diferentes hábitos de alimentación.

En la tabla 28, se presentan las Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y el IMC, destacándose que las medias de IMC correspondientes a los diferentes hábitos de alimentación, se encuentran entre 26.50 y 29.90. Cada una de las categorías tenía más de cuatro repeticiones, por lo que se habilitó realizar el ANOVA.

Tabla 28. Medidas de resumen para los hábitos de alimentación y los valores de IMC

Hábitos de Alimentación	Variable	n	Media	D.E.	Mín	Máx	P(05)	P(95)
Elevada	IMC	4	26.50	2.79	22.80	28.90	22.80	28.90
Moderada	IMC	9	26.56	3.16	22.70	33.00	22.70	33.00
Muy baja	IMC	5	24.46	3.40	18.70	27.00	18.70	27.00
Muy elevada	IMC	9	29.90	5.16	24.70	41.10	24.70	41.10

Tabla 29. Análisis de la Varianza entre los hábitos de alimentación y los valores de IMC

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	108.70	3	36.23	2.30	0.1042
Hábitos de Alimentación	108.70	3	36.23	2.30	0.1042
Error	362.47	23	15.76		
Total	471.17	26			

Test LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=4.76107 Error: 15.7597 gl: 23

Hábitos de Alimentación	Medias	n	E.E.
Muy elevada	29.90	9	1.32 A
Moderada	26.56	9	1.32 A B
Elevada	26.50	4	1.98 A B
Muy baja	24.46	5	1.78 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Tabla 30. Contrastes entre los hábitos de alimentación y los valores de IMC

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

Hábitos de Alimentación	Contraste	E.E.	SC	gl	CM	F	p-valor
"Muy elevada VS Muy baja"	5.44	2.21	95.12	1	95.12	6.04	0.0220 **
"Muy elevada VS Moderada"	3.34	1.87	50.33	1	50.33	3.19	0.0871 ns
"Muy elevada VS Elevada"	3.40	2.39	32.01	1	32.01	2.03	0.1675 ns
Total			108.70	3	36.23	2.30	0.1042

El ANOVA realizado aportó las evidencias estadísticas de un valor de **p 0.1042**, el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha = 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa. Por lo tanto, *el Análisis de Varianza o Prueba F de Fisher, demostró que no existen diferencias significativas en los valores de IMC de los pacientes por causa de los diferentes hábitos de alimentación.* La Prueba de LSD de Fisher con un Alfa = 0,05, aportó las evidencias estadísticas de diferentes categorías (Muy elevada: categoría A y Muy baja: categoría B). *Los contrastes ortogonales*, fueron realizados para resolver la incertidumbre de las diferentes categorías con intersecciones (categoría AB), fueron demostradas las diferencias significativas en los niveles de IMC a causa de los diferentes hábitos de alimentación *"Muy elevada VS Muy baja"*, con un valor $p = 0.0220$ **

10. Discusión de Resultados

10.1 Principales Hallazgos a partir de los Resultados obtenidos

1. La mayoría de los pacientes son del sexo masculino, tienen sobrepeso y obesidad, se encuentran al final de la edad escolar y son normotensos.
2. La frecuencia semanal más frecuente de consumo de carbohidratos refinados, es muy elevada y la actividad física más frecuente, es muy baja. Los pacientes tienen en su mayoría valores normales de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, glicemia, AST y ALT.
3. Los pacientes cumplieron los criterios diagnósticos para síndrome metabólico.
4. No se demostró: asociación significativa entre los diferentes niveles de consumo de carbohidratos y la presencia de síndrome metabólico; entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico.
5. No existen diferencias significativas en los valores de glicemia de los pacientes, por causa de las diferentes frecuencias de actividad física. No existen diferencias significativas en las medias del IMC de los pacientes, por causa de los diferentes hábitos de alimentación, sin embargo **si** se evidenció diferencias significativas en los niveles de IMC a causa de los diferentes hábitos de alimentación "*Muy elevada VS Muy baja*".

10.2 Limitaciones del Estudio

El presente estudio de investigación se desarrolló durante un tiempo diferente al momento en que fue planeado, ya que se realizó después del inicio de la pandemia por el virus SARS COV2, causante de la enfermedad COVID-19, lo que ha ocasionado una disminución importante en la cantidad de pacientes atendidos en la consulta externa de las diferentes especialidades.

El temor de los familiares de pacientes que se encuentran clínicamente estables y que deben acudir a control, ha hecho que el ausentismo a la consulta externa sea mayor a lo esperado, de tal forma que el número de pacientes incluidos ha sido menor a lo esperado por parte de la investigadora.

El bajo número de pacientes incluidos en esta investigación, ocasionó que las variables de categoría presentaran pocos pacientes en algunas de las categorías, por lo que el análisis de causa-efecto, posiblemente no tuvo la precisión esperada para obtener mejores resultados. El análisis de varianza para evaluar el efecto del grado de actividad física sobre glicemia solo se pudo comparar grado de actividad baja y muy baja debido a que las otras categorías del grado de actividad física no tenían el número de repeticiones necesarias (repeticiones = 4).

10.3 Relación de Resultados Obtenidos con las Conclusiones de otras Investigaciones

La caracterización de los pacientes en estudio mostró una edad media de 10 años, lo cual concuerda con lo reportado en Chile con el estudio de 208 escolares, con edad promedio de 10.4 años (Sapunar, y otros, 2018), asimismo coincide con lo encontrado en el Hospital Manuel de Jesús Rivera en el año 2019, en un estudio de 193 niños, en el cual encontraron que el 62% se encontraban entre los 10 a 15 años de edad (Caballero, 2019). Este hallazgo similar guarda relación con que nuestra población nicaragüense ha aumentado el consumo de azúcares refinados, comidas chatarras y sedentarismo, sin embargo esperábamos encontrar una cifra más alta en este año particular en el cual los pacientes en edad escolar fueron retirados de las aulas de clase debido a la pandemia de Covid-19, lo que ha generado una observación no comprobada de un aumento de peso y del índice de masa corporal en los pacientes que se ven en un ambiente domiciliario y con poca actividad fuera de casa.

En lo que concierne a las diferencias entre hombres y mujeres, en el presente estudio se reporta un predominio del sexo masculino, similar a lo reportado en una revisión de prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes de América, en el cual encontraron un patrón donde los hombres tuvieron mayores prevalencias del SM particularmente en México, Canadá, Colombia y EUA (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017). Esta influencia de género parece desaparecer en la edad adulta (Wittcopp & Conroy, 2016).

El aumento de la presión arterial que es uno de los criterios diagnósticos para el síndrome metabólico, no se demostró en este estudio, contrario a lo que reporta (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017) ya que encontraron que uno de cada 10 niños y adolescentes presentaron tensión arterial elevada. También se reporta en Chile que la frecuencia de presión arterial alterada, fue mayor en el grupo con obesidad que en los eutróficos ($p < 0,05$) (Sapunar, y otros, 2018).

En relación a las alteraciones del perfil lipídico se observa que lo que más se alteró fue el resultado de triglicéridos, manteniendo dentro de valores normales la glicemia y el valor de HDL-colesterol en la mayoría de los pacientes, esto concuerda con un estudio realizado en población mexicana con niños de 6 a 12 años, de escuelas públicas del Estado de México, en el cual determinaron que los componentes más relevantes del SM entre los niños obesos son obesidad abdominal (87.3%), hipertrigliceridemia (61.6%) (Ávila-Curiel, Galindo-Gómez, Juárez-Martínez, & Osorio-Victoria, 2018). Así mismo, en población infantil cubana, el 33,3 % de los

pacientes con SM presentó alteración del metabolismo de la glucosa; el 51,8 % presentó hipertrigliceridemia; el 13 % presentó cifras de HDL-C bajo (Oquendo de la Cruz, Piñeiro-Lamas, Duarte, & Guillén, 2010).

El 40% de los pacientes cumplieron con criterios de síndrome metabólico usando los criterios de la ALAD, lo cual difiere de lo que se reporta en países de América, con las mayores prevalencias para Brasil, Canadá y Venezuela (>12.0%) (Pierlot, Cuevas-Romero, Rodríguez-Antolín, Méndez-Hernández, & Martínez-Gómez, 2017). Al comparar con reportes de Chile, se encuentran más semejanzas, la prevalencia del SM estuvo directa y significativamente asociada ($p < 0,001$) a la magnitud y distribución de la obesidad. Así, el SM afecta a 6,5% de los niños con sobrepeso, a 22,7% de los obesos leves y a 40,3% de los obesos severos (Burrows, y otros, 2007). Los resultados de la prevalencia en otro estudio con pacientes nicaragüenses muestra diferencias, sin embargo en dicho estudio no se utilizaron los criterios de la ALAD, se utilizaron los de IDF y ATPIII, encontrando prevalencia de 44% y 53% respectivamente (Caballero, 2019). Otra diferencia importante, es que en dicho estudio se incluyeron pacientes mayores de 10 años.

El consumo de azúcares refinados en frecuencias elevada (5 a 6 veces a la semana) y muy elevada (a diario), se presentaron con mayor frecuencia en la presente investigación, lo que llama la atención que va de la mano con la frecuencia baja de realización de actividad física, esto va a conllevar en los pacientes a un aumento en su índice de masa corporal, a sobrepeso u obesidad, aumento de la circunferencia de cintura y a sumar factores para la aparición de síndrome metabólico (DeBoer, 2019).

Si bien es cierto, no se logró demostrar asociación significativa entre los diferentes niveles de consumo de carbohidratos y la presencia de síndrome metabólico; entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico, estos factores ya han sido reconocidos como factores de riesgo importantes para el desarrollo de síndrome metabólico (Wang, y otros, 2019).

De hecho, el enfoque principal para los cambios dietéticos para niños y adolescentes según lo recomendado por la Academia Americana de Pediatría, Asociación Estadounidense del Corazón y Organización Mundial de la Salud, ha sido un aumento en el consumo de verduras y frutas y una reducción de la ingesta de grasas saturadas en lugar de grasas insaturadas (por ejemplo, aceite de oliva y otros aceites vegetales), así como una reducción en la ingesta de azúcar (Organización Mundial de la Salud, 2007) (Golden, Schneider, & Wood, 2016).

Un metanálisis de estudios que recomendaban estos cambios (aunque generalmente como parte de un enfoque combinado con cambios en la actividad física, en comparación con ningún cambio) demostró disminuciones en el IMC. Los aumentos en la actividad física sirven para mantener o aumentar el gasto energético total frente a la reducción de la ingesta calórica. El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE. UU. y la Organización Mundial de la Salud recomienda al menos 60 minutos de actividad física moderada a vigorosa entre niños y adolescentes en edad escolar (DeBoer, 2019).

10.4 Aplicaciones e Implicaciones de los Resultados obtenidos

Aplicaciones:

- 1) Facilitar la identificación a los pacientes en riesgo de desarrollar síndrome metabólico.
- 2) Realizar pruebas de laboratorio tempranamente apenas se reconozca un paciente en sobrepeso u obesidad.
- 3) Diagnosticar tempranamente pacientes con síndrome metabólico.

Implicaciones:

- 1) Realizar intervenciones de cambio en el estilo de vida de los pacientes pediátricos en riesgo de presentar síndrome metabólico.
- 2) Brindar seguimiento cercano a los pacientes en riesgo de desarrollar síndrome metabólico.

11. Conclusiones

1. El 60 % de los pacientes eran del sexo masculino, se encuentran al final de la edad escolar con edad promedio de 10.07 años y con un **IC95%: L.I. = 9.35 y L.S.= 10.79**, con un peso promedio de 58.72 kg y un **IC95%: L.I. = 54.39 kg y L.S.= 63.03 kg**, con un índice de masa corporal IMC promedio de 27.12 y un **IC95%: L.I. = 25.58 y L.S.= 28.66**, son normo tenso que se caracterizan por presión arterial sistólica promedio de 109 mmHg, con un **IC95%: L.I. = 105.67 mmHg y L.S.= 112.33 mmHg**, así mismo, tiene una presión arterial diastólica promedio de 68.77 mmHg, con un **IC95%: L.I. = 66.43 mmHg y L.S.= 71.10 mmHg**.
2. La frecuencia semanal más frecuente de consumo de carbohidratos refinados, es muy elevada y la frecuencia de actividad física más frecuente, es muy baja. Los pacientes tienen en su mayoría valores normales de colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, glicemia, AST y ALT.
3. Los pacientes cumplieron los criterios diagnósticos para síndrome metabólico en un 40% de los casos.
4. No se demostró: asociación significativa entre los diferentes niveles de consumo de carbohidratos y la presencia de síndrome metabólico; entre la frecuencia de actividad física y la presencia de síndrome metabólico.
5. No existen diferencias significativas en los valores de glicemia de los pacientes, por causa de las diferentes frecuencias de actividad física. No existen diferencias significativas en las medias del IMC de los pacientes, por causa de los diferentes hábitos de alimentación, sin embargo **si** se evidenció diferencias significativas en los niveles de IMC a causa de los diferentes hábitos de alimentación "*Muy elevada VS Muy baja*".

12. Recomendaciones

Al Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños:

- 1) Elaborar un protocolo clínico de atención a los pacientes pediátricos con sobrepeso u obesidad, con el fin de detectar tempranamente síndrome metabólico.

A los Médicos del Servicio de Pediatría:

- 1) Aplicar los criterios de la ALAD a todo paciente con obesidad abdominal.

A los padres de los pacientes:

- 1) Realizar un programa de cambio en el estilo de vida de los pacientes pediátricos, en su hogar para garantizar a los hijos aumenten la ejecución de actividad física.
- 2) Seguir recomendaciones nutricionales brindadas por los médicos pediatras.

13. Bibliografía

- ALAD. (2009). Guía ALAD "Diagnóstico, control, prevención y tratamiento del Síndrome Metabólico en pediatría". *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes*, XVII(1), 16-31.
- Ávila-Curiel, A., Galindo-Gómez, C., Juárez-Martínez, L., & Osorio-Victoria, M. L. (2018). Síndrome metabólico en niños de 6 a 12 años con obesidad, en escuelas públicas de siete municipios del Estado de México. *Salud Publica de México*, 60(4), 395-403.
- Burrows, R., Leiva, L., Weistaub, G., Ceballos, X., Gattas, V., Lera, L., & Albala, C. (2007). Síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Revista Médica de Chile*, 174-181.
- Caballero, M. (2019). *Aplicación de los criterios establecidos por la IDF y ATP III para el diagnóstico de Síndrome Metabólico en pacientes entre los 2 a 15 años atendidos en el Servicio de Endocrinología del Hospital Manuel de Jesús Rivera. Abril 2017 a mayo 2018.*
- Canales, F., Alvarado, E., & Pineda, E. (1996). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de México: Limusa.
- Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., & Dietz, W. (2003). Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 821-827.
- Cruz, M., Weigensberg, M. H., Ball, G., Shaibi, G., & Goran, M. (2004). The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab*, 108-113.
- DeBoer, M. (2019). Assessing and Managing the Metabolic Syndrome in Children and adolescents. *Nutrients*, 11.
- Ewald, R., & Hadelman, L. (2016). Risk Factors in Adolescent Hypertension. *Global pediatric health*, 3, 1-26.
- Eyzaguirre, F., Silva, R., Román, R., Palacio, A., Consentino, M., Vega, V., & García, H. (2011). Prevalencia de síndrome metabólico en niños y adolescentes que consultan por obesidad. *Revista Médica de Chile*, 139, 732-738.
- Golden, N., Schneider, M., & Wood, C. (2016). Preventing Obesity and Eating Disorders en Adolescents. *Pediatrics*, 138(3).
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Oquendo de la Cruz, Y., Piñeiro-Lamas, R., Duarte, M., & Guillén, A. (2010). Síndrome metabólico en niños y adolescentes hipertensos obesos. *Revista Cubana de Pediatría*, 31-40.
- Organización Mundial de la Salud. (2007). *Principios de Orientación para la Alimentación de niños no amamantados entre los 6 y los 24 meses de edad*. Ginebra: OMS.
- Pedroza, M., & Dicovsky, L. (2006). *Sistema de Análisis Estadístico, con SPSS*. Managua: INTA.
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2014). *Definición de*. Obtenido de <http://deficion.de/teoria-critica>

- Pierlot, R., Cuevas-Romero, E., Rodríguez-Antolín, J., Méndez-Hernández, P., & Martínez-Gómez, M. (2017). Prevalencia del síndrome metabólico en niños y adolescentes de América. *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 20(1), 40-49.
- Piura, J. (2006). *Metodología de la Investigación Científica*. Managua: Publicidad Arellano Vásquez.
- Ríos Jirón, S. (2019). *Prevalencia y factores asociados al síndrome metabólico en niños sobrepeso u obesos de 10 a 14 años que acuden a la atención médica del Hospital Alemán Nicaragüense de la ciudad de Managua, enero 2018 a enero 2019*.
- Sapunar, J., Aguilar-Farías, N., Navarro, J., Araneda, G., Chandia-Poblete, D., Manríquez, V., . . . Cerda, A. (2018). Alta prevalencia de trastornos nutricionales por exceso, resistencia insulínica y síndrome metabólico en escolares de la comuna de Carahue, región de Araucanía. *Rev Med Chile*, 978-986.
- Sentalin, P., Pinheiro, A., Oliveira, R., Zangaro, R., Campos, L., & Baltato, O. (2019). Obesity and metabolic syndrome in children in Brazil. *Medicine*, 98(19), 1-6.
- Solís Ramírez, G. (2018). *Correlación entre el grosor íntima media carotídea y componentes del Síndrome Metabólico en niños de Endocrinología del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera, Managua, Abril a Diciembre 2017*.
- Speiser, P., Rudolf, M., Anhalt, H., Camacho-Hubner, C., Chiarelli, F., Eliakim, A., . . . Vardi. (2005). Childhood Obesity. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1871-1887.
- Springwald, A., Różana-Kowalska, P., Gibała, P., Zajdel-Cwynar, O., Małecka-Tendera, E., & Matusik, P. (2019). Usefulness of the metabolic syndrome diagnosis in obese children in clinical practice. *Pediatric Endocrinology Diabetes Metabolism*, 25(1), 17-22.
- Wang, J., Perona, J., Schmidt-RioValle, J., Chen, Y., Jing, J., & González-Jiménez, E. (2019). Metabolic Syndrome and Its Associated Early-Life Factors among Chinese and Spanish Adolescents: A pilot study. *Nutrients*.
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T., Tamborlane, W., Taksali, S., Yeckel, C., . . . Caprio, S. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*, 2362-2374.
- Wittcopp, C., & Conroy, R. (2016). Metabolic Syndrome in Children and Adolescents. *Pediatrics in Review*, 193-202.

Anexos

Anexo 1. Ficha de recolección de información.

PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN INVESTIGACIONES BIOMÉDICAS

Síndrome metabólico en niños de 6 a 15 años, que consultan por obesidad, en el Hospital Militar
Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020

1. Características somatométricas

Expediente:

- 1.1 Edad en años _____
- 1.2 Sexo: 1.Femenino _____, 2. Masculino _____
- 1.3 Peso en kilos _____
- 1.4 Talla en cm _____
- 1.5 Índice de masa corporal _____
- 1.6 Circunferencia de la cintura en cm _____
- 1.7 Presión arterial _____

2. Hábitos de alimentación, actividad física y resultados de exámenes

2.1 Consumo de carbohidratos: marque con una X la casilla que corresponde

Categoría	Cantidad de veces a la semana que consume azúcares refinados	
1. Muy baja	Solo en ocasiones especiales	
2. Baja	1 o 2 veces a la semana	
3. Moderada	3 o 4 veces a la semana	
4. Elevada	5 o 6 veces a la semana	
5. Muy elevada	A diario	

2.2 Actividad física: marque con una X la casilla que corresponde

Programa de Maestría en Investigaciones Biomédicas

Categoría	Cantidad de horas a la semana que realiza actividad física moderada a intensa	
1. Muy baja	Solo en educación física en el colegio	
2. Baja	1 o 2 veces a la semana	
3. Moderada	3 o 4 veces a la semana	
4. Elevada	5 o 6 veces a la semana	
5. Muy elevada	A diario	

2.3 Actividad física que realiza (marque con una X la que corresponde):

- 1: Natación _____,
- 2: Bicicleta _____,
- 3: Caminata _____,
- 4: Fútbol _____,
- 5: Beisbol _____,
- 6: Danza _____,
- 7: Zumba _____,
- 8: Voleibol _____,
- 9: Beisbol _____

2.4 Resultados de exámenes de perfil lipídico y glucemia en ayuno (anote los resultados):

- Colesterol total _____,
- Colesterol HDL _____,
- Colesterol LDL _____,
- Triglicéridos _____,
- Glicemia _____,
- AST _____,
- ALT _____.

2.5 Resultado de ultrasonido abdominal (marque con una X la que corresponde):

Esteatosis hepática:

0 No _____,

1. Si _____.

Grado de esteatosis hepática:

1: leve _____,

2: moderada _____,

3: severa _____.

3. Criterios diagnósticos de síndrome metabólico. Marque con una X donde corresponda.

Criterio	Si	No
3.1 Circunferencia de la cintura mayor del percentil 90		
3.2 Valor de glicemia en ayuno mayor a 100 mg/dl.		
3.3 Valor de HDL menor de 40 mg/dl		
3.4 Valor de triglicéridos mayor a 150 mg/dl		
3.5 Valor de presión arterial sistólica y presión arterial diastólica mayor de 130/85		

4. Cantidad de criterios presentes:

1: 1 criterio _____,

2: 2 criterios _____,

3: 3 criterios _____,

4: 4 criterios _____,

5: 5 criterios _____

Anexo 2. Protocolo de Entrevistas realizadas.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA



Facultad de Ciencias Médicas

Programa de Maestría en “Investigaciones Biomédicas” PROMIB

Guía para entrevista a expertos

1. **Institución a Entrevistar:** Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños
2. **Persona a Entrevistar:** Especialistas en Pediatría.
3. **Objetivo de la Entrevista:** Esta técnica de investigación cualitativa, tiene el objetivo de recoger las diversas perspectivas, visiones y opiniones sobre: (a) Las **relaciones de asociación entre** factores de estudio; (b) Las **relaciones de causa-efecto** entre los factores **del eje de causalidad**, de pacientes de 6 a 15 años que consultan por obesidad.
4. **Temas a tratar en esta Entrevista:** Las temáticas o ejes centrales bajo los cuales se realizarán estas entrevistas, estarán centrados en: Las **relaciones de asociación entre** los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico, y Las **relaciones de causalidad entre** el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes que consultan por obesidad.
5. **¿Quién lo va a entrevistar?:** El Investigador principal.
 - a. **Tipo de Muestreo No Probabilístico:** Basado en expertos.

6. Sobre el Contenido con preguntas abiertas

Se sugiere plantear temas de conversación para motivar una argumentación, narración, explicación o interpretación por parte de la persona entrevistada sobre el tema investigado. Si se opta por hacer preguntas, éstas se deben formular motivando a través de las mismas una respuesta extensa en donde el rol del investigador sea el mínimo posible. Utilice formulaciones sencillas como: Según su opinión..., De acuerdo a su experiencia ..., Cómo reflexiona usted sobre ..., Considera Usted que, Cómo interpreta la situación

Preguntas de evaluación: Es recomendable hacer preguntas tales como ¿piensa que me ha conversado todo lo que deseaba?, ¿ha quedado algún tema pendiente?, ¿Cómo se ha sentido durante la entrevista?.

Preguntas de retorno: ¿Le gustaría continuar esta entrevista?, ¿qué temas le gustaría abordar?

7. Desarrollo de las preguntas: Tomar en cuenta que la flexibilidad es primordial para adecuarse a la persona entrevistada sin perder de vista el tema y objetivos de la entrevista.

Guía para Entrevista a Expertos

Objetivo 4 de la investigación: Establecer la asociación entre los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, de octubre a diciembre de 2020.

Pregunta 1. Según su opinión, ¿existe una **asociación significativa entre** los hábitos de estilo de vida y la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”?

Pregunta 2. Considera Usted que, ¿cuáles serían los hábitos de estilo de vida que usted considera importante y que tienen relación con la presencia de síndrome metabólico en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”?

Objetivo 5 de la investigación: Determinar la relación de causalidad entre el grado de actividad física, hábitos de alimentación y la presencia de síndrome metabólico (glicemia y obesidad), en los pacientes con obesidad, en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, octubre a diciembre de 2020.

Pregunta 1. De acuerdo a su experiencia, ¿considera usted que es importante la asociación entre la ingesta de azúcares en la dieta del niño, el tipo de actividad física, la frecuencia de esta actividad física y la presencia de síndrome metabólico, en los pacientes de 6 a 15 años que consultan por obesidad en el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”?

¡Muchas Gracias!