

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

CAMPUS LEÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE MEDICINA Y NUTRICIÓN

EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIO Y PATRÓN DIETÉTICO
EN NIÑAS, NIÑOS Y ADOLESCENTES CON SÍNDROME DE DOWN
DEL ESTADO DE GUANAJUATO

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADA EN NUTRICIÓN

PRESENTA:

YADIRA DEL ROCIO RAMOS ESPINOZA

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. DANIELA BEATRIZ MUÑOZ LÓPEZ

CODIRECTORAS:

DRA. MARIA LOLA EVIA VISCARRA
DRA. BEATRIZ GONZÁLEZ YEBRA

ASESORAS:

DRA. SILVIA QUINTANA VARGAS
DRA. ANA LILIA GONZÁLEZ YEBRA

LEÓN, GUANAJUATO; AGOSTO 2024

DEDICATORIA

A Dios que en su infinita misericordia me sostiene y conduce por este camino de conocimiento, por estar siempre a mi lado y por concederme la fortaleza y sabiduría para concluirlo.

A mis padres José y Rosalba por siempre acompañarme y escucharme, por recordarme mis fortalezas y ser mis guías. Por fomentarme desde niña el gusto por el estudio y la lectura, y seguir alentándome en cada paso que doy.

A mi hermana Lucy por ser mi mejor amiga y hermana, por permitirme enseñarle y compartir ideas, por respaldarme en todo momento.

También a mis familiares, al equipo de psicólogos Carlos y Fabi, que estuvieron pendientes de mi progreso, por su escucha y consejo.

Finalmente, a los jóvenes como yo con interés en la investigación científica, especialmente en nutrición, para que siga creciendo como ciencia.

Yadira Ramos, 2024.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las niñas, niños y adolescentes con Síndrome de Down y sus familias que amablemente decidieron participar, por brindar su tiempo y disposición en cada una de las etapas de la investigación, sin ustedes no hubiera sido posible.

También quiero reconocer a los padres de familia, médicos y maestros de los niños por el interés en la salud de estos, por hacer saber la compleja situación que viven y formar esa red de apoyo. Mi admiración y respeto.

Al personal del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío y de la Asociación Amigos del Down A.C., especialmente a las Dras. Lola y Silvia por recibirme en su consulta, compartirme sus conocimientos y demostrarme su apoyo en la formación de estudiantes no solo de medicina sino de nutrición.

A la par, a las profesoras Dra. Daniela, Dra. Beatriz y Dra. Ana que revisaron esta tesis y por sus valiosas aportaciones para el escrito final.

Igualmente, al Gobierno del Estado de Guanajuato a través de *IDEA GTO*, junto a la Secretaría de Desarrollo Social y Humano y el Observatorio Académico de Desarrollo Social y Humano, que tuvieron a bien reconocer esta tesis con el tercer lugar en el Tercer Premio Estatal a la Investigación en Desarrollo Social y Humano 2024.

A los compañeros y compañeras de medicina y nutrición, especialmente a Estefi Padilla, por su colaboración y apoyo.

Finalmente, agradezco infinitamente a los profesores detrás de un libro, de un artículo y de un video en internet que generosamente comparten de manera sencilla y profunda temas que muchas veces representan un desafío como estudiante.

“Dios ha concedido a la humanidad la capacidad de investigar, está en nosotros lograr que sea una herramienta para crear un mundo mejor y facilitar el bienestar integral de todos los seres humanos.” Dr. Roberto Hernández Sampieri

El presente trabajo de tesis fue desarrollado en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío bajo la dirección de la Dra. Daniela Beatriz Muñoz López, en codirección de la Dra. Beatriz González Yebra ambas profesoras e investigadoras del Departamento de Medicina y Nutrición; y de la Dra. María Lola Evia Viscarra Médico Especialista en Endocrinología Pediátrica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

Fungieron como asesoras de este trabajo la Dra. Ana Lilia González Yebra profesora e investigadora del Departamento de Ciencias Aplicadas al Trabajo de la Universidad de Guanajuato Campus León; y la Dra. Silvia Quintana Vargas Médico Especialista en Endocrinología Pediátrica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío.

Este trabajo de tesis corresponde al objetivo núm. 4 del proyecto *Evaluación integral de los pacientes con Síndrome de Down de Guanajuato*.

El proyecto se encuentra registrado con el folio SSGTO 00300 en el Sistema de Captura de Proyectos de Investigación del Estado de Guanajuato, mismo que el Comité de Investigación (CI/HRAEB/009/2019) y Ética (CEI-08-2019) del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) aprobó y tiene registrado.

Este proyecto se realizó con financiamiento en HRAEB y Hospital Materno Infantil de León a quien correspondieron las pruebas bioquímicas y clínicas de rutina. El equipo antropométrico y software estadístico fueron proporcionados por la responsable académica en la Universidad de Guanajuato Campus León, Dra. Daniela Beatriz Muñoz López.

Evaluación del estado nutricio y patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con Síndrome de Down del estado de Guanajuato

RESUMEN

Antecedentes: El estado nutricio en población pediátrica con Síndrome de Down (SD) difiere al de la población general con particular tendencia al sobrepeso y obesidad que además del factor genético, la poca actividad física y una dieta inadecuada pueden incrementar el exceso de peso. Aunque el conocimiento de los patrones dietéticos en SD es limitado, apunta a la ingesta excesiva de cereales, azúcar y grasa, y en menor medida frutas y verduras. En escolares mexicanos el patrón dietético occidental se ha asociado con el desarrollo de obesidad infantil siendo el patrón dietético común. **Objetivo:** Evaluar el estado nutricio y el patrón dietético de una muestra de niñas, niños y adolescentes (NNA) con SD del estado de Guanajuato. **Material y métodos:** Usuarios del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío y de la Asociación Amigos del Down A.C, con edad entre 2 y 19 años. Se evaluó el estado nutricio con indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos; el patrón dietético se determinó con el índice de relación de consumo de grupos de alimento similar al patrón dietético tipo occidental, mediterráneo o mixto. **Resultados:** Del periodo abril-diciembre 2022 se evaluaron 34 NNA con SD de los cuales 21 (61.8%) fueron hombres y 13 (38.2%) mujeres; la mediana de edad fue 7.0 [2 – 9 años] en niñas y niños (n=23) y la media de 13.0 \pm 3.0 años en adolescentes (n=11). Se encontró alta frecuencia de obesidad (48.1%) y sobrepeso (33.3%) por elevado %Masa Grasa Corporal, 72.4% con obesidad abdominal y riesgo cardiovascular por distribución de cintura mayor respecto a la talla, así como adiposidad central (40.7%) por circunferencia de cuello mayor. Las principales alteraciones bioquímicas fueron niveles bajos de c-HDL 56%, hipertrigliceridemia 42.3%, AST elevado 37.9%, c-VLDL elevado 34.6%, creatinina elevada 33.3%, hiperuricemia 25.9%, hiperinsulinemia 24.1% e hiperglucemia 17.9%; además 45% con insuficiencia de vitamina D y 30% con deficiencia, 40% con calcio bajo y 25% con hipotiroidismo subclínico. La tensión arterial fue principalmente baja (46%). La evaluación dietética reveló que 71% ingirió menos energía de la requerida, 64.5% ingirió más proteínas, 35.5% más lípidos y 48.4% lo recomendado de hidratos de carbono; 83.9% ingesta baja de fibra y líquidos, no se cumplió el requerimiento de vitamina E, ácido fólico, ácido pantoténico, vitamina A, potasio, hierro, zinc y calcio. El patrón dietético que predominó fue el tipo occidental en 80.6% con ingesta excesiva de alimentos de origen animal (IRC NN: 2.42, A: 1.29), azúcares (IRC NN: 1.19, A: 1.45) y cereales (IRC NN: 1.04, A: 1.02), así como ingesta baja de leguminosas (IRC NN: 0.09, A: 0.1), verduras (IRC NNA: 0.6) y frutas (IRC NN: 0.89, A: 0.58). La ingesta de lácteos y grasas fue carencial en la mayoría de los casos. **Conclusiones:** Los NNA con SD del estado de Guanajuato presentaron obesidad con elevado %MGC y siguieron el patrón dietético tipo occidental.

Palabras clave: Síndrome de Down. Obesidad. Patrón dietético Occidental.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS	p. 8
TABLA DE ABREVIATURAS	p. 11
GLOSARIO DE TÉRMINOS	p. 12
INTRODUCCIÓN	p. 13
MARCO TEÓRICO	p. 16
A) Evaluación del estado nutricional en NNA	p. 16
i. Indicadores antropométricos y de composición corporal	p. 16
ii. Indicadores bioquímicos	p. 17
iii. Indicadores clínicos	p. 17
iv. Indicadores dietéticos	p. 18
B) Estado nutricional en Síndrome de Down	p. 18
i. Cambios antropométricos	p. 18
ii. Cambios bioquímicos	p. 19
iii. Cambios clínicos	p. 19
iv. Cambios dietéticos	p. 19
C) Evaluación del patrón dietético	p. 20
i. Patrón mediterráneo	p. 21
ii. Patrón occidental	p. 21
D) Patrones dietéticos en NNA y estado nutricional	p. 21
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	p. 23
JUSTIFICACIÓN	p. 24
OBJETIVO GENERAL	p. 25
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	p. 25
MATERIAL Y MÉTODOS	p. 26
• TIPO DE ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTUDIO	
• UNIVERSO DE TRABAJO	
• MUESTRA	
• MUESTREO	
CRITERIOS DE SELECCIÓN	p. 26
• INCLUSIÓN	
• NO INCLUSIÓN	
• ELIMINACIÓN	
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	p. 27

METODOLOGÍA	p. 27
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	p. 31
CONSIDERACIONES ÉTICAS	p. 31
RESULTADOS	p. 32
1. Condiciones sociodemográficas y de salud de la población.	P. 32
2. Evaluación antropométrica del estado nutricional.	p. 34
3. Evaluación bioquímica.	P. 42
4. Evaluación clínica.	P. 52
5. Evaluación dietética.	p. 54
6. Grupos de Alimento y Patrón dietético.	p. 69
DISCUSIÓN	p. 76
CONCLUSIONES	p. 85
ANEXOS	
• OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	p. 86
• FORMATO DE RECORDATORIO DE 72 HORAS	p. 99
• CUESTIONARIO AMAI 2018	p. 100
• TRÍPTICO DE ORIENTACIÓN ALIMENTARIA	p. 101
• DESCRIPCIÓN DE TÉCNICAS ANTROPOMÉTRICAS	p. 103
• PROFORMA PARA ANOTACIÓN DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS	p. 104
• CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	p. 106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	p. 108

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i>	Características sociodemográficas.
<i>Tabla 2.1</i>	Características antropométricas en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 2.2</i>	Características antropométricas en adolescentes con SD.
<i>Tabla 3.1</i>	Valores bioquímicos en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 3.2</i>	Valores bioquímicos en adolescentes con SD.
<i>Tabla 4.1.</i>	Parámetros clínicos en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 4.2</i>	Parámetros clínicos en adolescentes con SD.
<i>Tabla 5.1</i>	Ingesta de energía y macronutrientos en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 5.2</i>	Ingesta de energía y macronutrientos en adolescentes con SD.
<i>Tabla 6.1</i>	Ingesta de vitaminas en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 6.2</i>	Ingesta de vitaminas en adolescentes con SD.
<i>Tabla 7.1</i>	Ingesta de minerales en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 7.2</i>	Ingesta de minerales en adolescentes con SD.
<i>Tabla 8.1</i>	Porciones ingeridas e índice de relación de consumo de grupos de alimento en niñas y niños con SD.
<i>Tabla 8.2</i>	Porciones ingeridas e índice de relación de consumo de grupos de alimento en adolescentes con SD.

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i>	Diagrama de variables estudiadas.
<i>Figura 2.</i>	Frecuencia de comorbilidades en los NNA con Síndrome de Down.
<i>Figura 3.</i>	Nivel socioeconómico de los NNA con SD (AMAI 2018).
<i>Figuras 4</i>	Diagnóstico de indicadores antropométricos del estado nutricional en los NNA con SD.
4.1	Talla para la edad.
4.2	Peso para la edad.
4.3	IMC para la edad.
4.4	%Masa Grasa Corporal.
4.5	CMB para la edad.
4.6	PCT para la edad.
4.7	Circunferencia cefálica para la edad.
<i>Figuras 5.</i>	Diagnóstico de distribución de grasa corporal con circunferencia de cintura y cuello en los NNA con SD.
5.1	Obesidad central por cintura.
5.2	Obesidad abdominal por índice cintura-talla
5.3	Riesgo cardiovascular por cintura abdominal.
5.4	Adiposidad central por circunferencia de cuello.
<i>Figura 6.</i>	Indicadores antropométricos para la valoración de la obesidad en NNA con SD.
<i>Figuras 7.</i>	Diagnóstico de marcadores bioquímicos en los NNA con SD.
7.1	Glucosa.
7.2	Insulina.
7.3	Hematocrito.
7.4.1 – 7.4.5	Diagnóstico de Perfil lipídico en los NNA con SD.
7.4.1	Colesterol total.

7.4.2	Triglicéridos.
7.4.3	c-HDL.
7.4.4	c-LDL.
7.4.5	c-VLDL.
7.5.1 – 7.5.2	Diagnóstico de Perfil hepático en los NNA con SD.
7.5.1	AST.
7.5.2	ALT.
7.6.1 – 7.6.3	Diagnóstico de Perfil renal en los NNA con SD.
7.6.1	Ácido úrico.
7.6.2	Urea.
7.6.3	Creatinina.
7.7.1 – 7.7.4	Diagnóstico de Perfil tiroideo en los NNA con SD.
7.7.1	TSH.
7.7.2	T4L.
7.7.3	T3L.
7.7.4	Alteraciones tiroideas.
7.8.1 – 7.8.3	Diagnóstico del metabolismo mineral y óseo en los NNA con SD.
7.8.1	Calcio.
7.8.2	Fósforo.
7.8.3	Vitamina D.
Figuras 8.	Diagnóstico de la tensión arterial en los NNA con SD.
8.1	Tensión arterial sistólica.
8.2	Tensión arterial diastólica.
Figuras 9	Diagnóstico de la ingesta de energía y macronutrientes en los NNA con SD.
9.1	Energía (kcal/día).
9.2	%Hidratos de carbono.
9.3	%Proteína.
9.4	%Lípidos.
9.5	%AGS.
9.6	%AGM.
9.7	%AGP.
9.8	Proteína por kg/peso (g).
9.9	Colesterol mg/día.
9.10	Hidratos de carbono g/día.
9.11	Azúcar g/día.
9.12	Fibra g/día.
9.13	Líquidos ml/día.
Figuras 10	Diagnóstico de la ingesta de vitaminas en los NNA con SD.
10.1	Vitamina A.
10.2	Vitamina E.
10.3	Vitamina C.
10.4	Tiamina B1.
10.5	Riboflavina B2.
10.6	Niacina B3.
10.7	Ácido pantoténico.
10.8	Piridoxina B6.
10.9	Ácido fólico.
10.10	Cianocobalamina B12.
Figuras 11	Diagnóstico de la ingesta de minerales en los NNA con SD.

11.1	Calcio.
11.2	Hierro.
11.3	Potasio.
11.4	Magnesio.
11.5	Sodio.
11.6	Fósforo.
11.7	Selenio.
11.8	Zinc.
Figuras 12	Tipo de ingesta de Grupos de Alimento según Patrón Dietético en los NNA con SD.
12.1	Ingesta de Verduras.
12.2	Ingesta de Frutas.
12.3	Ingesta de Cereales.
12.4	Ingesta de Leguminosas.
12.5	Ingesta de AOA.
12.6	Ingesta de Lácteos.
12.7	Ingesta de Grasas.
12.8	Ingesta de Azúcares.
Figura 13	Prevalencia de Patrón Dietético en los NNA con SD.

TABLA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
A	Adolescentes
AGM	Ácidos Grasos Monoinsaturados
AGP	Ácidos Grasos Poliinsaturados
AGS	Ácidos Grasos Saturados
AMAI	Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión
AOA	Alimentos de Origen Animal
CC	Circunferencia de cintura
CDC	Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los EE. UU
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
H	Hombres
HRAEB	Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío
ICT	Índice Cintura Talla
IMC	Índice de Masa Corporal
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INP	Instituto Nacional de Pediatría
IRC	Índice de Relación de Consumo
Kcal	Kilocalorías
M	Mujeres
MGC	Masa grasa corporal
MM	Masa Muscular
NN	Niñas y niños
NNA	Niñas, niños y adolescentes
NOM	Norma Oficial Mexicana
NSE	Nivel Socioeconómico
OB	Obesidad
OMS	Organización Mundial de la Salud
PD	Patrón Dietético
PCT	Pliegue Cutáneo Tricipital
SD	Síndrome de Down
SP	Sobrepeso
%MGC	Porcentaje de masa grasa corporal

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Estado nutricional: es resultado del equilibrio entre la ingestión de alimentos (vehículo de nutrimentos) y las necesidades nutrimentales; es así mismo consecuencia de diferentes conjuntos de interacciones de tipo biológico, psicológico y social. (NOM-043-SSA2-2012)

Patrón Dietético: cantidades, porciones, variedad o combinación de diferentes alimentos y bebidas en las dietas y la frecuencia con que se consumen habitualmente, condicionado por los factores cultural y económico. (USDA, 2014)

Síndrome de Down: trastorno genético asociado a la presencia extra de un cromosoma 21, que incluye un conjunto de signos característicos visibles en el fenotipo, así como discapacidad intelectual. Es una condición congénita. (DeCS/MeSH, 2018)

Niña(o): persona con edad entre 2 y 9 años. (PROY-NOM-031-SSA2-2014)

Adolescente: persona con edad entre 10 y 19 años. (NOM-047-SSA2-2015)

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Down (SD) o trisomía 21 es la alteración cromosómica más frecuente, siendo la edad materna avanzada el principal factor de riesgo.(1) Se estima que ocurre 1 nacimiento por cada 300 a los 35 años; 1 por cada 45 a los 40; 1 por cada 15 a los 45 y 1 por cada 12.5 en mayores de 45 años. La incidencia mundial estima 1 por cada 1000 nacimientos. (1,2) En México durante el año 2018, de acuerdo con la Dirección General de Salud se registraron 689 nacidos con SD, 351 niñas y 338 niños, comparado con el año previo donde se tuvieron 740 hubo una disminución en los nacimientos con el síndrome.(3)

Esta condición se origina por la presencia de un cromosoma extra en las células del organismo particularmente en el par 21. El 95% de los casos se trata de una **trisomía primaria** que se da por error en la disyunción del material genético de uno de los progenitores. Por otra parte, puede producirse **traslocación Robertsoniana** cuando se une el cromosoma extra del par 21 a otro cromosoma, generalmente del par 14. Con menos frecuencia puede tratarse de **mosaicismo** donde existe una línea de 47 cromosomas y otra normal de 46 ya que tras la concepción, la trisomía solo se presenta en las células cuya estirpe procede de la primera célula mutada.(4)

Lo anterior ocasiona cambios en el sistema nervioso central, cardiovascular, musculoesquelético, digestivo, metabólico, endocrino (eje hipotálamo-pituitaria-tiroides) e inmunológico (1), así como defectos congénitos, cardiopatías, enfermedad celíaca, estreñimiento, colitis ulcerosa, estenosis esofágica, hipotonía muscular y retraso mental en diferente grado (5).

Fenotípicamente es característico observar perfil facial plano, pliegue vertical en el ángulo interno del ojo, manchas de Brush-field, orejas de implantación baja, puente nasal deprimido, paladar estrecho, lengua protuberante, cuello corto, manos anchas y dedos cortos, hiperflexibilidad articular, pliegue palmar transversal y piel de nuca redundante (6). Mayor propensión a desarrollar hipotiroidismo, enfermedades autoinmunes, apnea obstructiva del sueño, epilepsia, problemas visuales y auditivos, leucemia, infecciones recurrentes, trastorno de ansiedad e inicio temprano de Alzheimer. (7)

Los avances médicos y el desarrollo de programas de salud específicos, la promoción de redes de apoyo y vinculación social han permitido disminuir la mortalidad y aumentar la esperanza de vida en la población con Síndrome de Down, estableciéndose actualmente en 60 años comparado con los 10 a 25 años que se tenían a finales del siglo pasado. Sin embargo, la variante del síndrome y el sexo determinan mayor o menor esperanza de vida, por ejemplo, aquellos con mosaicismo la esperanza de vida es cercana a la de la población general, por el contrario, aquellos con trisomía o traslocación Robertsoniana la esperanza de vida es inferior. Las mujeres tienden a vivir 3 años menos que los hombres

probablemente por tener mayor prevalencia de cardiopatías congénitas y sus complicaciones, así como mayor mortalidad en la etapa premenopáusicas. (4,8,9)

El crecimiento físico de los NNA con SD difiere al de la población general. Particularmente presentan talla baja e inicio precoz del segundo pico de crecimiento a los 11 años en niños y a los 9 y medio en niñas, con posterior desaceleración en el desarrollo. Tendencia al sobrepeso y obesidad, particularmente en adolescentes, en lo que puede influir la baja o nula actividad física, errores en la alimentación, anormalidades orofaríngeas, disfunción endocrina y el factor genético. Las edades entre 1 y 16 años suelen ser más propensas a presentar dicha alteración nutricional (1,10).

La evaluación del estado nutricional se realiza con referencias internacionales y/o nacionales para diagnosticar de manera personalizada a estos pacientes. (1) Se emplean los índices antropométricos recomendados por la OMS que permiten establecer si el crecimiento está siendo adecuado, como el peso para la edad que evalúa epidemiológicamente la magnitud de los problemas nutricionales; talla para la edad que valora el crecimiento alcanzado y determina factores hereditarios, como la talla de los padres; y, por último, peso para la talla que define el estado de nutrición actual y se utiliza para establecer metas adecuadas de recuperación de peso. (11,12)

En materia alimentaria nuestro país declara en el artículo cuarto de su Constitución Política de 1917 el derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad garantizado por el Estado (13). La Norma Oficial Mexicana NOM-043 reconoce que los hábitos alimentarios deben cumplir las necesidades nutricionales en cada etapa de la vida y promover el crecimiento y desarrollo adecuados en los menores. (14)

A pesar de contar con esta legislación, lograr una alimentación que cumpla con tales características se dificulta ante el panorama nacional social de cambios económicos y de consumo donde la fuerza publicitaria dirigida a la población infantil y juvenil incita al consumo de productos alimenticios poco saludables con exceso de grasas y azúcares y con mayor densidad calórica. La globalización ha propiciado en los últimos cuarenta años la transformación de la alimentación del mexicano acentuado la coexistencia de la desnutrición y el sobrepeso y obesidad. (15,16)

La mala alimentación por exceso o por deficiencia en el consumo tiene un impacto negativo en la salud en cualquier etapa de la vida. En México de acuerdo con datos de 2018, el grupo de menores de 5 años presentó mayor prevalencia de desnutrición crónica 14.2% y el 22% de encontrarse en riesgo de sobrepeso. De los 5 a 11 años el 18% tenía sobrepeso, para las edades 12 a 19 años el 21% lo presentaron los hombres y 27% las mujeres. Según el Atlas Mundial de Obesidad, México ocupa el primer lugar en obesidad infantil debido al crecimiento exponencial de la prevalencia en las últimas dos décadas, lo que sugiere que para 2030, 42.9% de la población de 5 a 19 años viva con obesidad. (17,18)

En 2018, la ENIGH (Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares) reportó a 16.2 millones de hogares viviendo con carencia alimentaria, donde la población con discapacidad y los menores de edad ocuparon la mayor prevalencia; 10.3 millones no pudieron satisfacer las necesidades alimentarias de los NNA. (19)

En tal escenario se encuentra la población pediátrica con SD en el país, por lo que la visión integral de su condición permitirá actuar oportunamente ante complicaciones propias del síndrome o predecir patologías no tan comunes. Contar con protocolos de atención especializada y de seguimiento para estas personas guiarán a los profesionales de la salud en el abordaje y cuidado, a la vez que permitan involucrar al individuo y su familia. Por tales razones la presente investigación evaluó el estado nutricional y el patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down.

MARCO TEÓRICO

A) Evaluación del Estado Nutricio en NNA

El estado nutricio adecuado es el resultado del equilibrio entre la ingesta y las necesidades nutricias. En el caso de las niñas, niños y adolescentes, el estado nutricio además de permitirles tener salud es fundamental para el crecimiento en esta etapa y de contar con los recursos biológicos que le permita a su organismo enfrentar cambios y/o enfermedades de manera que no comprometa la vida (20). Por eso mismo, son varios los factores que influyen tanto en el aporte y necesidades nutricionales como los que pueden generar un desequilibrio o malnutrición, por ejemplo, cambios en la ingesta, problemas con la digestión y absorción de los nutrimentos o por un evento que incrementa las necesidades nutricias (21–23).

Cuando la ingesta de nutrimentos es insuficiente y prolongada se habla de deficiencia nutricional que tiene como resultado la desnutrición. Por el contrario, si la ingesta de nutrimentos es excesiva y prolongada se trata de exceso nutricional que resulta en la obesidad (20–22). Ambos extremos son un riesgo nutricional, ya que en el primero se producen cambios metabólicos que movilizan las reservas energéticas y nutricias para mantener el funcionamiento orgánico; en el segundo, se tiende a almacenar todo el excedente de energía y nutrimentos (20,21). Estas modificaciones en el organismo a cualquier nivel son evidentes y medibles a través de diferentes instrumentos e indicadores nutricionales (23).

La evaluación del estado nutricio se basa en mediciones objetivas de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos, que, de manera individual o conjunta, su interpretación permite caracterizar el grado de las alteraciones nutricionales para tratamiento (22,24,25).

i. Indicadores antropométricos y de composición corporal

Consta de la medición de las dimensiones físicas y su relación corporal, así como de los principales compartimientos (agua, músculo y grasa) (22,24). Los indicadores o índices contrastan una medida o varias para su interpretación y seguimiento (21,25). Aunque se requiere de estandarización técnica, la antropometría es la herramienta más utilizada de evaluación nutricional debido a su bajo costo y fácil aplicación (22). En los NNA se suele medir el peso, talla, circunferencia cefálica, circunferencia media de brazo, circunferencia de cintura y pliegues cutáneos, de los que se derivan los indicadores:

- *Peso para la edad, Talla para la edad, Peso para la talla* (en niñas y niños) e *Índice de Masa Corporal* (en adolescentes), que sirven para clasificar el tipo y grado de malnutrición (22,24).
- *Circunferencia de Brazo para la edad, Circunferencia Cefálica para la edad* (en menores de 3 años), que reflejan las reservas de grasa y proteína, y el crecimiento cerebral, respectivamente (21,22).

- *Pliegue cutáneo tricipital para la edad y pliegue cutáneo subescapular para la edad* son utilizados como indicadores de la composición corporal ya que al medir la grasa subcutánea reflejan de manera indirecta la cantidad de grasa corporal total (22,24). Estos en conjunto con otras medidas corporales han sido empleados en ecuaciones predictivas para NNA según edad y sexo, que estiman tanto el componente graso como muscular (24,26).
- *Circunferencia de cintura e Índice Cintura-Talla* se han incorporado como indicadores de grasa abdominal asociados a riesgo cardiovascular en NNA (25,26). A pesar de que existen varios puntos anatómicos para su medición, la literatura es consistente demostrando que la circunferencia de cintura es un buen indicador de obesidad central (25,26). Por su parte el Índice Cintura-Talla se calcula de manera rápida y su interpretación se basa en el punto de corte >0.5 que indica el riesgo cardiovascular y metabólico adverso, independiente de la edad, sexo y etnia (26).

ii. Indicadores bioquímicos

Los parámetros bioquímicos de rutina en la práctica clínica se emplean a fin de observar alguna alteración metabólica o funcional de la falta o exceso de uno o más nutrimentos, al igual que para identificar su relación con la dieta. Su interpretación es más compleja, por sí mismo sólo puede advertir de la depleción de los depósitos nutricios, de los cambios fisiológicos adaptativos o confirmar los signos clínicos, por ello se requiere la integración de los demás indicadores de la evaluación del estado nutricional (24,25).

Principalmente de interés nutricional se valora la glucemia que tiene relación con el consumo de hidratos de carbono; los lípidos (colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas de baja y alta densidad) que se relacionan con la malnutrición por exceso. La determinación hematológica (hemoglobina, hematocrito e índices eritrocitarios) que permite diagnosticar anemias especialmente por carencia de hierro y/o vitamina B₁₂. Alteraciones en los leucocitos se relacionan con la malnutrición. Adicionalmente algunos minerales (hierro, cobre, zinc, yodo, selenio, calcio, fósforo y magnesio) y vitaminas (A, D, E, K, complejo B y vitamina C) que suelen alterarse en casos de malnutrición (21,25).

iii. Indicadores clínicos

Consiste en la búsqueda de signos clínicos que se manifiestan a nivel tisular en piel, cabello, uñas; en ojos, boca, mucosa, lengua y dientes; o a nivel de órganos o sistemas detectables en la exploración física como son cambios en la temperatura, frecuencia cardíaca, tensión arterial, etc. Estas alteraciones pueden tardar en aparecer y se relacionan con ingestas dietéticas insuficientes o excesivas de varios nutrimentos de manera crónica por lo que su interpretación requiere de experiencia clínica y de la integración de más indicadores (20,22,24). Conjuntamente se analizan

antecedentes de enfermedades que influyen en la nutrición y/o de condiciones de vida que afecten los hábitos dietéticos (25).

iv. Indicadores dietéticos

Analizan la ingesta de alimentos y nutrimentos respecto a los requerimientos, y representan el paso más cercano en la caracterización del riesgo nutricio (24). Consiste en la aplicación de la encuesta dietética que brinda datos actuales y pasados, cuantitativos, semicuantitativos y/o cualitativos de la ingesta (20,24). Una de las encuestas más empleadas es el Recordatorio de Consumo de Alimentos de 24 horas que se realiza a la persona encargada de la alimentación del NNA o al propio niño/a, adolescente, donde se le guía para que recuerde y describa el consumo de alimentos que tuvo el día anterior a la entrevista (20,25). Sin embargo, aspectos como la omisión de alimentos por parte del entrevistado de manera intencional o por falla en la memoria, así como dificultades para estimar el tamaño de las porciones consumidas pueden conducir a errores en la evaluación (21,24).

Con los datos de la encuesta dietética se analiza la composición de la dieta mediante el cálculo de la ingesta de energía, la distribución de los macronutrimentos e ingesta de micronutrimentos, a partir de bases de datos de composición de alimentos o de softwares que los contienen (21,22). Por último, se contrastan los resultados con las recomendaciones de ingesta diaria para edad y sexo que determinan la adecuación de la dieta (21,22).

B) Estado nutricio en Síndrome de Down

i. Cambios antropométricos

Al evaluar el estado nutricio en NNA con SD se observa que gran parte de la población presenta exceso de peso para la edad y crecimiento lineal anormal con talla baja para la edad (10). En varios estudios se estima un amplio rango de prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad que va de 23 a 70% (27,28).

Con esas cifras se puede considerar como característico el exceso de peso, no obstante, históricamente se ha comparado el patrón de crecimiento con instrumentos diseñados para la población general que si bien fueron auxiliares en su momento, pueden conducir a errores en el diagnóstico. A modo de ejemplo la literatura describe que la estatura y peso de niñas y niños con SD son menores comparados con sus pares, encontrándose en el percentil 50 que corresponde al percentil 5 sin la condición. Por estas discrepancias, en décadas recientes se han desarrollado gráficas de crecimiento específicas para SD considerándose referencias válidas para esta población (12).

Además de los índices antropométricos ampliamente utilizados en la evaluación del estado nutricio en la identificación del sobrepeso y obesidad, en NNA con SD

diferentes autores mencionan la relevancia de calcular no solamente el IMC sino también el porcentaje de grasa corporal y la circunferencia de cintura, ya que por sí solo el IMC puede no representar de manera integral las variaciones en el estado nutricional y la composición corporal de los NNA con SD, especialmente si se considera el riesgo que estos presentan a desarrollar sobrepeso y obesidad. Dentro de los factores de riesgo se encuentran los cambios fisiológicos como una tasa metabólica menor, alteraciones en la masticación y alta frecuencia de hipotiroidismo; así como los factores del comportamiento relacionados con los patrones dietéticos y la actividad física (29).

ii. Cambios bioquímicos

En personas con SD se ha observado una posible desregulación en el metabolismo del hierro. En particular los niveles de hierro total y transferrina están ligeramente reducidos y el nivel de ferritina sérica incrementada. En el plasma y en los eritrocitos está elevado el hierro activo-redox libre asociado a la renovación temprana de eritrocitos que se observa en esta población (30). Algunos estudios realizados en pacientes pediátricos con SD han reportado prevalencias mayores a 10% de anemia por deficiencia de hierro en un amplio rango de edad desde menores de 3 años hasta mayores de 10 años. También se han asociado concentraciones bajas de hemoglobina con retraso en el desarrollo motor específicamente caminar después de los 2 años (31).

En cuanto al estado de otros micronutrientes se ha reportado que las personas con SD presentan en sangre niveles bajos de zinc, selenio y cobre, pero cobre y zinc elevado en eritrocitos; así como niveles bajos de calcio en sangre (32). En NNA con SD se ha encontrado que tienen mayor riesgo de presentar bajos niveles de vitamina D en sangre. El estado orgánico y las causas de estas diferencias necesitan mayor investigación en NNA con SD especialmente por la influencia del patrón dietético en el estado nutricional particular del síndrome, al igual que en la prevención de deficiencias nutricionales a través de la dieta (31).

iii. Cambios clínicos

En el síndrome existe mayor propensión a presentar defectos congénitos, cardiopatías, enfermedad celíaca, estreñimiento, colitis ulcerosa, estenosis esofágica e hipotonía muscular. Además de desarrollar hipotiroidismo, enfermedades autoinmunes, apnea obstructiva del sueño, epilepsia, problemas visuales y auditivos, leucemia, infecciones recurrentes, trastorno de ansiedad e inicio temprano de Alzheimer (1, 5-7).

iv. Cambios dietéticos

El síndrome trae consigo cambios anatómicos y físicos que dificultan la alimentación y predisponen a prácticas dietéticas no adecuadas con riesgo a la malnutrición. La hipotonía y disfunción orofacial dificultan la capacidad de masticación y deglución siendo un problema presentado en hasta el 60% de los

niños y niñas, por lo que el desarrollo individual de las habilidades de alimentación se retrasa. Puede presentarse hiposensibilidad oral conduciendo a que el niño/a tenga que llenarse la boca con alimento, retenerlo sin masticar, babear o preferir sabores intensos. En cambio, si presenta hipersensibilidad el niño/a suele ser selectivo en cuanto a las texturas o temperaturas (31,33).

Los padres en un intento por ayudar en la consecución de una alimentación adecuada introducen de manera temprana alimentos sólidos, pero observan dificultades de sus hijos ante alimentos fibrosos, enteros, gomosos y pegajosos, mientras que las consistencias cremosas, suaves y molidas son mejor aceptadas. A mayor edad y con mayor independencia, el niño/a suele preferir alimentos crujientes, secos y duros que él pueda manejar. Lo anterior pone en desventaja el consumo adecuado de verduras, carnes, oleaginosas y leguminosas que naturalmente tienen dichas consistencias complicadas, a diferencia de los cereales simples, alimentos grasos o fritos y con potenciadores de sabor como los embutidos, que al tener las consistencias preferidas pueden encontrarse fácilmente en los alimentos ultraprocesados y ser una opción de consumo regular (31,33).

Por otro lado, los padres de hijos con SD han observado que estos pueden seguir comiendo mientras los alimentos estén disponibles a su alcance o se les continúe sirviendo durante las comidas. Las repercusiones de esta conducta en la ganancia de peso hacen que en algunos casos los padres no insistan en hacerle comer a su hijo e implementar medidas restrictivas en su alimentación debido a las preocupaciones por el peso, lo que abona a la malnutrición y problemas de salud dejando con pobres conocimientos de alimentación saludable a NNA con SD (31,33).

C) Evaluación del Patrón Dietético

El estudio de los patrones dietéticos se considera un complemento al análisis del consumo de alimentos y nutrimentos como conjunto, proporciona una perspectiva que permite conocer los hábitos dietéticos de la persona (ya que estos son consistentes a lo largo del tiempo), y permiten determinar la presencia o ausencia simultánea de varios nutrimentos en la dieta con la aparición o protección frente a enfermedades. El enfoque del análisis es la calidad de la dieta (34).

Diferentes metodologías se han desarrollado para la evaluación de los patrones dietéticos, las cuales se dividen en dos principales que difieren en el abordaje de la cantidad y composición de la dieta. El primer método "*a posteriori*" se basa en el análisis e interpretación de los datos por medio de enfoques estadísticos multivariados que resumen una gran cantidad de variables dietéticas para describir el patrón que en este momento existe en la población. El análisis de componentes principales y de clúster son de los más usados (34). El segundo método "*a priori*" se basa en criterios predefinidos por el investigador de acuerdo con guías, recomendaciones y literatura que usa para establecer las características del patrón dietético y el nivel de concordancia de la ingesta dietética con este. Suelen

calcularse como índices o puntajes de calidad de la dieta (34). Ambos métodos tienen ventajas y desventajas, la elección de un método u otro dependerá de la pregunta de investigación, de los equipos y de las destrezas con que se cuente.

La definición de patrón dietético dada por el Departamento de Agricultura de los EE. UU. (USDA, por sus siglas en inglés), lo describe como las *cantidades, porciones, variedad o combinación de diferentes alimentos y bebidas en las dietas y la frecuencia con que se consumen habitualmente, condicionado por los factores cultural y económico* (35). Con lo anterior, han surgido numerosas denominaciones de los patrones dietéticos de los que se pueden diferenciar dos grandes grupos que se han asociado con la protección o riesgo dietético respectivamente (35,36).

i. Patrón Mediterráneo

Dentro de los patrones dietéticos que actualmente se proponen como saludables está el denominado ***Patrón Mediterráneo*** que, desde su definición en 1960, se considera como un referente internacional debido a los beneficios a la salud encontrados en la prevención y tratamiento de enfermedades no transmisibles como enfermedad cardiovascular, diabetes, obesidad, entre otras, por medio de la dieta. Este se caracteriza por incorporar alimentos densos en nutrientes y fibra, además de combinar los alimentos que los contienen de manera integral aplicando técnicas culinarias de mínimo procesamiento. Los grupos de alimentos que se consumen mayormente son cereales integrales, leguminosas, frutas y verduras; con moderación los productos lácteos principalmente quesos y yogurt, y pescados. En menor medida carnes y productos cárnicos. Las principales fuentes de grasa son el aceite de oliva y las nueces (37).

ii. Patrón Occidental

Por otro lado, diversos investigadores que han estudiado los cambios en la alimentación resultado de la modificación del estilo de vida actual de las sociedades industrializadas han descrito un patrón dietético moderno denominado ***Patrón Occidental*** asociado con el desarrollo de múltiples enfermedades crónicas principalmente obesidad y sus comorbilidades, riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, diabetes, cáncer, entre otras. Este se caracteriza por el consumo excesivo de alimentos y bebidas densamente energéticos con nutrientes de baja calidad como son azúcares, sodio, grasas saturadas y trans. La energía de la dieta es mayormente proveniente de alimentos de origen animal, aceites y grasa animal, y azúcares. Se consumen alimentos procesados y refinados especialmente derivados de cereales. El consumo de frutas, verduras, cereales integrales y nueces es mínimo (38).

D) Patrones dietéticos en NNA y estado nutricional

La determinación de los patrones dietéticos en población pediátrica puede realizarse desde el segundo año de vida ya que, desde ese momento se deja la alimentación complementaria y pasan a enseñarse los hábitos alimentarios en los

que el niño o niña ha madurado en su desarrollo para consumir varios alimentos, seleccionarlos y participar socialmente en la alimentación (39,40).

El conocimiento de los patrones dietéticos en NNA con SD es limitado, sin embargo, la literatura disponible que ha evaluado a poblaciones en Latinoamérica y Europa menciona patrones poco saludables donde prevalece el consumo frecuente de alimentos densamente energéticos con exceso de azúcar y grasa, y con bajo aporte de micronutrientes. También suele consumirse en exceso cereales y bebidas azucaradas. Por el contrario, se consume en menor medida frutas y verduras, alimentos de baja densidad energética pero altos en micronutrientes (8,10). De manera similar, en nuestro país 82.4% de la población infantil consume bebidas no lácteas endulzadas y 62.7% botanas, dulces y postres, estos alimentos se asocian como factores de riesgo dietéticos para sobrepeso y obesidad (15).

El patrón dietético donde predomina el consumo de alimentos con alta densidad energética, es decir, mayor concentración de kilocalorías por gramo de alimento se ha asociado positivamente con la ingesta de energía y el peso corporal; e inversamente se ha asociado con la cantidad de alimento consumido, donde en poco alimento la energía es excesiva. Estas observaciones explicarían su influencia en el aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la niñez y adolescencia mexicanas, partiendo de la oferta y demanda de los alimentos actuales que presentan dicha composición nutrimental mientras se desplaza el consumo de otros alimentos más densos en micronutrientes y con menor contenido calórico (41).

Las definiciones anteriores apuntan al “patrón occidental”, uno de los principales patrones dietéticos a nivel mundial y de transición entre países, el cual se ha asociado con el desarrollo de obesidad infantil. En población escolar mexicana se ha identificado también como patrón dietético común (42).

Periodos crónicos de mala alimentación tienen efectos en el estado nutricional concretamente en el compromiso biológico de micronutrientes. La infancia mexicana tiene históricamente registrada alta prevalencia (32.5%) de anemia ferropénica en menores de cinco años y es uno de los problemas de salud pública. Al ser la infancia y adolescencia periodos críticos para el crecimiento es necesario explorar el estado de micronutrientes en NNA con SD principalmente debido a las repercusiones de su deficiencia sobre este, la susceptibilidad a infecciones y las alteraciones cognitivas (43).

En resumen, el propósito de conocer cuál es el patrón dietético que siguen los NNA con Síndrome de Down es relevante por su influencia en el estado nutricional, que en SD durante la niñez y adolescencia suele presentarse el exceso de peso. Al ser un factor modificable es posible contribuir en la adquisición de hábitos saludables a edad temprana y que se repliquen a lo largo de la vida, previniendo o tratando el sobrepeso y obesidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Comúnmente una de las características fenotípicas con las que se identifica a una persona con SD suele ser el sobrepeso u obesidad. Sin embargo, no se encuentran estudios científicos concluyentes que afirmen o refuten dicha relación. (44)

Se sabe que el SD tiene un amplio espectro de manifestaciones que pueden soportar esa relación como el déficit en la estatura de hasta 15%, la disminución del metabolismo basal; la cara ancha, cuello corto y miembros superiores e inferiores reducidos crean la percepción de mayor corpulencia. De igual manera, las alteraciones hormonales no tratadas pueden aumentar el riesgo en la aparición del exceso de peso. (27)

Por eso, el papel de la familia es relevante al ser los responsables de la crianza del NNA con SD, dicha tarea puede llegar a ser un reto si no los acompañan profesionales de la salud ya que, conocer y adaptarse a los cambios en la alimentación de los nacidos con síndrome de Down e involucrarlos en la enseñanza de hábitos dietéticos saludables requiere tiempo, esfuerzo y recursos.(33)

Convivir en un ambiente obesogénico que favorece el desarrollo de malnutrición por exceso (sobrepeso y obesidad), puede conducir a la selección y consumo de alimentos altos en energía y bajos en nutrimentos esenciales, y dejar de lado el cumplimiento de hábitos saludables como una dieta correcta y la actividad física determinantes para mantener un estado de nutrición adecuado, lo que provocaría la presencia del exceso de peso “característico” en las personas con SD. Por ello, tratando de encontrar causas no genéticas que expliquen la presencia de obesidad en esta población se planteó la siguiente pregunta:

¿Cuál es el estado nutricional y el patrón dietético de las niñas, niños y adolescentes con Síndrome de Down del estado de Guanajuato?

JUSTIFICACIÓN

La infancia mexicana y por consecuencia los NNA con SD del país, se encuentran en una transición alimentaria con introducción de productos alimenticios de gran aporte calórico y bajo valor nutrimental en los patrones dietéticos (42). Este factor contribuye a los problemas de salud pública del país relacionados con la doble carga de malnutrición tanto por deficiencia (desnutrición) como por exceso (obesidad) (40), por lo tanto, generar conocimiento a nivel local de la situación nutricia de los NNA con SD servirá como precedente para su atención integral, a fin de conocer en qué medida siguen estas tendencias tanto de consumo (patrón dietético) y de la posible repercusión en el estado nutricional (obesidad). Esto permitirá ubicar y plantear estrategias de intervención dietética y nutricia de manera inmediata y a largo plazo, basadas en el contexto propio del NNA con SD en el estado.

Aunque se propone que las personas con síndrome de Down tienen mayor riesgo de desarrollar sobrepeso u obesidad por presentar estatura baja, mayor índice de masa corporal y adiposidad elevada, ciertas alteraciones hormonales como resistencia a la insulina, resistencia a la leptina e hipotiroidismo, todavía son poco claras las causas de la obesidad en esta población, sin embargo, puede ligarse a conductas sedentarias y patrones dietéticos poco saludables que requieren vigilancia (27). Por eso su descripción en los NNA con SD del estado permitirá conocer la prevalencia de factores dietéticos de riesgo con el propósito de contribuir en la contención y disminución de la problemática de salud pública de obesidad infantil, y de la morbilidad adicional que representa en la etapa pediátrica para el desarrollo de enfermedades crónicas como diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, síndrome metabólico, algunos tipos de cáncer, que disminuyen la expectativa de vida y calidad en quienes la presentan.(40)

Este estudio de prevalencia se puede replicar en las instituciones de salud y de educación donde suele concentrarse la población durante una visita o en consulta, y evaluar la dieta a través de cuestionarios validados y reproducibles como el Recordatorio de consumo de alimentos de 24 horas; conocer el estado nutricional a través de las medidas antropométricas que evalúan el crecimiento en pediatría, haciendo uso del mínimo equipo como báscula, estadiómetro, cinta y plicómetro, así como de las curvas de crecimiento para NNA con SD.

El enfoque propositivo de explorar en específico los patrones dietéticos de mayor documentación con resultados sobre la salud de esta investigación es único y observable comparado con los pocos descritos en la literatura al respecto. La utilización de diferentes indicadores antropométricos y puntos de corte para el diagnóstico de obesidad de los NNA con SD ofrece un panorama integrador con fines clínicos. Lo anterior busca ampliar el conocimiento en la salud y el estado nutricional de los NNA con SD para prevenir o tratar las alteraciones que se pudieran presentar relacionadas con la dieta.

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el estado nutricional y el patrón dietético de niñas, niños y adolescentes con Síndrome de Down del estado de Guanajuato.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las condiciones sociodemográficas de los participantes: Edad, ocupación, escolaridad y estado de salud de los padres, estrato socioeconómico y derechohabiencia de los NNA.
- Evaluar el estado nutricional en una muestra de NNA con SD mediante los indicadores antropométricos de talla/edad, circunferencia cefálica/edad, CMB/edad, PCT/edad.
- Evaluar la presencia de obesidad y su distribución mediante los indicadores antropométricos (peso/edad, IMC/edad, %MGC/edad; circunferencia de cuello y cintura e índice cintura-talla).
- Evaluar los marcadores bioquímicos del metabolismo y sus alteraciones.
- Evaluar los parámetros clínicos de tensión arterial sistólica y diastólica y sus alteraciones.
- Evaluar la ingesta dietética en los NNA mediante un recordatorio de consumo de alimentos de 72 horas.
- Determinar el patrón dietético de acuerdo con la ingesta de grupos de alimentos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo y diseño de estudio: Epidemiológico, descriptivo, observacional, transversal, prospectivo, prolectivo y multicéntrico.

Universo de trabajo: NNA con síndrome de Down del estado de Guanajuato que acudieron a dos centros de atención de salud y educación.

Muestra: Se incluyeron a todos los usuarios que acudieron a la consulta externa de endocrinología pediátrica del HRAEB y a los miembros de la Asociación Amigos del Down A.C. que se atendieron en el Hospital Materno-Infantil durante el periodo abril-diciembre 2022.

Muestreo: No probabilístico, por conveniencia, ya que intencionalmente se invitó a participar a los pacientes del servicio de endocrinología y del centro de educación especializada Amigos del Down A.C.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión:

1. Niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down residentes del estado de Guanajuato con edad entre 2 y 19 años.
2. Que el padre o tutor del NNA con SD firme la carta de consentimiento informado para participar en el estudio.

No inclusión:

1. Niñas, niños y/o adolescentes que tengan alguna condición que les impida participar en el proyecto o que su participación en el mismo les implique algún riesgo para su salud.

Eliminación:

1. Que el participante, su padre o tutor decidan ya no continuar en el estudio.
2. Que el participante se niegue a la toma de medidas antropométricas o bien sus padres se nieguen a contestar el recordatorio de consumo de alimentos de 72 horas o el cuestionario de nivel socioeconómico (AMAI 2018).

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Recordatorio de consumo de alimentos de 72 horas de múltiples pasos que se construye de la aplicación no consecutiva de tres recordatorios de 24 horas, dos correspondientes a la alimentación entre semana y uno referente al fin de semana.
- Proforma para anotación de medidas antropométricas según la edad.
- Cuestionario de nivel socioeconómico por la AMAI 2018 que permite clasificar a los hogares mexicanos en siete niveles, de acuerdo con su capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes.(45)
(ver anexos)

METODOLOGÍA

En el periodo abril-diciembre del 2022, se invitó a participar en la investigación a los pacientes de la consulta externa del servicio de endocrinología pediátrica del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) a través de las endocrinólogas responsables del servicio; a los miembros de la Asociación Amigos del Down A.C. por medio de la endocrinóloga Dra. Silvia Quintana que fueron sus pacientes en el Hospital Materno Infantil de León.

A los pacientes pertenecientes al HRAEB se les programó el día de evaluación de acuerdo con la agenda del servicio de endocrino-pediatría, citándose especialmente los jueves y fines de semana según llevaban su control médico. A los padres de familia se les contactó por llamada telefónica previo a su cita médica explicándoles que además de la revisión de rutina se les invitaba a participar a sus hijos en la investigación donde se realizarían medidas antropométricas como peso, talla, circunferencia de cintura, etc. Para evaluar su crecimiento, así como un cuestionario sobre la dieta de sus hijos (R24h), y de su condición socioeconómica (AMAI 2018). Quienes aceptaron participar se les entregó el consentimiento informado el día de su cita médica y se procedió con la evaluación dentro del consultorio de endocrinología pediátrica.

La evaluación antropométrica la realizaron las nutriólogas capacitadas y estandarizadas previamente (Dra. Daniela Muñoz y PSSP LN Yadira Ramos). Frente a los padres de familia, al NNA se le tomaron medidas antropométricas por duplicado de peso, talla, circunferencias de cintura, cefálica, de brazo, pliegue tricípital, etc., aplicando la técnica correcta de cada procedimiento (ver anexos) y anotando cada una en la proforma.

Al responsable de la alimentación del NNA se le aplicó un recordatorio de consumo de alimentos de 24h sobre el consumo que su hijo tuvo el día previo, describiendo detalladamente los tiempos de comida, preparación, ingredientes, cantidad de comida y bebida que ingirió; además se le mencionó que dos recordatorios de

alimentos restantes se completarían mediante llamada telefónica. De igual forma, se le aplicó el cuestionario de nivel socioeconómico (AMAI 2018). Al finalizar se entregó un tríptico de orientación alimentaria (ver anexos), que mostró el consumo recomendado de los grupos de alimentos según la edad del menor, con ejemplos y medidas caseras para implementar en casa.

A los miembros de la Asociación Amigos del Down A.C. se les invitó a participar en la investigación a través de un aviso extendido a los padres de familia que compartió la directora del centro de educación donde se les informó que en dos fechas durante el mes de octubre de 2022 se evaluarían a los NNA en sus instalaciones para que asistieran junto a sus hijos si aceptaban participar. A quienes decidieron participar, se les entregó la carta de consentimiento informado al familiar o tutor del NNA y se procedió con la evaluación que se llevó a cabo en una sala de usos múltiples dentro del centro educativo que se acondicionó para este propósito. Se siguió el mismo procedimiento descrito anteriormente.

Adicionalmente, como parte de la atención médica, las endocrinólogas realizaron una historia clínica y se les solicitaron análisis bioquímicos, estos últimos se realizaron en otra ocasión en los laboratorios de los hospitales HRAEB y Materno Infantil respectivamente. La participación del paciente concluyó cuando se contestaron los cuestionarios y se realizaron las mediciones.

Posteriormente, se creó una base de datos en Excel. Se utilizó el software NutriKcal® VO (licencia Universidad de Guanajuato) para la cuantificación del consumo de macro, micronutrientes y grupos de alimento derivado del recordatorio de consumo de alimentos de 72 horas. En la evaluación dietética se usaron las referencias de ingesta diaria de nutrientes para población mexicana propuestas por Bourges R.H. y cols. (2008)(46).

Se emplearon los índices antropométricos para edad y sexo, así como curvas de crecimiento para síndrome de Down nacionales (INP) e internacionales (CDC) (47,48) en la evaluación antropométrica e identificación de obesidad mediante peso/edad, IMC/edad, %MGC; los puntos de corte utilizados fueron los propuestos por diversos autores para identificar la obesidad abdominal por ICT, obesidad central por circunferencia de cintura y adiposidad central por circunferencia de cuello.

El patrón dietético se determinó con la metodología “*a priori*” (22). Se tomó como referencia la ingesta recomendada de los principales grupos de alimentos: verduras, frutas, cereales, AOA, lácteos -leche y yogurt-, leguminosas, grasas y azúcares; según la edad, el sexo y calculado para las necesidades de energía y nutrientes acorde a las *Guías alimentarias y de actividad física en contexto de obesidad para población mexicana* (27). Con esto se calculó el índice de relación de consumo similar al patrón dietético (IRC) que es el cociente de lo consumido contra lo recomendado (adaptación propia para este estudio)(49), y se definió si la ingesta para cada grupo de alimento fue de tipo occidental o mediterránea.

Después se clasificó como **patrón dietético tipo occidental** quien en su consumo tuvo la mayoría de los grupos de alimento con ingestas *elevadas* ($IRC >1$) de grasas, azúcares, AOA, lácteos y/o cereales; ingestas *bajas* ($IRC <1$) de frutas, verduras y/o leguminosas.

Con **patrón dietético tipo mediterráneo** quien en su consumo tuvo la mayoría de los grupos de alimento con ingestas *elevadas* ($IRC \geq 1$) de frutas, verduras y/o leguminosas; ingestas *moderadas* ($IRC =1$) de cereales, grasas y/o lácteos, ingestas *bajas* ($IRC =1$) de alimentos de origen animal y/o azúcares ($IRC <1$).

El **patrón dietético mixto** se consideró cuando se empataron las ingestas de grupos de alimento de tipo occidental y mediterráneo u otro.

Se identificó el NSE según el puntaje del cuestionario AMAI 2018: *A/B (alto)* = 205 o más, *C+ (medio alto)* = 166 a 204, *C (medio)* = 136 a 165, *C- (medio bajo)* = 112 a 135, *D+ (bajo alto)* = 90 a 111, *D (bajo bajo)* = 48 a 89, *E (pobreza)* = 0 a 4.

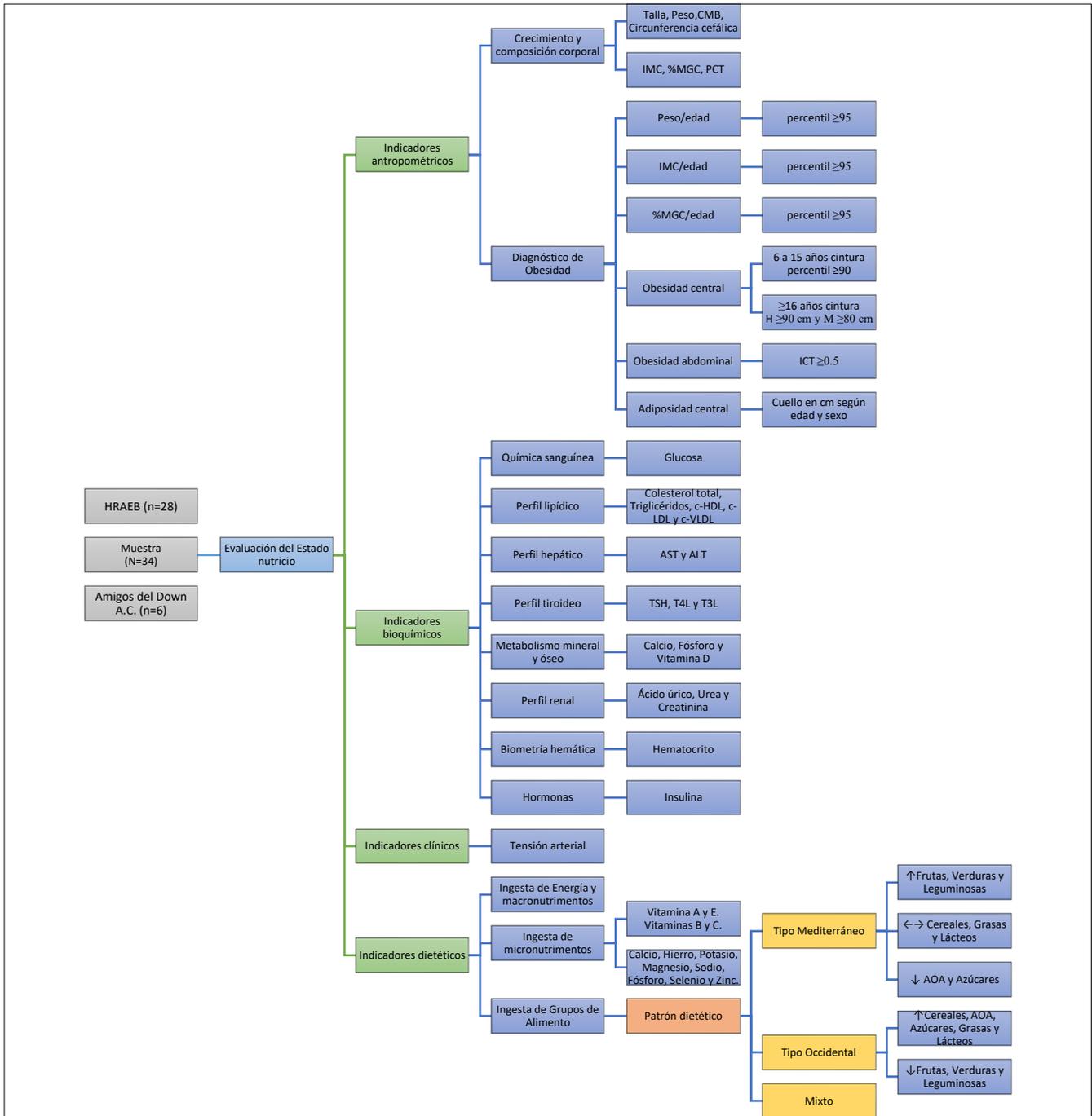


Figura 1. Diagrama de variables estudiadas.
Fuente: Elaboración propia

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se analizaron con el paquete estadístico SPSS®V25 (licencia Universidad de Guanajuato); la distribución de variables se evaluó mediante la prueba de normalidad de *Shapiro Wilk*. Se utilizaron medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, tablas de frecuencias y porcentajes para variables cualitativas. Se realizó la *prueba U de Mann-Whitney* para identificar diferencias entre grupos para variables cuantitativas con distribución no normal. Se consideró al valor de $p < 0.05$ estadísticamente significativo.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En este estudio se tuvo trato directo con humanos, población pediátrica con Síndrome de Down, se utilizó una carta de consentimiento informado para que la persona pudiera participar en el proyecto, que firmó el padre o tutor de cada participante. El Comité de Investigación y Ética del Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío (HRAEB) (CI/HRAEB/009/2019) aprobó este protocolo, registrado con el folio SSGTO 00300 en el Sistema de Captura de Proyectos de Investigación del Estado de Guanajuato. Además, se consideró la declaración de Helsinki que establece los principios éticos que deben guiar a quienes trabajan en investigación con seres humanos.

RESULTADOS

1. Condiciones sociodemográficas y de salud de la población.

El 61.8% (n=21) de la muestra fueron hombres y el 38.2% (n=13) mujeres, la mediana de edad 7.0 (2 – 9) años para las niñas y niños (n=23) y la media de 13.0 \pm 3.0 años para los adolescentes (n=11), provenientes principalmente del municipio de León (38.2%). Más de la mitad recibió atención de salud en el HRAEB, fueron cuidados por ambos padres y acudieron a algún plan de educación. La edad de madres y padres estuvo alrededor de los 40 años, el estado de salud de estos fue principalmente sano; mayormente con escolaridad básica en ambos casos. La ocupación general de las madres fue en el hogar y de los padres en un trabajo semicualificado como chofer, artesano, etc. (tabla 1).

Derechohabiencia	n	Frecuencia	%
Hospital Regional de Alta Especialidad del Bajío	29	16	55.2
Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato	29	11	38.0
Instituto Mexicano del Seguro Social	29	1	3.4
Ninguna	29	1	3.4
Responsable del cuidado del NNA	n	Frecuencia	%
Ambos padres	29	18	62.1
Solo la mamá	29	10	34.5
Solo el papá	29	1	3.4
Acude a algún plan de educación	n	Frecuencia	%
Sí	29	20	69.0%
No	29	9	31.0%
Madre	n	Media	DE
Edad materna	27	40.2	\pm 10.0
Estado de salud	n	Frecuencia	%
Sana	28	18	64.3
Con alguna enfermedad	28	10	35.7
Escolaridad	n	Frecuencia	%
Básica	28	21	75.0
Media superior	28	4	14.3
Superior	28	2	7.1
Ninguna	28	1	3.6
Ocupación	n	Frecuencia	%
Actividades del hogar	28	22	78.6
Trabajo cualificado	28	6	21.4
Padre	n	Media	DE
Edad paterna	24	44.1	\pm 10.3
Estado de salud	n	Frecuencia	%
Sano	28	20	71.4
Con alguna enfermedad	28	8	28.6
Escolaridad	n	Frecuencia	%
Básica	27	20	74.1
Media superior	27	5	18.5

Ocupación	n	Frecuencia	%
Superior	27	2	7.4
Trabajo altamente cualificado (con posgrado)	26	1	3.8
Trabajo cualificado (maestro, enfermero, etc.)	26	1	3.8
Trabajo semicualificado (chofer, artesano, etc.)	26	13	50.0
Trabajo poco cualificado (limpieza, etc.)	26	11	42.3

Fuente: Elaboración propia

Las principales comorbilidades que presentaron los NNA con SD de esta muestra fueron cardiopatías (75.9%), alteraciones tiroideas (69.0%), afectación ocular (31.0%), ortopédica y auditiva (24.1%). Nadie presentó diagnóstico médico de diabetes; la **figura 2** detalla el resto de las comorbilidades presentadas.

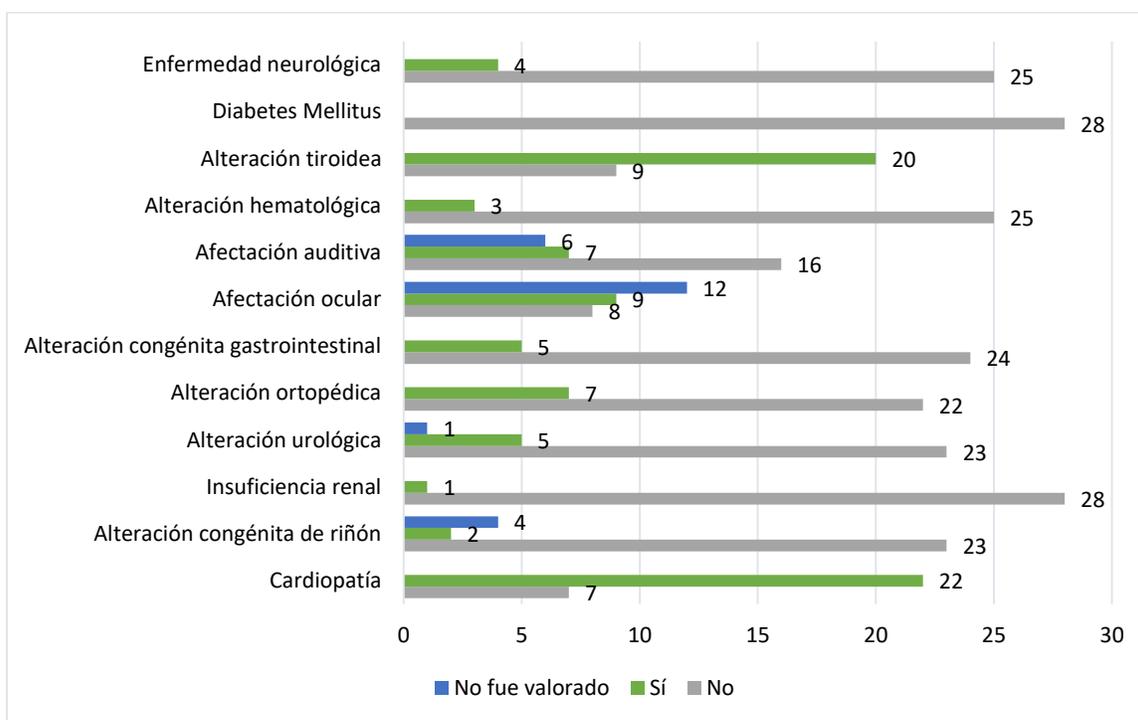


Figura 2. Frecuencia de comorbilidades en los NNA con Síndrome de Down (N=29).
Fuente: Elaboración propia

En cuanto al nivel socioeconómico según el resultado obtenido del cuestionario de la AMAI 2018, las prevalencias se repartieron en dos extremos, por un lado, el 38.7% de los hogares se ubicaron en el nivel D (bajo-bajo) penúltimo inferior de la clasificación, seguido por el nivel C+ (Medio-Alto) en 22.6% que perteneció al segundo puesto superior de la clasificación (**figura 3**).

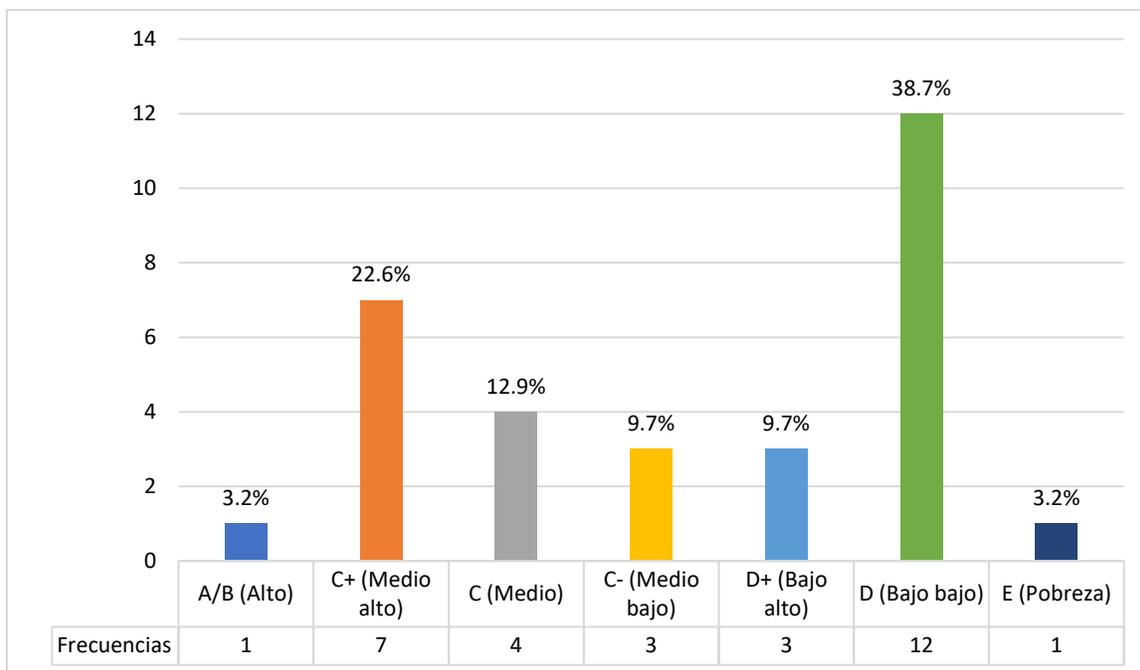


Figura 3. Nivel Socioeconómico de los NNA con SD (AMAI 2018) (N=34).

Fuente: Elaboración propia

2. Evaluación antropométrica del estado nutricional.

La talla promedio en niños y niñas fue 1.0 metros sin diferencia entre sexos. Aunque no se encontró diferencia significativa en el peso, la media en niñas fue $23.2 \text{ kg} \pm 10.3$ y en niños $16.8 \text{ kg} \pm 5.2$. La relación entre el peso y talla sí mostró diferencia significativa ($p=0.02$) donde las niñas tuvieron mayor IMC $18.4 \text{ kg/m}^2 \pm 2.8$, (percentil 63) respecto a los niños $15.6 \text{ kg/m}^2 \pm 1.7$ (percentil 25). La circunferencia de cuello también reveló diferencia significativa ($p=0.03$) siendo mayor en niñas con $28.5 \text{ cm} \pm 2.8$ que en niños $26.1 \text{ cm} \pm 1.7$ (tabla 2.1).

Si bien las cifras de circunferencia de cintura en cresta ilíaca no alcanzaron significancia estadística ($p=0.06$), la medida en percentiles sí lo tuvo ($p=0.03$) en el cual las niñas se ubicaron en el percentil 42 con $60.6 \text{ cm} \pm 12.9$ y los niños en el percentil 10 con $50.4 \text{ cm} \pm 7.6$. De igual forma se observó la circunferencia de cintura media con diferencia significativa ($p=0.005$) en percentiles, en las niñas percentil 50 con $59.0 \text{ cm} \pm 10.8$ y en niños percentil 25 con $51.3 \text{ cm} \pm 6.2$. La relación entre cintura y talla también expuso diferencia entre sexos ($p=0.014$) con $0.54 \text{ ICT} \pm 0.05$ para las niñas mientras que $0.50 \text{ ICT} \pm 0.04$ para los niños (tabla 2.1).

La medida de pliegue tricípital y su percentil mostraron diferencias significativas ($p=0.007$, $p=0.03$) siendo mayor en niñas $12.8 \text{ mm} \pm 3.9$ percentil 67.5, que en niños $7.5 \text{ mm} \pm 2.9$ percentil 37.5. Al igual que el %Masa Grasa Corporal ($p<0.00$) en niñas $36.0\% \pm 4.4$ percentil 98 y en niños $25.1\% \pm 2.5$ percentil 95 (tabla 2.1).

Tabla 2.1 Características antropométricas en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	
Peso (kg)	23	18.1	9.7 – 38.4	15	16.8	±5.2	8	23.2	±10.3	37.0 (0.14)
<i>percentil</i>		25.0	5 – 95		37.3	±24.7		37.5	5 – 95	51.5 (0.59)
Talla (m)	23	1.0	±0.15	15	1.0	±0.1	8	1.0	±0.1	44.5 (0.32)
<i>percentil</i>		25.0	5 – 95		44.0	±31.2		25.0	5 – 95	58.5 (0.92)
IMC (kg/m²)	23	16.6	±2.5	15	15.6	±1.7	8	18.4	±2.8	26.0 (0.02) ^a
<i>percentil</i>		25.0	5 – 95		25.0	5 – 90		63.1	±29.6	30.0 (0.05) ^a
C. Cefálica (cm)	23	46.4	±1.9	15	46.3	±1.7	8	46.6	±2.3	58.0 (0.92)
<i>percentil</i>		25.0	5 – 90		25.0	5 – 50		10.0	5 – 90	52.0 (0.63)
C. cuello (cm)	23	26.9	±2.4	15	26.1	±1.7	8	28.5	±2.8	27.5 (0.03) ^a
Cintura en cresta ilíaca (cm)	22	51.9	40.5 – 79.1	15	50.4	±7.6	7	60.6	±12.9	26.0 (0.06)
<i>percentil</i>		10.0	10 – 90		10.0	10 – 50		42.8	±34.8	22.0 (0.03) ^a
Cintura media (cm)	22	53.8	±8.5	15	51.3	±6.2	7	59.0	±10.8	28.0 (0.09)
<i>percentil</i>	15	38.0	±23.8	10	25.0	10 – 50	5	50.0	50 – 90	3.0 (0.005) ^a
CMB (cm)	23	18.0	±3.2	15	17.1	±2.8	8	19.7	±3.2	34.0 (0.10)
<i>percentil</i>		25.0	5 – 90		25.0	5 – 75		33.7	±28.1	45.5 (0.35)
PCT (mm)	23	9.3	±4.1	15	7.5	±2.9	8	12.8	±3.9	19.0 (0.007) ^a
<i>percentil</i>	22	50.0	5 – 95	14	37.5	5 – 75		67.5	±23.6	25.0 (0.03) ^a
%MGC	16	29.2	±6.3	10	25.1	±2.5	6	36.0	±4.4	0.0 (0.000) ^a
<i>percentil</i>		95.0	75 – 98		95.0	75 – 98		98.0	98 – 98	3.0 (0.002) ^a
ICT	19	0.51	±0.05	12	0.50	±0.04	7	0.54	±0.05	24.5 (0.014) ^a

Abreviaturas. DE: Desviación Estándar; IMC: Índice de Masa Corporal; C: Circunferencia; CMB: Circunferencia Media de Brazo; PCT: Pliegue Cutáneo Tricipital; %MGC: Porcentaje de Masa Grasa Corporal; ICT: Índice Cintura-Talla.

Prueba estadística U de Mann-Whitney.

^a **significancia estadística p <0.05.**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.2 Características antropométricas en adolescentes con SD

Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	
Peso (kg)	11	44.2	±17.8	6	44.3	±23.2	5	44.2	±11.0	14.5 (0.93)
<i>percentil</i>		57.7	±34.5		57.5	±37.3		58.0	±35.2	14.5 (0.93)
Talla (m)	11	1.3	±0.1	6	1.3	±0.1	5	1.3	±0.03	13.0 (0.79)
<i>percentil</i>		32.7	±25.8		31.6	±26.3		34.0	±28.1	14.0 (0.93)
IMC (kg/m²)	11	23.6	±6.3	6	23.2	±7.7	5	24.2	±4.9	14.0 (0.93)
<i>percentil</i>		75.0	5 – 95		61.6	±37.7		65.0	±35.8	14.0 (0.93)
C. Cefálica (cm)	10	49.9	±2.0	5	50.5	±2.8	5	49.4	±0.9	11.0 (0.84)
<i>percentil</i>		32.5	±22.7		5	50.0		5	25.0	10 – 75
C. cuello (cm)	10	34.0	±5.9	5	35.9	±7.7	5	32.2	±3.2	10.0 (0.69)
Cintura en cresta ilíaca (cm)	10	79.8	±15.1	5	80.4	±19.9	5	79.3	±10.6	11.0 (0.84)
<i>percentil</i>	9	56.1	±27.3	4	53.7	±33.7	5	58.0	±25.1	9.0 (0.90)
Cintura media (cm)	10	78.9	±14.9	5	79.0	±19.1	5	78.9	±11.5	10.0 (0.69)
<i>percentil</i>	8	62.5	25 – 90	4	53.7	±33.7	4	63.7	±31.9	6.0 (0.68)
CMB (cm)	10	25.6	±5.9	5	25.4	±7.9	5	25.9	±4.1	12.0 (1.0)
<i>percentil</i>	9	41.6	±31.9	4	36.2	±37.0		46.0	±30.9	8.5 (0.73)
PCT (mm)	10	15.1	±9.0	5	13.5	±11.0	5	16.8	±7.4	8.0 (0.42)
<i>percentil</i>		54.7	±35.1		52.4	±38.9		57.0	±35.4	12.0 (1.0)
%MGC	11	33.7	±6.8	6	32.9	±7.3	5	31.1	30.2 – 46.1	15.0 (1.0)
<i>percentil</i>		96.0	75 – 98		97.0	75 – 98		85.0	85 – 98	12.0 (0.66)
ICT	10	0.58	±0.07	5	0.58	±0.08	5	0.58	±0.07	12.0 (1.0)

Abreviaturas. DE: Desviación Estándar; IMC: Índice de Masa Corporal; C: Circunferencia; CMB: Circunferencia Media de Brazo; PCT: Pliegue Cutáneo Tricipital; %MGC: Porcentaje de Masa Grasa Corporal; ICT: Índice Cintura-Talla.
 Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a **significancia estadística p <0.05.**
 Fuente: Elaboración propia

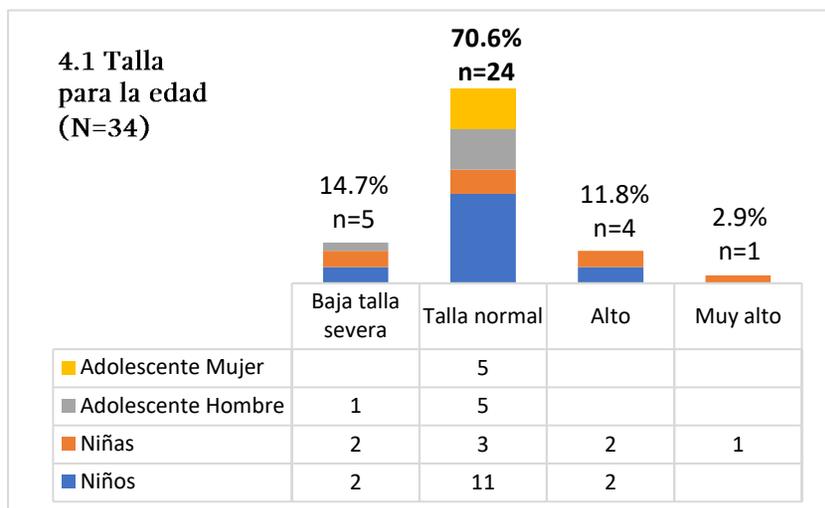
Por su parte el grupo de adolescentes tuvo cifras antropométricas muy similares entre hombres y mujeres y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos. La media de talla fue 1.3 metros ± 0.1 , percentil 32.7; peso 44.2 kg ± 17.8 , percentil 57.7. IMC 23.6 kg/m² ± 6.3 , percentil 75. Cintura en cresta ilíaca 79.8 cm ± 15.1 , percentil 56; cintura media 78.9 cm ± 14.9 , percentil 62.5. Pliegue tricípital 15.1 mm ± 9.0 , percentil 54.7; %Masa Grasa Corporal 33.7% ± 6.8 percentil 96 e Índice Cintura Talla 0.58 ± 0.07 (tabla 2.2).

La evaluación con indicadores antropométricos mostró que 70.6% de la muestra tuvo talla normal para la edad, sin embargo, hubo 14.7% con baja talla severa principalmente del grupo niñas y niños (figura 4.1). Respecto al peso para la edad 61.8% tuvo normopeso, seguido del 20.6% con obesidad especialmente de las mujeres, mientras que 14.7% tuvo bajo peso severo mayoritariamente del grupo niñas y niños (figura 4.2). En cuanto al IMC, 64.7% también se encontró con normopeso, no obstante 17.6% presentaron obesidad principalmente las mujeres; con menor prevalencia y en la misma proporción 8.8% tuvieron sobrepeso y desnutrición crónica (especialmente los hombres) (figura 4.3).

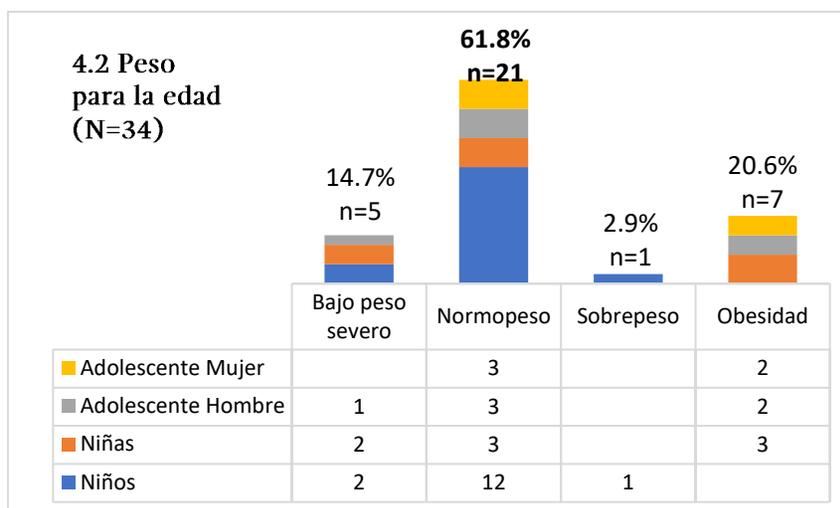
El %Masa Grasa Corporal que predominó con 48.4% fue de obesidad representado primariamente por mujeres, seguido del sobrepeso con 33.3% donde hubo solo hombres (figura 4.4). La circunferencia media de brazo para la edad reveló al 56.3% con masa muscular normal, pero el 37.6% con algún grado de depleción de masa muscular mayormente representado por niñas y niños (figura 4.5). Mientras que 56.3% tuvo masa grasa promedio según el pliegue tricípital para la edad, no obstante, con la misma proporción de 21.9% hubo quienes presentaron depleción de masa grasa (adolescentes y niños) y exceso de grasa corporal (adolescentes y niñas) (figura 4.6). Aunque 72.7% presentó crecimiento cefálico normal para la edad, 27.3% tuvo menor crecimiento particularmente los niños (figura 4.7).

El diagnóstico de distribución de grasa corporal mostró que 20.0% presentó obesidad central de acuerdo con la circunferencia de cintura media específicamente los adolescentes (figura 5.1); al relacionar la medida de cintura media con la talla se encontró que el 72.4% tuvo obesidad abdominal con riesgo cardiovascular por ICT ≥ 0.5 sin mostrar diferencias entre grupos y/o sexos (figura 5.2). A través de la circunferencia de cintura en cresta ilíaca se encontró a 19.4% con algún grado de riesgo cardiovascular por cintura abdominal donde el riesgo moderado fue representado por los adolescentes y el riesgo alto también en adolescentes, pero distintivamente por las niñas (figura 5.3). Con la circunferencia de cuello se identificó a 40.7% de la muestra con adiposidad central sin observarse diferencias entre grupos etarios y/o sexos (figura 5.4).

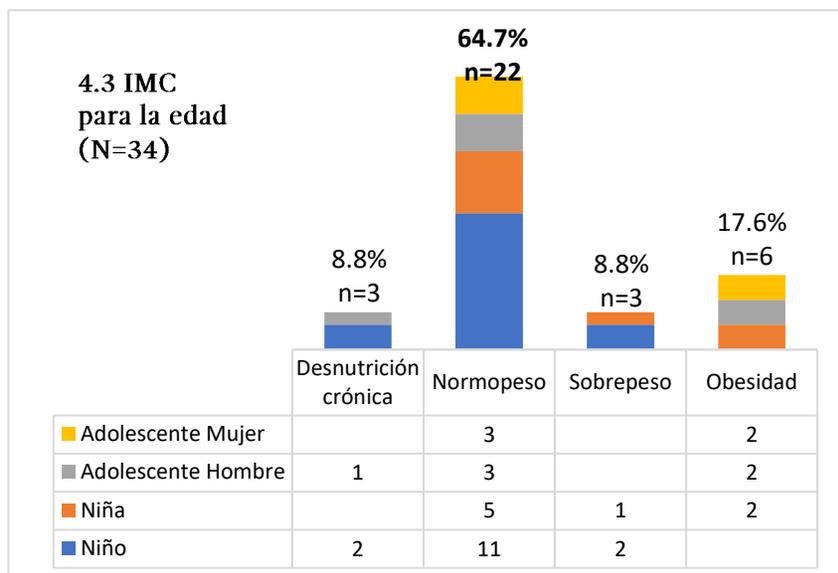
Figura 4 (4.1 – 4.7). Diagnóstico de indicadores antropométricos del estado nutricio en los NNA con SD (N=34)



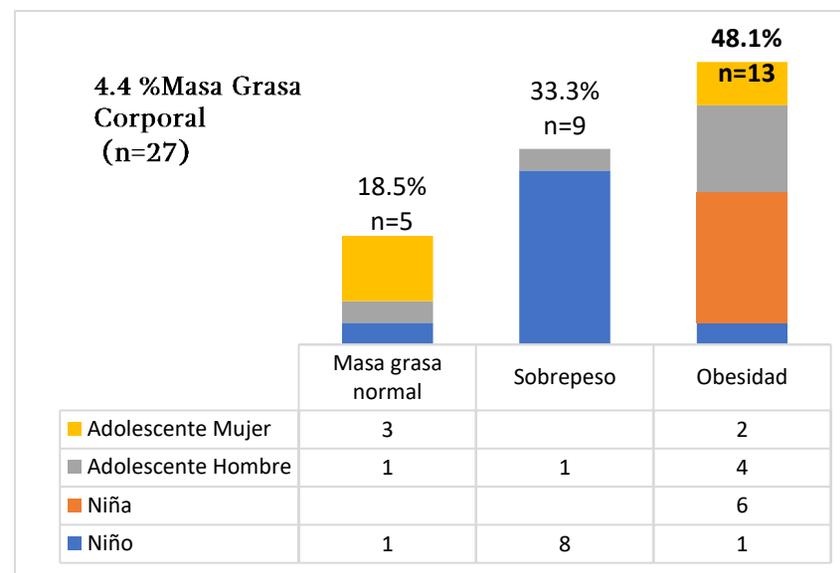
Fuente: Elaboración propia.



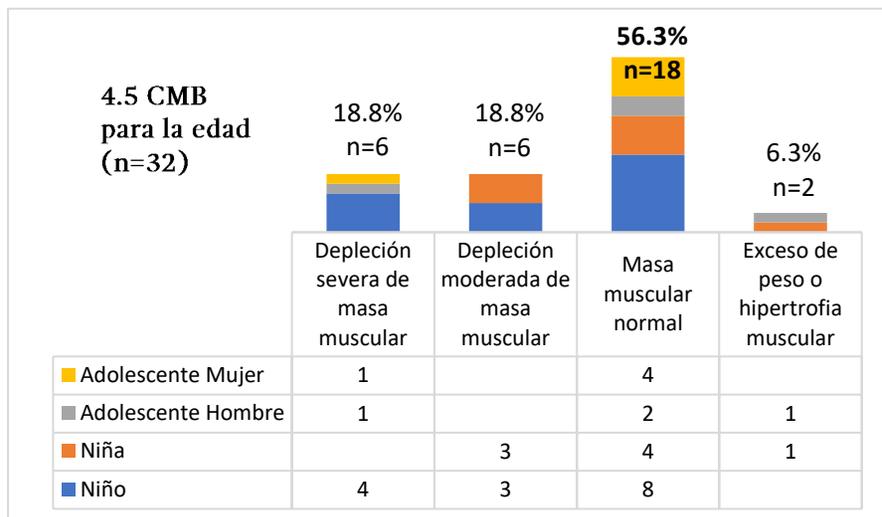
Fuente: Elaboración propia.



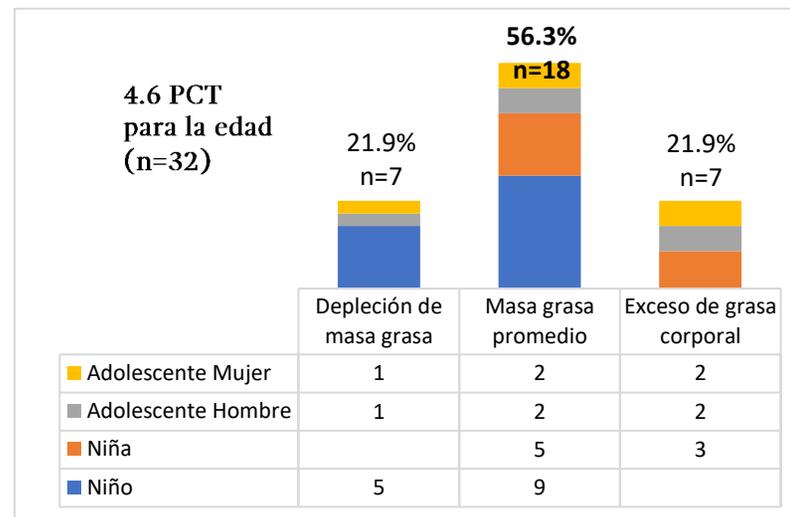
Fuente: Elaboración propia.



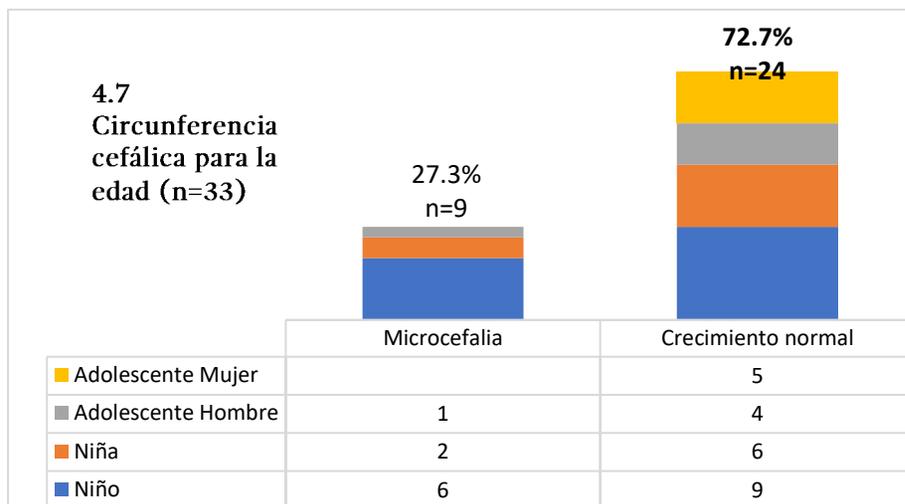
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

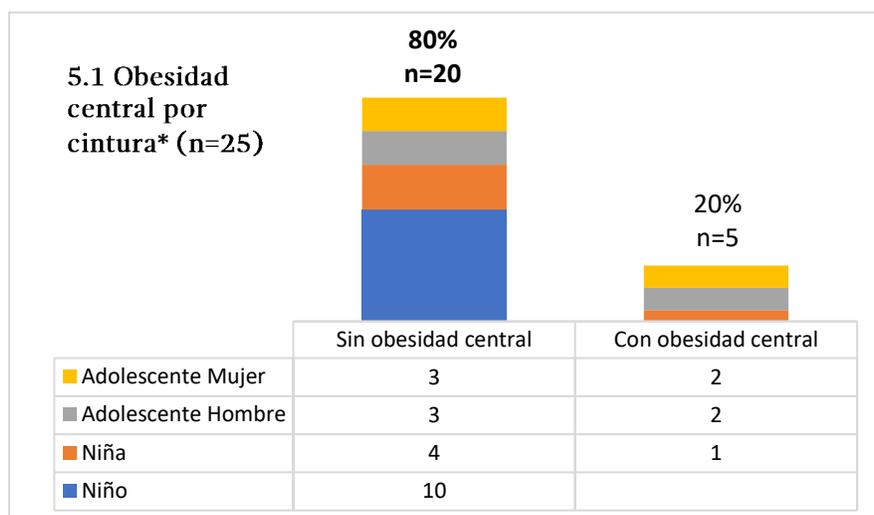


Fuente: Elaboración propia.



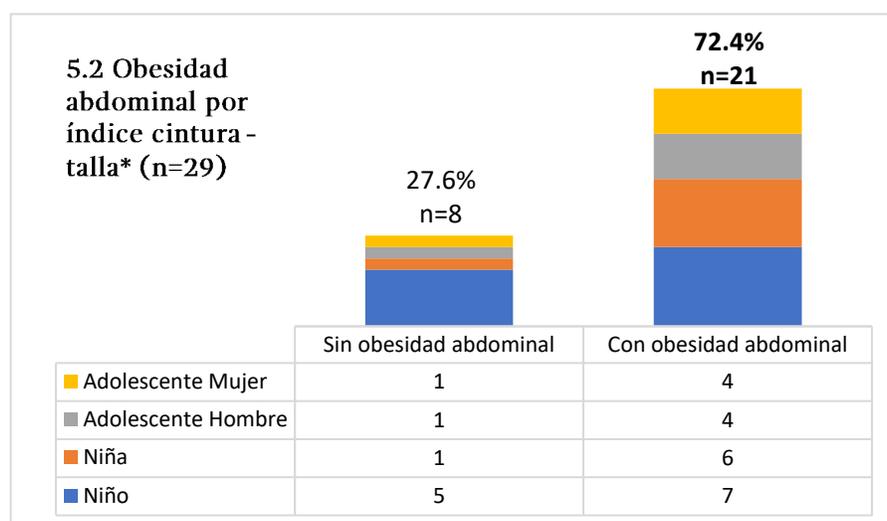
Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 (5.1 – 5.4). Diagnóstico de distribución de grasa corporal con circunferencia de cintura y cuello en los NNA con SD (N=34)



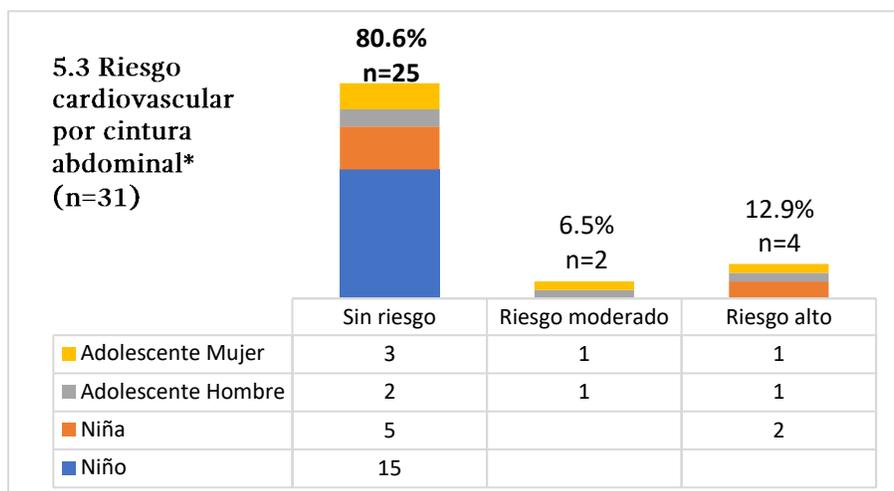
*Cintura en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca. De 6 a 15 años ≥ 90 percentil; ≥ 16 años ♂ ≥ 90 cm y ♀ ≥ 80 cm.

Fuente: *Elaboración propia.*



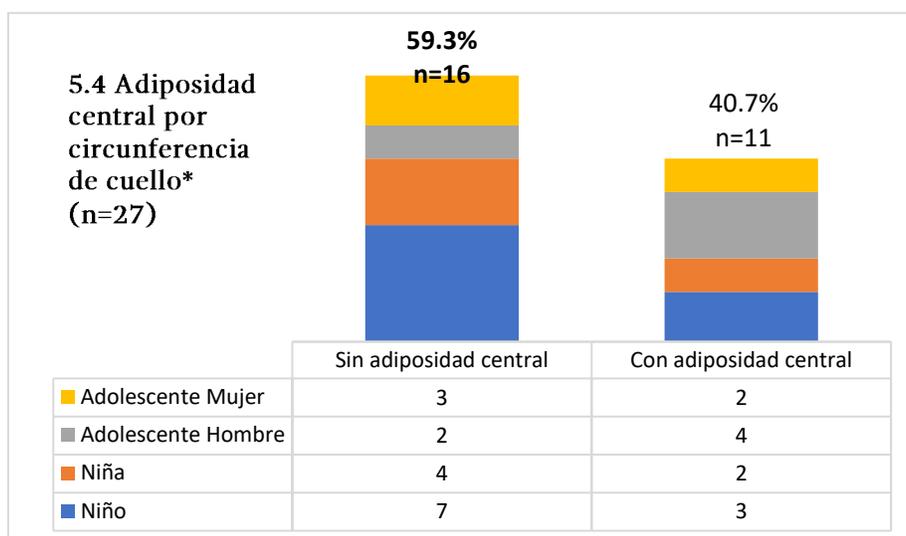
*Proporción ≥ 0.5 obesidad abdominal/riesgo cardiovascular entre la cintura en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca con la talla.

Fuente: *Elaboración propia.*



*Cintura a nivel del borde lateral superior de la cresta ilíaca. Sin riesgo <75 percentil; moderado ≥ 75 <90 percentil; alto ≥ 90 percentil.

Fuente: Elaboración propia.



*6 a 11 años ♀ ≥ 25.7 –30.1 cm; ♂ ≥ 27.5 –31.7 cm. 12 años ♀ ≥ 29.3 cm; ♂ ≥ 30.0 cm. 13 años ♀ ≥ 30.4 cm; ♂ ≥ 31.9 cm. 14 años ♀ ≥ 30.7 cm; ♂ ≥ 33.5 cm. 15 a 17 años ♀ ≥ 33.5 cm; ♂ ≥ 37.95 cm. 18 a 19 años ♀ ≥ 34.5 cm; ♂ ≥ 38.5 cm.

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, los indicadores con los que más se identificó la presencia de obesidad en los NNA con SD fueron el Índice Cintura-Talla seguido del porcentaje de masa grasa corporal y circunferencia de cuello. También fue posible identificar a aquellos con sobrepeso mediante el %MGC, IMC y peso para la edad (figura 6).

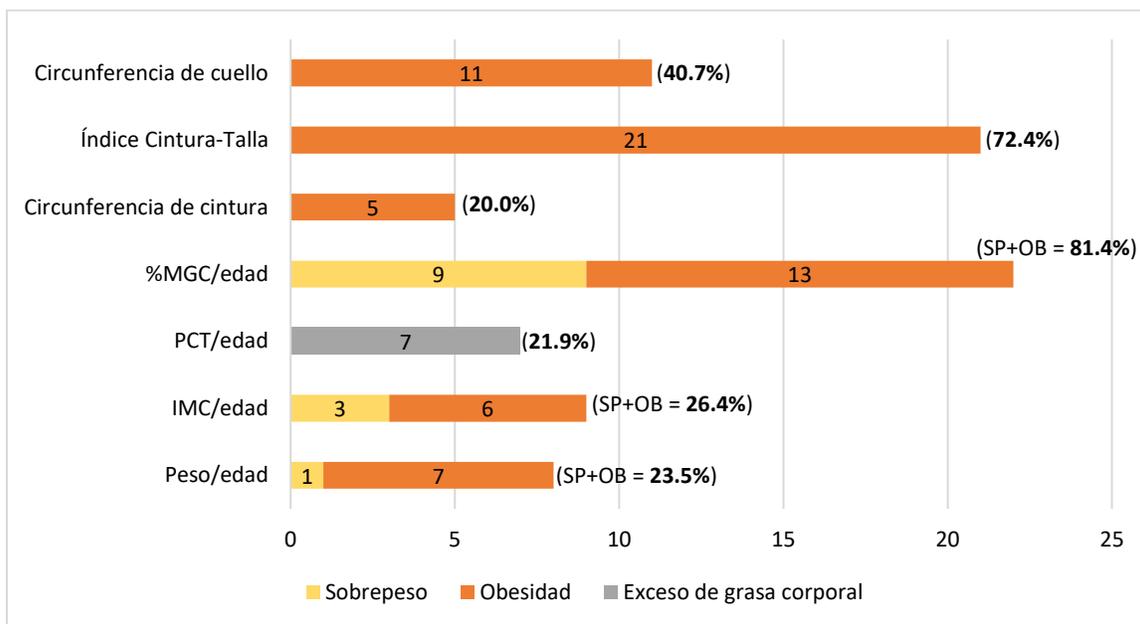


Figura 6. Indicadores antropométricos para la valoración de la obesidad en NNA con SD (N=34). Abreviaturas: SP: sobrepeso; OB: obesidad.

Fuente: Elaboración propia

3. Evaluación bioquímica

En el grupo de niñas y niños las cifras de glucemia fueron diferentes entre sexos ($p=0.01$) siendo mayores en las niñas con una media de 99.4 mg/dl \pm 14.2 que en los niños con 87.6 mg/dl \pm 5.5. Esto también se observó en las concentraciones de insulina en sangre ($p=0.03$) con 11.5 μ U/ml \pm 10.5 en las niñas mientras que en los niños la media fue 3.9 μ U/ml \pm 1.6. Las concentraciones de triglicéridos y c-VLDL fueron notablemente mayores en niñas que en niños, con 131.1 mg/dl \pm 56.2 ($p=0.03$) contra 83.3 mg/dl \pm 28.3 ($p=0.03$), y 26.2 mg/dl \pm 11.2 frente a 16.6 mg/dl \pm 5.6, respectivamente. Por último, las cantidades de ATL en sangre fueron igualmente diferentes ($p=0.04$) entre niñas con 24.0 U/L (18.8 – 152.0) y niños con 18.0 U/L (14.0 – 42.0) (tabla 3.1).

En los adolescentes no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones de los valores bioquímicos entre mujeres y hombres, sin embargo, se pudo observar que los hombres tuvieron concentraciones ligeramente

Tabla 3.1 Valores bioquímicos en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	
Glucosa mg/dl	19	90.8	78.0 – 129.0	12	87.6	±5.5	7	99.4	±14.2	14.5 (0.01) ^a
Insulina µU/ml	19	4.0	1.7 – 31.3	12	3.9	±1.6	7	11.5	±10.5	17.0 (0.03) ^a
Colesterol mg/dl	17	160.0	±31.8	10	166.4	±38.0	7	151.0	±19.5	28.5 (0.53)
Triglicéridos mg/dl	17	88.0	54.0 – 238.0	10	83.3	±28.3	7	131.1	±56.2	13.0 (0.03) ^a
c-HDL mg/dl	16	50.3	±14.9	9	55.0	±16.0	7	44.2	±11.8	17.5 (0.14)
c-LDL mg/dl	17	86.1	±27.8	10	90.0	±32.1	7	80.5	±21.4	29.0 (0.60)
c-VLDL mg/dl	17	17.6	10.8 – 47.6	10	16.6	±5.6	7	26.2	±11.2	13.0 (0.03) ^a
Ácido úrico mg/dl	18	4.7	±1.0	11	4.8	±0.9	7	4.6	±1.2	37.5 (0.93)
Urea mg/dl	18	27.8	12.8 – 233.5	11	27.4	12.8 – 233.5	7	30.0	15.0 – 30.0	38.0 (1.0)
Creatinina mg/dl	19	0.5	0.3 – 0.6	12	0.46	±0.10	7	0.48	±0.10	37.5 (0.71)
AST U/L	19	35.9	±8.0	12	35.2	±6.8	7	32.0	30.0 – 58.0	38.5 (0.77)
ALT U/L	19	19.0	14.0 – 152.0	12	18.0	14.0 – 42.0	7	24.0	18.8 – 152.0	18.0 (0.04) ^a
TSH mU/l	20	3.4	±1.2	12	3.5	±1.4	8	3.3	±1.0	45.0 (0.85)
T ₄ L ng/ml	20	1.0	±0.1	12	1.1	±0.2	8	1.1	0.9 – 1.1	42.0 (0.67)
T ₃ L (pg/ml)	11	5.1	3.8 – 81.0	7	4.8	±0.7	4	5.3	4.2 – 81.0	8.5 (0.31)
Hematocrito %	20	42.9	±3.1	12	42.2	±2.9	8	44.0	±3.2	30.5 (0.18)
Calcio mg/dl	18	9.2	±0.3	11	9.2	±0.3	7	9.3	±0.4	31.5 (0.53)
Fósforo mg/dl	18	5.4	±0.4	11	5.3	±0.4	7	5.4	±0.4	35.5 (0.79)
Vitamina D ng/ml	15	29.3	±11.8	10	32.3	±12.7	5	23.1	±7.3	12.5 (0.12)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a significancia estadística p <0.05.
Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2 Valores bioquímicos en adolescentes con SD

Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín.-Máx.	
Glucosa mg/dl	10	91.8	±7.7	5	91.2	±10.1	5	92.4	±5.7	11.5 (0.84)
Insulina µU/ml	9	14.5	±10.1	4	15.1	5.2 – 24.5	5	10.7	7.0 – 33.0	8.0 (0.73)
Colesterol mg/dl	9	155.4	±33.5	5	154.4	±43.0	4	156.7	±22.7	8.5 (0.73)
Triglicéridos mg/dl	9	126.6	±46.5	5	135.2	±47.4	4	92.0	89.0 – 191.0	7.0 (0.55)
c-HDL mg/dl	9	39.5	±7.7	5	38.2	±9.3	4	41.2	±6.0	6.0 (0.41)
c-LDL mg/dl	9	90.5	±26.0	5	89.2	±31.5	4	92.1	±21.8	9.0 (0.90)
c-VLDL mg/dl	9	25.3	±9.3	5	27.0	±9.4	4	18.4	17.8 – 38.2	7.0 (0.55)
Ácido úrico mg/dl	9	5.2	4.2 – 12.2	5	7.9	±3.6	4	5.0	±0.6	6.0 (0.41)
Urea mg/dl	10	30.5	17.1 – 55.6	5	30.0	27.8 – 55.6	5	28.4	±7.2	10.0 (0.69)
Creatinina mg/dl	10	0.75	±0.2	5	0.86	±0.3	5	0.64	±0.1	8.5 (0.42)
AST U/L	10	28.0	24.0 – 54.0	5	36.6	±12.5	5	26.4	±3.0	6.0 (0.22)
ALT U/L	10	22.5	15.0 – 56.0	5	29.8	±15.7	5	21.8	±4.7	8.5 (0.42)
TSH mU/l	10	1.8	0.2 – 40.9	5	1.5	±0.7	5	2.3	0.2 – 40.9	8.0 (0.42)
T ₄ L ng/ml	10	1.1	0.59 – 2.0	5	1.3	±0.4	5	1.1	0.5 – 1.1	5.5 (0.15)
T ₃ L (pg/ml)	5	5.0	±0.6	1	6.0	6 – 6	4	4.8	±0.4	0.0 (0.40)
Hematocrito %	10	46.4	±3.1	5	46.3	±4.1	5	47.9	44.0 – 48.1	11.0 (0.84)
Calcio mg/dl	7	9.0	±0.4	3	8.6	±0.1	4	9.3	±0.4	0.0 (0.057)
Fósforo mg/dl	7	4.8	±0.4	3	4.9	±0.6	4	4.8	±0.4	5.0 (0.85)
Vitamina D ng/ml	5	20.7	±4.4	3	21.8	±4.2	2	19.1	±5.7	2.0 (0.80)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a significancia estadística $p < 0.05$.
Fuente: Elaboración propia

mayores que las mujeres en la insulina con 15.1 μ U/ml frente a 10.7 μ U/ml; así como en los triglicéridos con 135.2 mg/dl en los hombres y 92.0 mg/dl en las mujeres, además de las concentraciones de c-VLDL con 27.0 mg/dl en ellos y 18.4 mg/dl en ellas. De manera similar las cifras de ácido úrico, creatinina, AST, ALT y T₃L en hombres fueron levemente superiores comparado con las mujeres sin ser significativo (**tabla 3.2**).

El diagnóstico de los marcadores bioquímicos en los NNA con SD reveló que 17.9% de la muestra presentó hiperglucemia principalmente en las niñas (**figura 7.1**). El 24.1% se encontró con hiperinsulinemia, más frecuente en las niñas y en los hombres adolescentes (**figura 7.2**). En cuanto al hematocrito solo 10% tuvo concentraciones elevadas (**figura 7.3**).

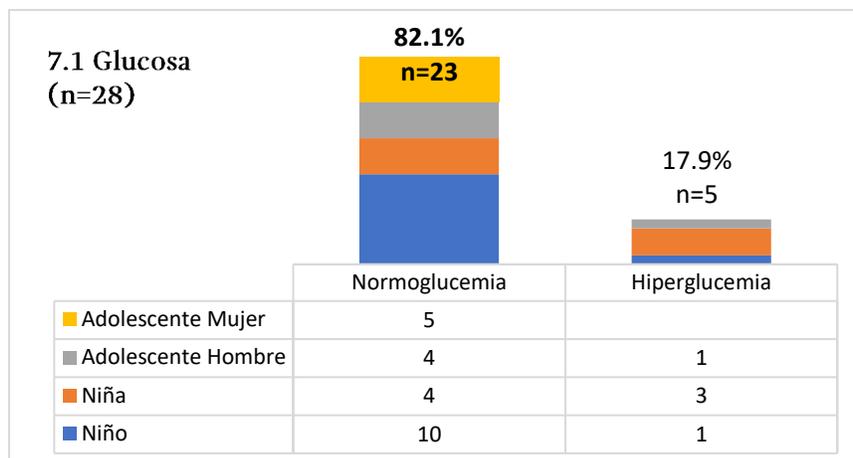
Los marcadores bioquímicos del perfil lipídico se hallaron principalmente en rango normal, sin embargo, hubo 11.5% con el colesterol elevado o bajo (**figura 7.4.1**); 42.3% con hipertrigliceridemia especialmente en el grupo de niñas y niños (**figura 7.4.2**). 56.0% con c-HDL bajo (**figura 7.4.3**), 19.2% con c-LDL bajo y solo 7.7% con c-LDL elevado representado únicamente por niños (**figura 7.4.4**). Finalmente, 34.6% con c-VLDL elevado primariamente en niñas y adolescentes hombres (**figura 7.4.5**).

Respecto al perfil hepático se encontró al 37.9% con elevación de la AST importantemente en el grupo de niñas y niños (**figura 7.5.1**); solo el 6.9% tuvieron la ALT elevada (**figura 7.5.2**). En el perfil renal, el 25.9% presentó hiperuricemia frecuentemente en los niños y adolescentes hombres (**figura 7.6.1**); de manera similar, el 14.3% presentaron urea elevada observada solo en niños y adolescentes hombres (**figura 7.6.2**). Por otra parte, la creatinina fue elevada en el 33.3% (n=7) de la muestra y sólo un caso fue bajo (**figura 7.6.3**).

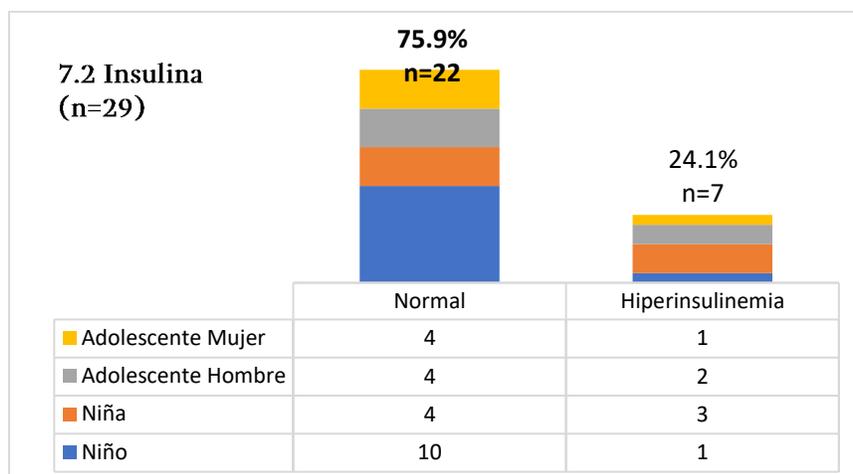
En el perfil tiroideo se halló a 23.3% (n=7) con niveles de TSH elevados, a 3.3% (n=1) con niveles bajos y el resto normal (**figura 7.7.1**); 16.7% (n=5) con concentraciones bajas de T₄L, sólo un caso fue elevado y el resto normal (**figura 7.7.2**). Para el 100% (n=16) de la muestra la T₃L fue elevada (**figura 7.7.3**); el diagnóstico de las alteraciones tiroideas mostró a 6/24 casos (25%) con hipotiroidismo subclínico y un caso con hipotiroidismo clínico (**figura 7.7.4**).

Los bioquímicos del metabolismo mineral y óseo en los NNA con SD mostraron al 40% con niveles bajos de calcio en sangre especialmente en niñas y niños (**figura 7.8.1**); en el mismo grupo etario sólo dos casos tuvieron fósforo en sangre elevado (**figura 7.8.2**). La vitamina D en sangre fue insuficiente en el 45% de la muestra, 30% con deficiencia y 25% con suficiencia, este último representado principalmente por niños y ningún adolescente hombre o mujer (**figura 7.8.3**).

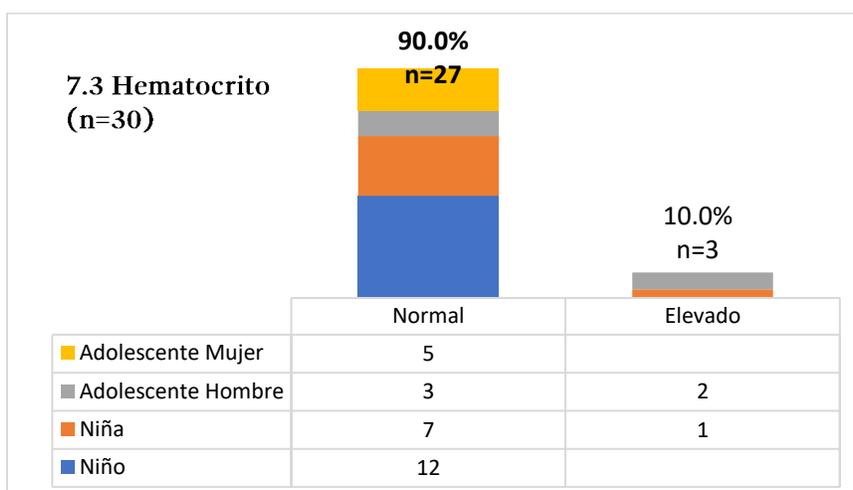
Figura 7 (7.1 – 7.3). Diagnóstico de marcadores bioquímicos en los NNA con SD (N=34)



Fuente: Elaboración propia.

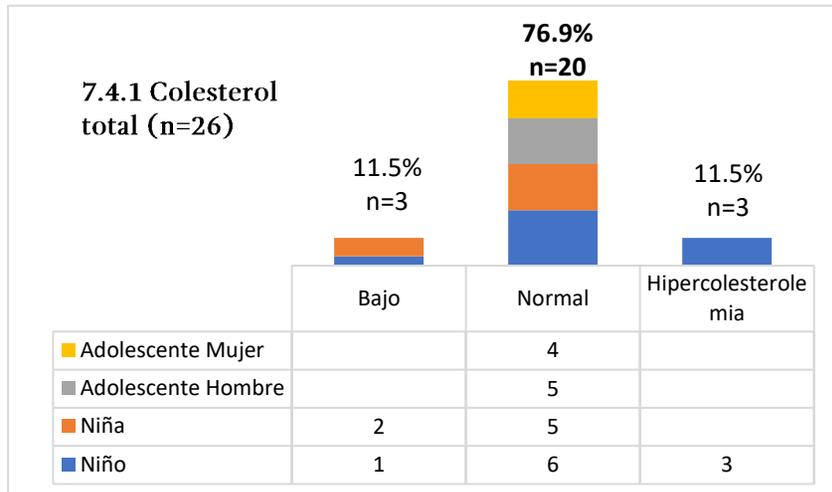


Fuente: Elaboración propia.

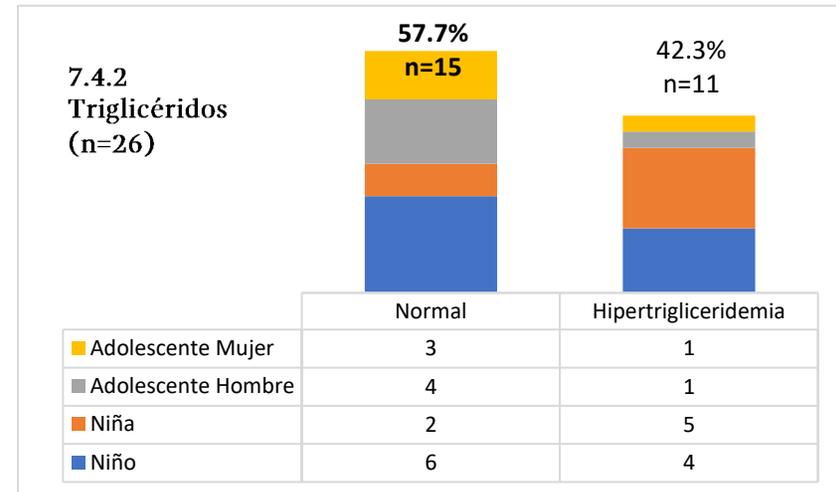


Fuente: Elaboración propia.

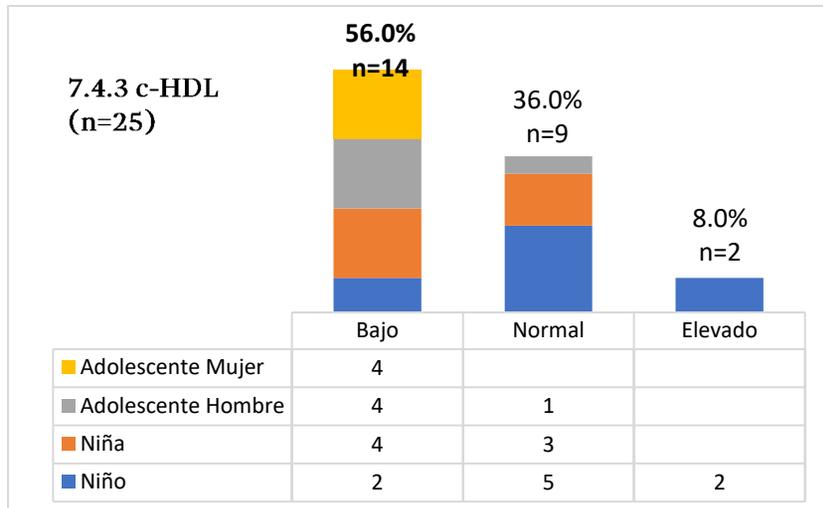
Cont. Figura 7 (7.4.1 – 7.4.5). Diagnóstico de Perfil lipídico en los NNA con SD (N=34)



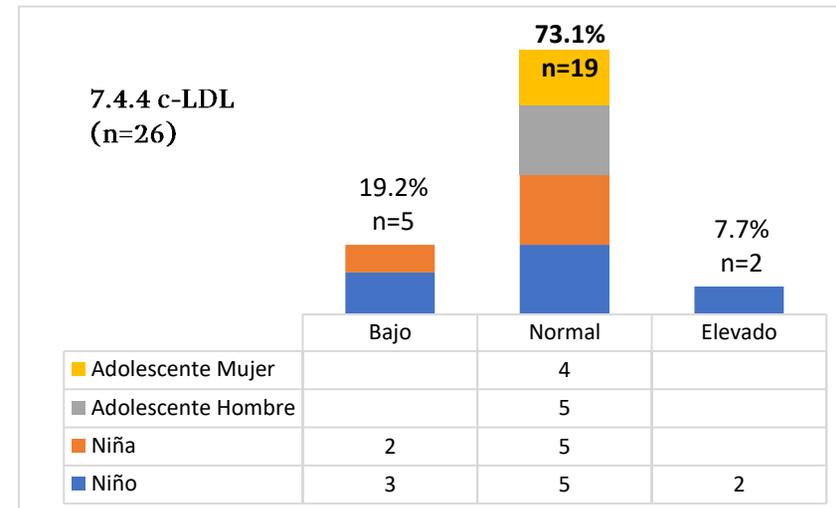
Fuente: Elaboración propia.



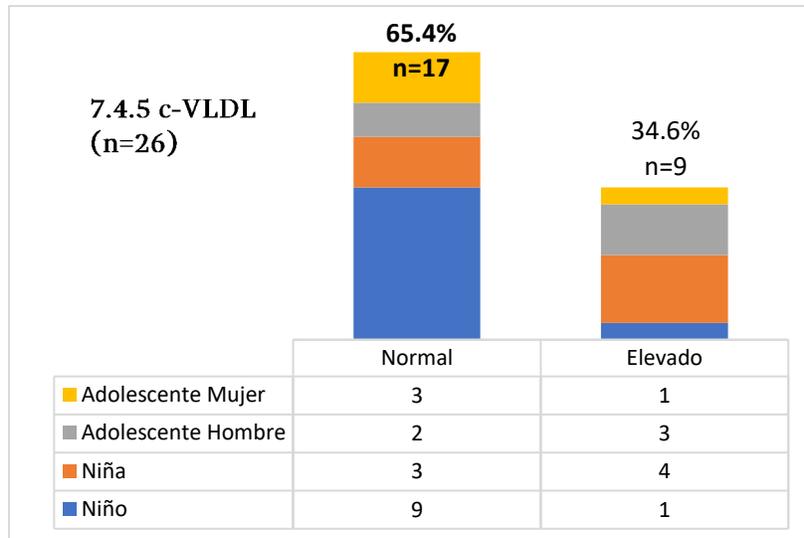
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

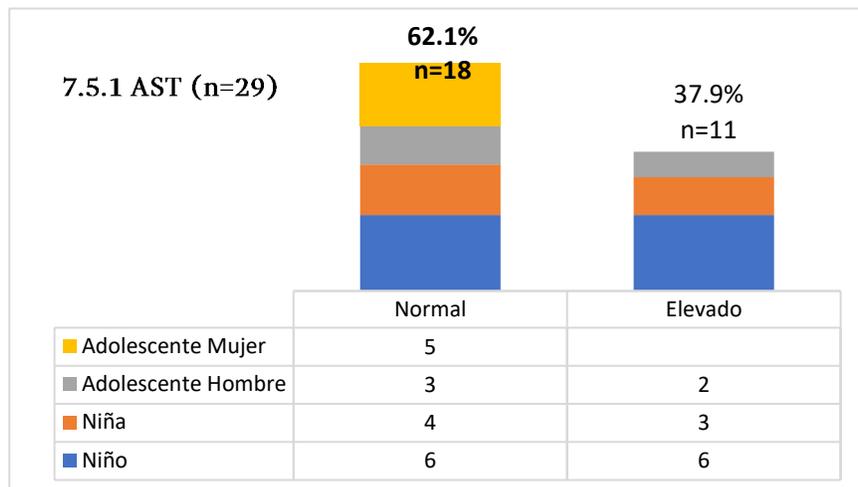


Fuente: Elaboración propia.

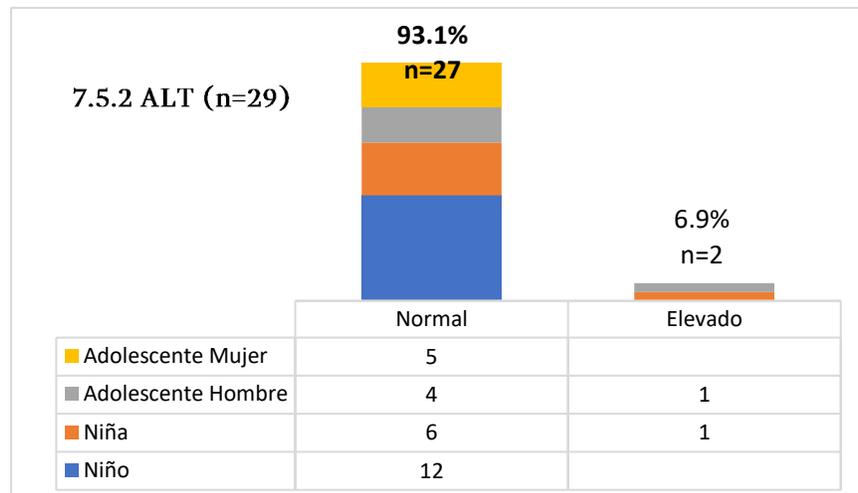


Fuente: Elaboración propia.

Cont. Figura 7 (7.5.1 – 7.5.2). Diagnóstico de Perfil hepático en los NNA con SD (N=34)

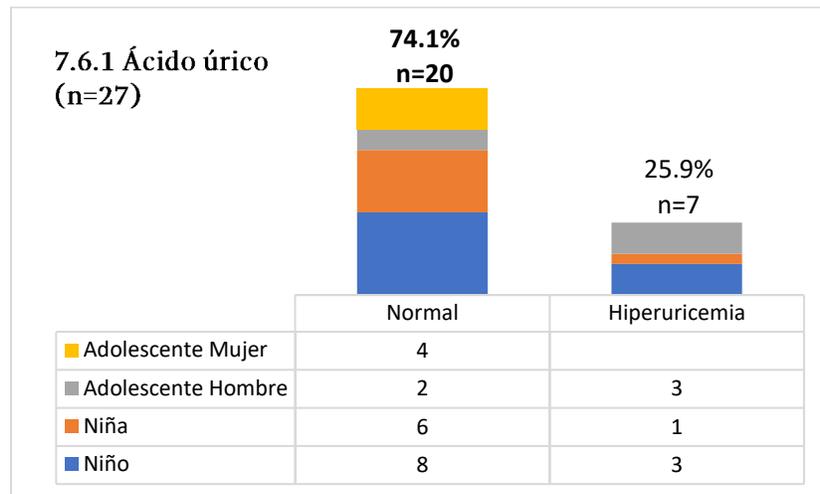


Fuente: Elaboración propia.

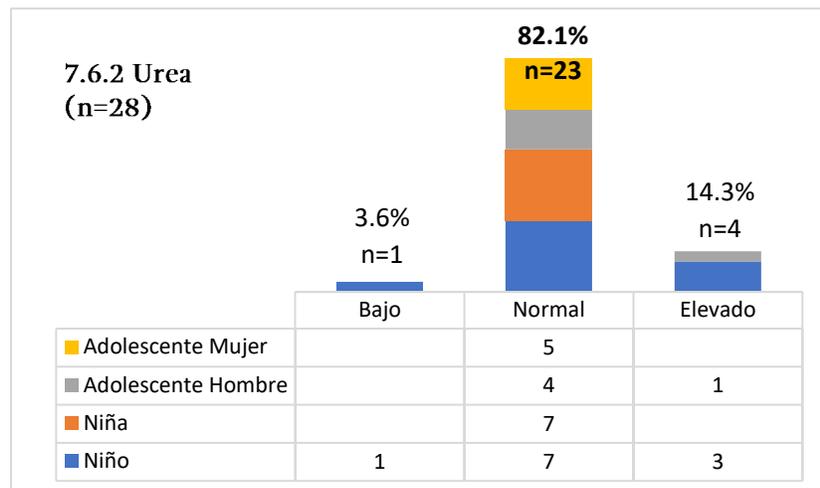


Fuente: Elaboración propia.

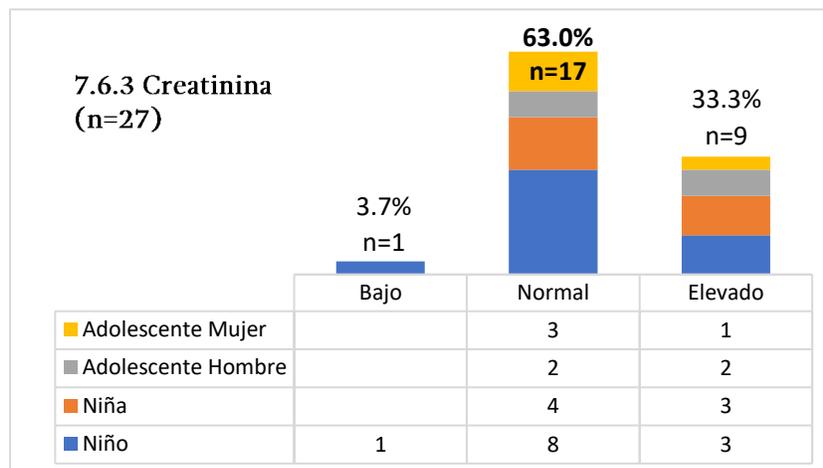
Cont. Figura 7 (7.6.1 – 7.6.3). Diagnóstico de Perfil renal en los NNA con SD (N=34)



Fuente: Elaboración propia.

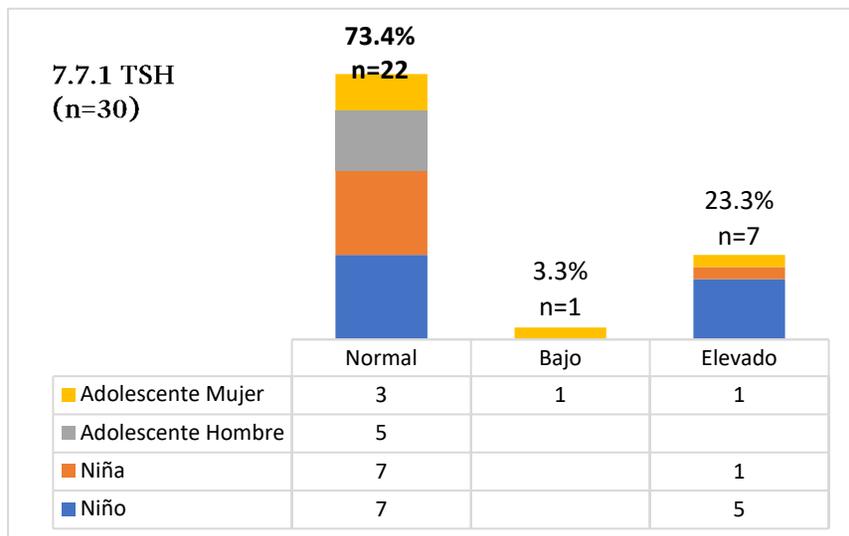


Fuente: Elaboración propia.

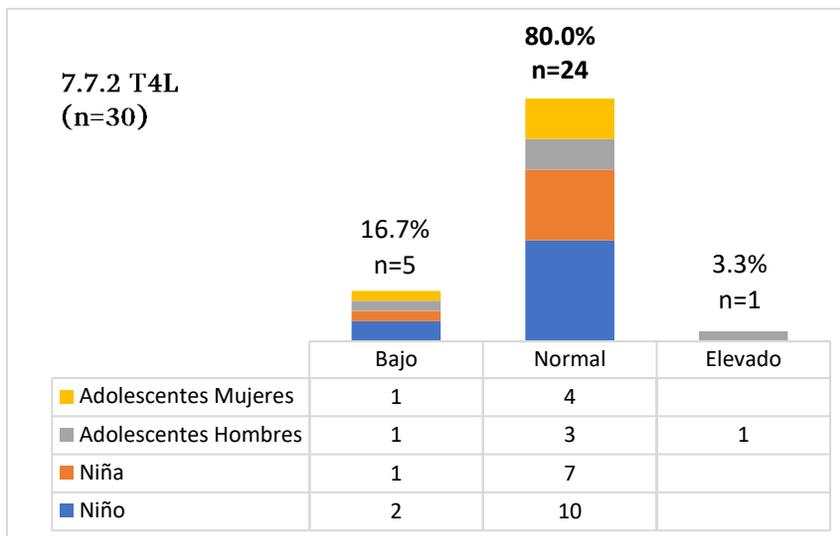


Fuente: Elaboración propia.

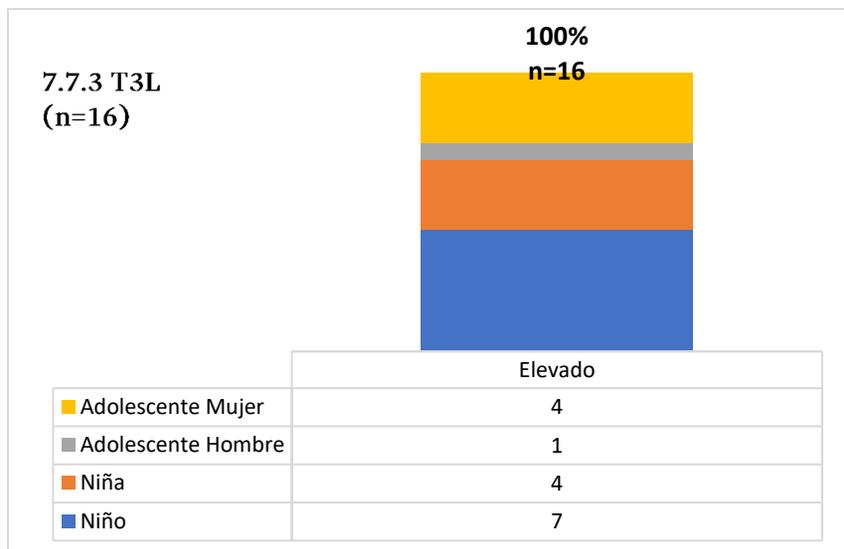
Cont. Figura 7 (7.7.1 – 7.7.4). Diagnóstico de Perfil tiroideo en los NNA con SD (N=34)



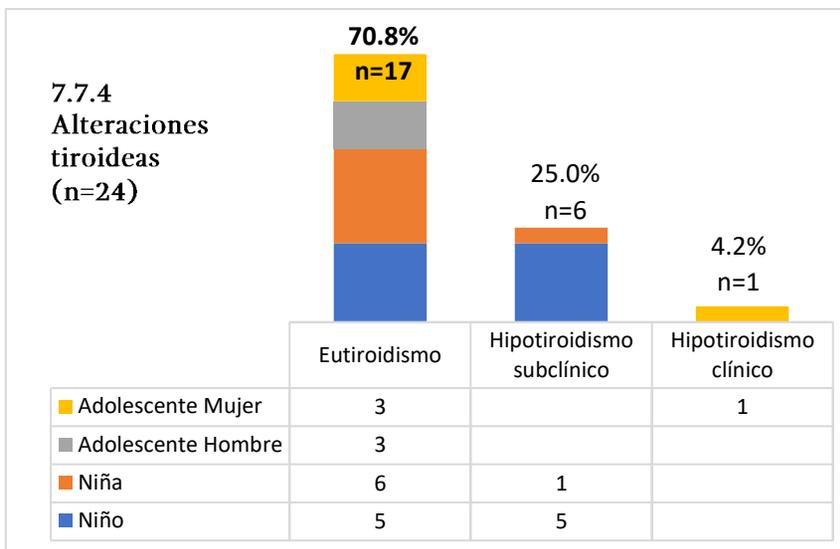
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

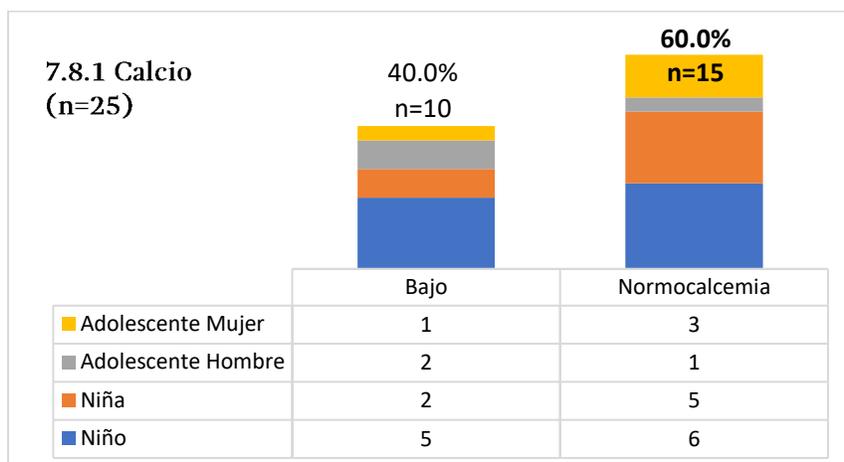


Fuente: Elaboración propia.

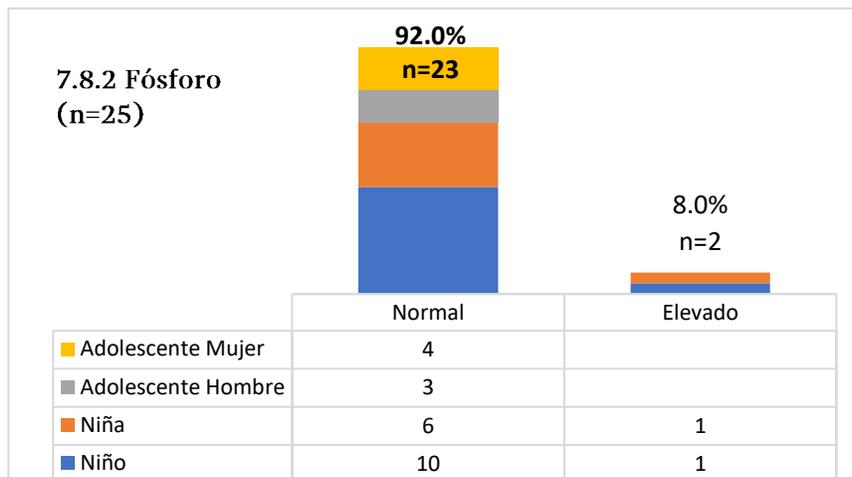


Fuente: Elaboración propia.

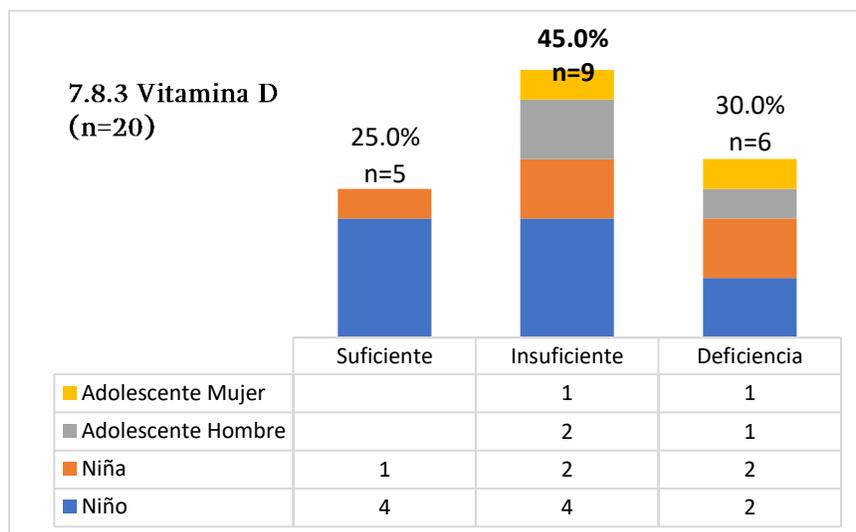
Cont. Figura 7 (7.8.1 – 7.8.3). Diagnóstico del metabolismo mineral y óseo en los NNA con SD (N=34)



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



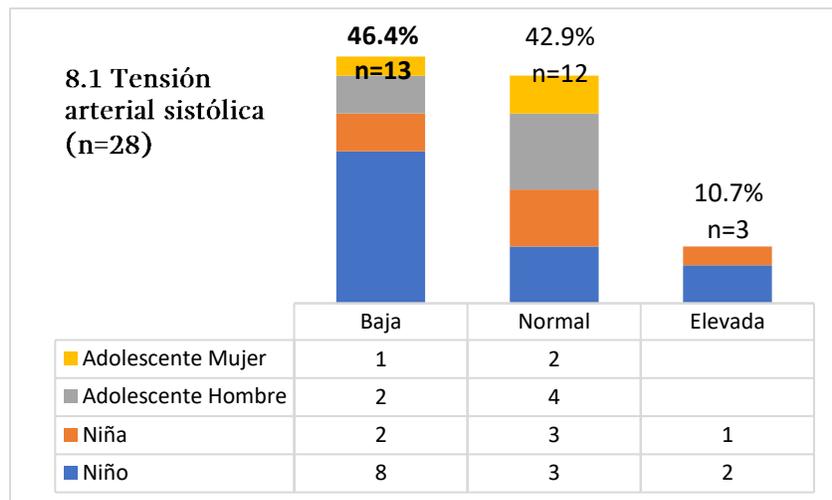
Fuente: Elaboración propia.

4. Evaluación clínica.

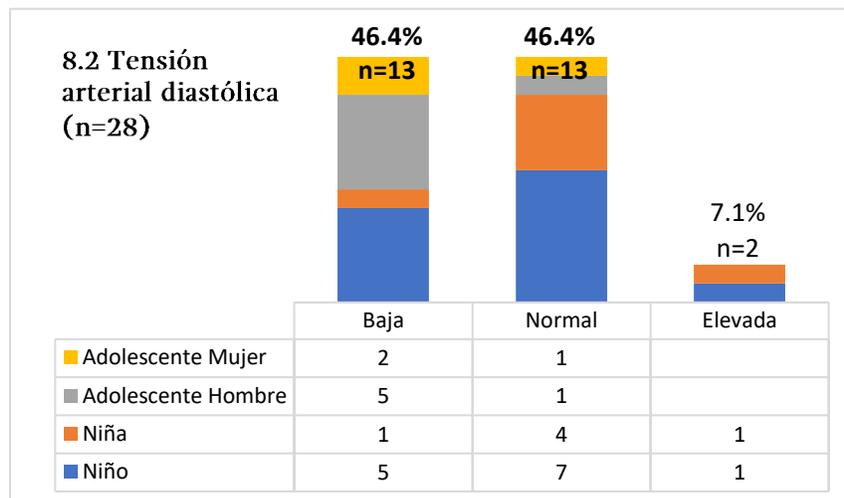
Las cifras promedio de tensión arterial sistólica/diastólica se mostraron muy similares en los NNA con SD con medias por debajo de 100/60 mmHg en ambos grupos etarios, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos; no obstante, en el grupo de niñas y niños se pudo observar que las niñas presentaron valores ligeramente mayores que los niños sin ser significativo (tabla 4.1 y 4.2).

La evaluación de la tensión arterial en la muestra reveló que la distribución se repartió prácticamente en la misma proporción dentro de los rangos bajo y normal tanto en tensión sistólica como diastólica. Sólo tres (10.7%) y dos casos (7.1%) se identificaron con tensiones elevadas en el grupo de niñas y niños sin representar hipertensión arterial (figura 8.1 y 8.2).

Figuras 8 (8.1-8.2). Diagnóstico de la tensión arterial en los NNA con SD (N=34)



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.1 Parámetros clínicos en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Tensión arterial sistólica (mmHg)	19	93.2	±13.2	13	91.1	±12.3	6	97.8	±15.2	26.5 (0.28)
percentil		10.0	1 – 99		10.0	1 – 99		49.8	±40.6	32.5 (0.57)
Tensión arterial diastólica (mmHg)	19	59.4	±9.2	13	58.0	±9.0	6	62.5	±9.8	32.0 (0.57)
percentil		25.0	1 – 97		33.8	±31.0		37.1	±33.1	35.5 (0.76)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.

^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.2 Parámetros clínicos en adolescentes con SD

Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Tensión arterial sistólica (mmHg)	9	93.6	±6.4	6	93.3	±6.6	3	94.1	±7.2	7.0 (0.71)
Tensión arterial diastólica (mmHg)	9	60.0	40.0 – 70.0	6	60.0	40.0 – 65.0	3	58.3	±12.5	8.0 (0.90)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.

^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

5. Evaluación dietética.

a) Energía y macronutrientos

En las niñas y niños la ingesta de energía promedio fue 1228.6 kcal con distribución de macronutrientos de 54.9% hidratos de carbono, 27.5% lípidos y 17.8% proteínas. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de energía y macronutrientos entre sexos, cerca de la significancia ($p=0.07$) se observó que los niños ingirieron cantidades mayores de azúcar (43.6 g \pm 20.7) comparado con las niñas (27.1 g \pm 18.2) (**tabla 5.1**).

En los adolescentes la ingesta de energía promedio fue 1606.4 kcal con distribución de macronutrientos de 55.5% hidratos de carbono, 30.8% lípidos y 14.8% proteínas. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la ingesta de energía y macronutrientos entre sexos, cerca de la significancia ($p=0.06$) se observó que las mujeres tuvieron una distribución mayor del porcentaje de proteínas con 16.8% \pm 2.8 que los hombres con 12.2% \pm 1.5 (**tabla 5.2**).

También casi significativo ($p=0.06$) las mujeres ingirieron una proporción mayor de ácidos grasos poliinsaturados 5.2% \pm 0.5 que los hombres 4.0% \pm 1.3. Por otra parte, sin ser estadísticamente significativo se pudo observar que los hombres ingirieron cantidades mayores de ácidos grasos saturados, colesterol, hidratos de carbono, azúcares y fibra comparado con las mujeres (**tabla 5.2**).

El diagnóstico de la ingesta de energía y macronutrientos reveló que 71% ingirió menos energía de la requerida, mientras que 26% superó el requerimiento especialmente el grupo de niñas y niños (**figura 9.1**).

El 32.3% de la muestra tuvo una distribución menor de hidratos de carbono principalmente en niñas y niños; con distribución elevada se encontró al 19.4% especialmente a los niños (**figura 9.2**). Notoriamente el 64.5% tuvo una distribución elevada del porcentaje de proteínas identificado sobre todo en niñas y niños, así como en mujeres adolescentes (**figura 9.3**). En cuanto a la distribución de lípidos para el 35.5% de la muestra fue elevada y para el 32.3% baja (únicamente en niñas y niños) o normal (**figura 9.4**).

El 35.5% ingirió en mayor proporción ácidos grasos saturados, y 77.4% ácidos grasos monoinsaturados; mientras que en menor proporción ácidos grasos poliinsaturados en el 83.9% de los NNA con SD (**figura 9.5 a 9.7**). El 93.5% ingirió cantidades elevadas de proteína calculadas para el peso corporal (**figura 9.8**); la ingesta de colesterol fue baja en el 51.6% de la muestra (**figura 9.9**).

La ingesta de azúcar en el 41.9% de la muestra fue elevada especialmente en niños (**figura 9.11**). Tanto la ingesta de fibra como de líquidos al día presentaron la misma prevalencia de ingesta baja en el 83.9% de los NNA con SD (**figura 9.12 y 9.13**).

Tabla 5.1 Ingesta de energía y macronutrientos en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Energía (kcal)	22	1228.6	779.7 – 2199.0	14	1281.6	±397.7	8	1346.4	±429.4	50.0 (0.71)
%Proteína	22	17.8	±3.7	14	17.9	±4.3	8	17.8	±2.6	52.0 (0.81)
%Lípidos	22	27.5	±8.1	14	23.1	17.0 – 44.7	8	29.8	±7.8	35.0 (0.16)
%AGS	22	8.5	±3.4	14	7.9	±3.4	8	9.5	±3.4	40.5 (0.29)
%AGM	22	8.7	±2.9	14	8.5	±3.4	8	9.2	±1.9	45.5 (0.48)
%AGP	22	3.8	2.7 – 8.3	14	3.7	3.0 – 6.3	8	4.6	±1.8	52.5 (0.81)
%Hidratos de Carbono	22	54.9	±8.2	14	57.0	±8.7	8	51.3	±6.4	34.5 (0.14)
Proteína (g)	22	57.5	±19.1	14	57.0	±19.1	8	58.2	±20.6	54.0 (0.92)
Lípidos (g)	22	33.3	15.5 – 90.0	14	32.6	15.5 – 84.4	8	46.4	±23.3	40.0 (0.29)
AGS (g)	22	10.0	2.5 – 30.8	14	11.9	±7.9	8	14.5	±7.6	42.0 (0.36)
AGM (g)	22	12.8	±5.8	14	12.1	±6.1	8	14.0	±5.4	42.0 (0.36)
AGP (g)	22	5.0	3.7 – 16.5	14	4.9	3.7 – 12.9	8	5.6	3.8 – 16.5	53.0 (0.86)
Colesterol (mg)	22	168.2	69.3 – 421.0	14	182.5	±89.8	8	240.4	±134.0	39.0 (0.26)
Hidratos de Carbono (g)	22	176.2	±51.2	14	178.6	±53.9	8	172.0	±49.2	49.0 (0.66)
Azúcar (g)	22	37.6	±21.0	14	43.6	±20.7	8	27.1	±18.2	29.0 (0.07)
Fibra (g)	22	11.3	4.5 – 34.0	14	12.2	±3.9	8	9.8	4.9 – 34.0	40.5 (0.29)
Líquidos (ml)	22	1187.5	±457.6	14	1144.0	±471.8	8	1263.1	±452.3	50.0 (0.71)

Abreviaturas. AGS: ácidos grasos saturados; AGM: ácidos grasos monoinsaturados; AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

Prueba estadística U de Mann-Whitney.

^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.2 Ingesta de energía y macronutrientos en adolescentes con SD

Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Energía (kcal)	9	1606.4	±397.7	4	1751.1	±558.3	5	1490.6	±212.0	8.0 (0.73)
%Proteína	9	14.8	±3.3	4	12.2	±1.5	5	16.8	±2.8	2.0 (0.06)
%Lípidos	9	30.8	±4.9	4	30.0	±3.3	5	31.6	±6.3	10.0 (1.0)
%AGS	9	8.0	6.5 – 16.0	4	10.0	±4.0	5	7.9	±1.8	5.5 (0.28)
%AGM	9	10.0	±1.9	4	10.0	±2.2	5	10.1	±1.9	8.5 (0.73)
%AGP	9	5.0	2.0 – 6.0	4	4.0	±1.3	5	5.2	±0.5	2.5 (0.06)
%Hidratos de Carbono	9	55.5	±7.5	4	59.7	±2.8	5	52.1	±8.6	4.0 (0.19)
Proteína (g)	9	58.4	±14.4	4	55.3	±22.8	5	61.0	±2.7	5.0 (0.28)
Lípidos (g)	9	55.5	±15.2	4	60.2	±21.8	5	51.8	±8.1	8.0 (0.73)
AGS (g)	9	14.6	10.6 – 42.9	4	21.1	±14.7	5	12.8	±2.4	6.5 (0.41)
AGM (g)	9	18.1	±5.2	4	19.8	±7.7	5	16.7	±2.1	6.0 (0.41)
AGP (g)	9	8.0	±1.5	4	7.3	±1.9	5	8.5	±1.0	7.0 (0.55)
Colesterol (mg)	9	217.1	±114.7	4	263.0	±165.4	5	180.4	±45.1	7.0 (0.55)
Hidratos de Carbono (g)	9	222.7	±67.2	4	254.7	±74.4	5	197.1	±55.2	5.0 (0.28)
Azúcar (g)	9	34.7	±25.9	4	38.0	±41.1	5	32.0	±7.8	9.0 (0.90)
Fibra (g)	9	16.3	±7.0	4	20.4	±6.6	5	10.2	9.2 – 23.1	4.0 (0.19)
Líquidos (ml)	9	1672.2	±507.7	4	1735.0	±398.1	5	1622.0	±624.2	8.0 (0.73)

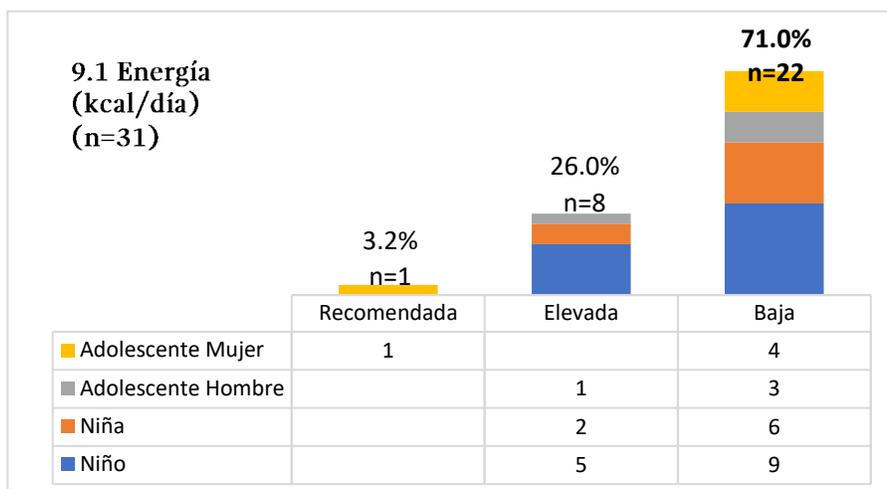
Abreviaturas. AGS: ácidos grasos saturados; AGM: ácidos grasos monoinsaturados; AGP: ácidos grasos poliinsaturados.

Prueba estadística U de Mann-Whitney.

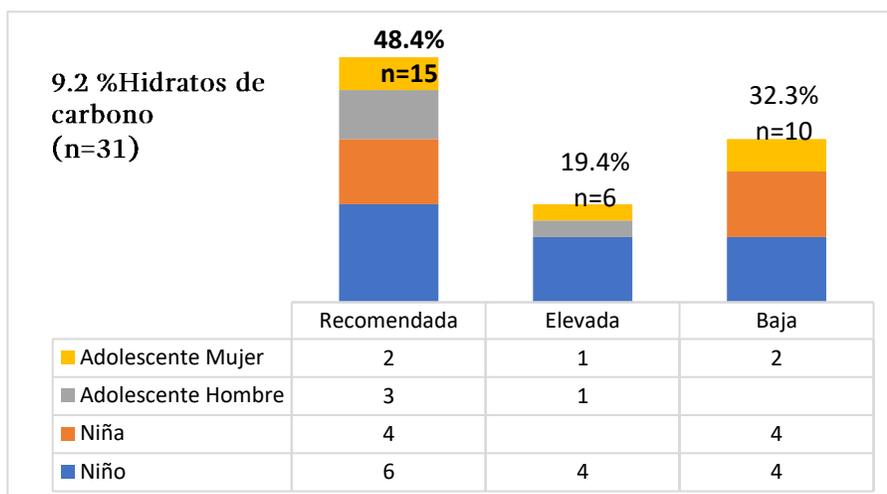
^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

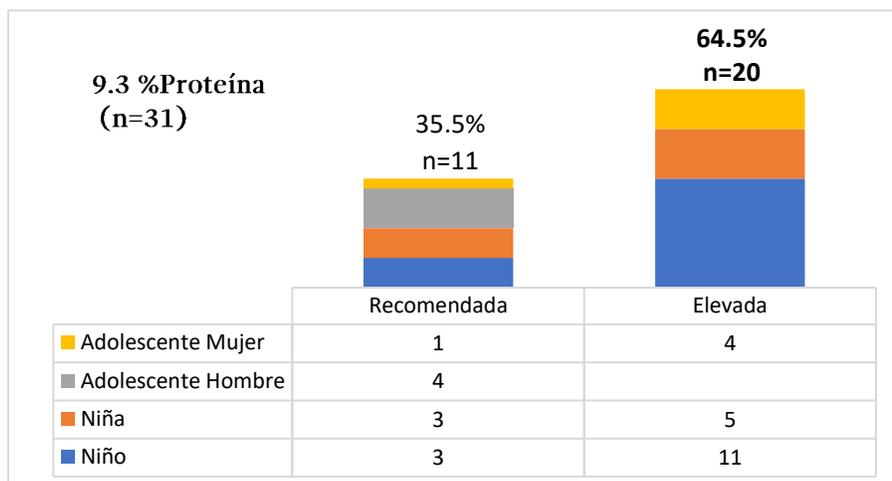
Figura 9 (9.1 – 9.13). Diagnóstico de la ingesta de energía y macronutrientos en los NNA con SD (N=34)



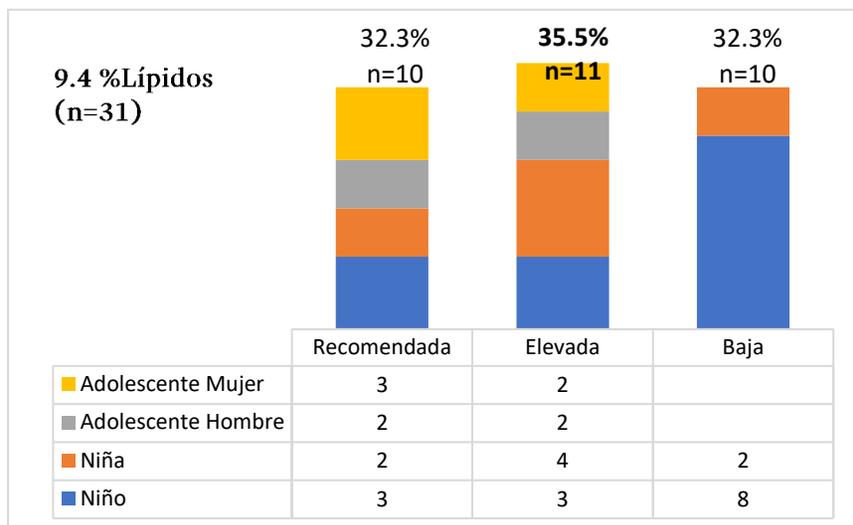
Fuente: Elaboración propia.



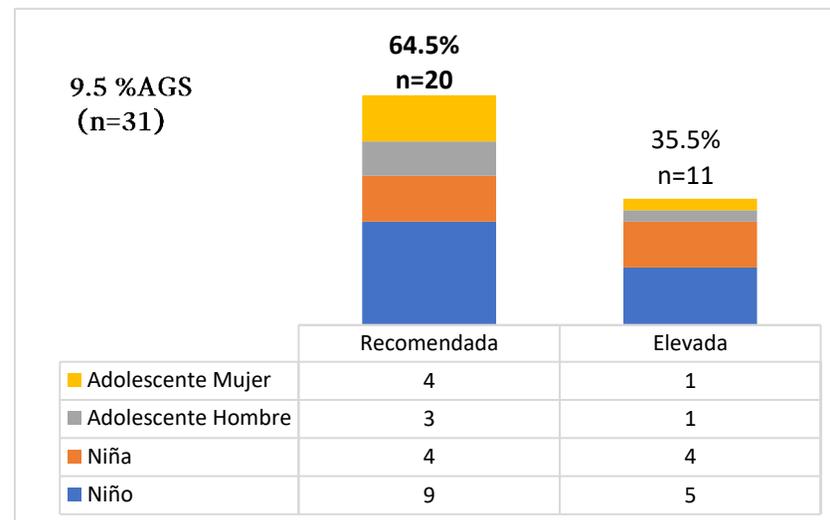
Fuente: Elaboración propia.



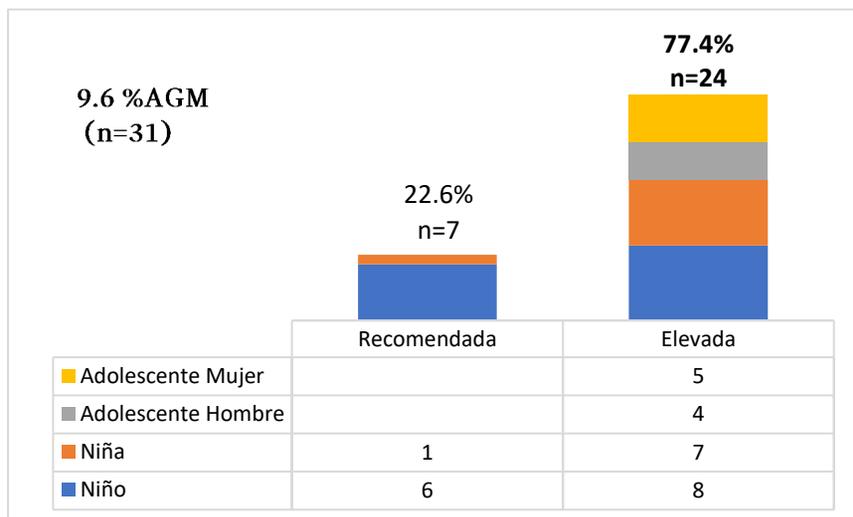
Fuente: Elaboración propia.



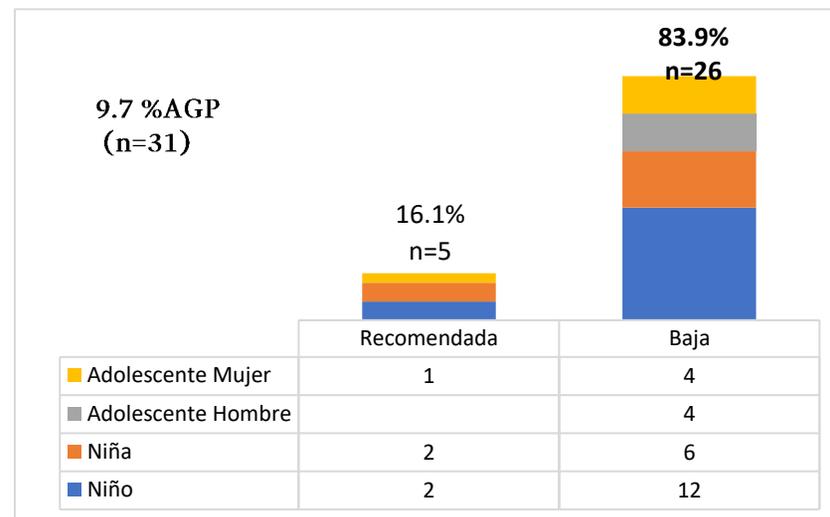
Fuente: Elaboración propia.



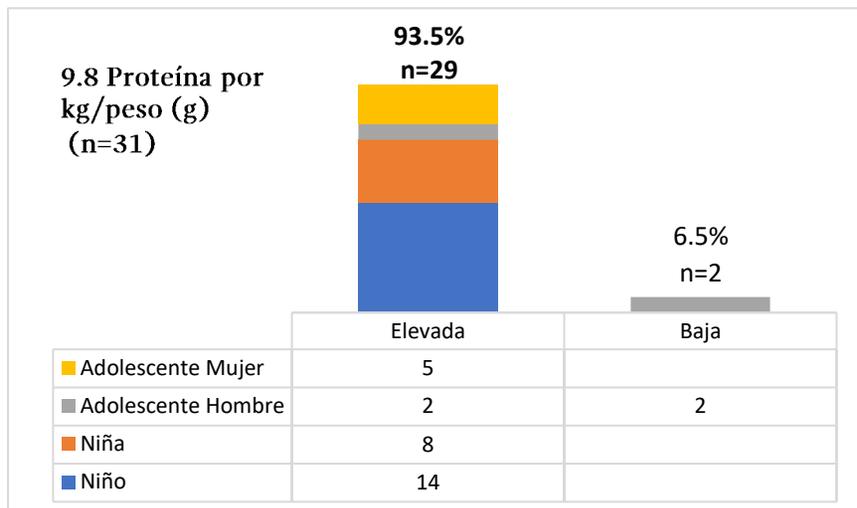
Fuente: Elaboración propia.



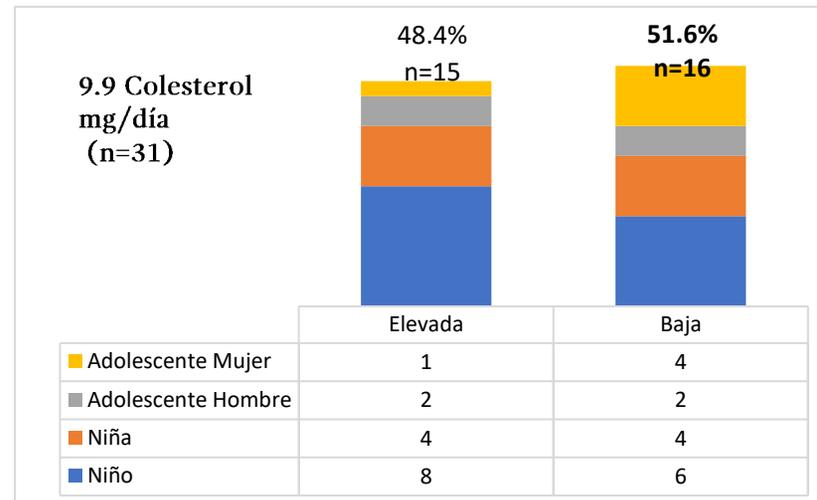
Fuente: Elaboración propia.



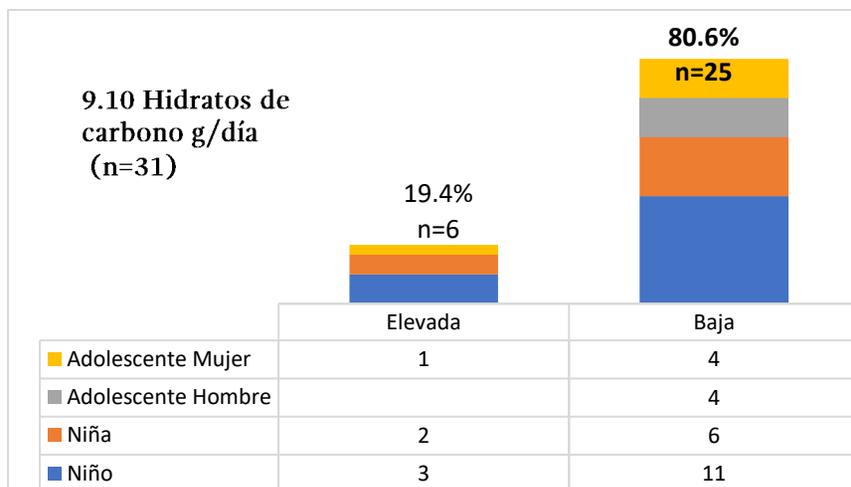
Fuente: Elaboración propia.



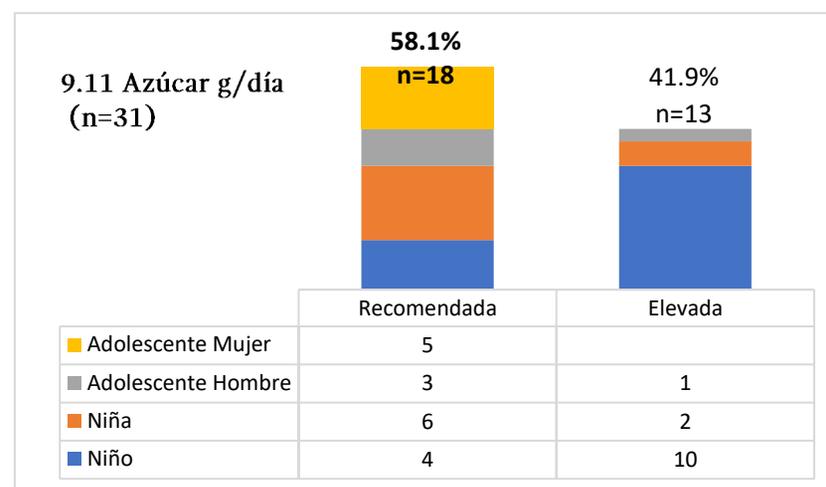
Fuente: Elaboración propia.



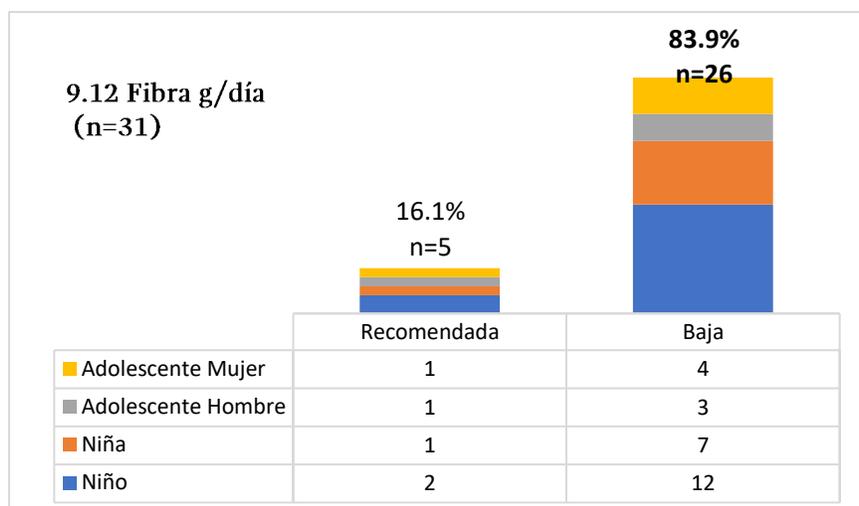
Fuente: Elaboración propia.



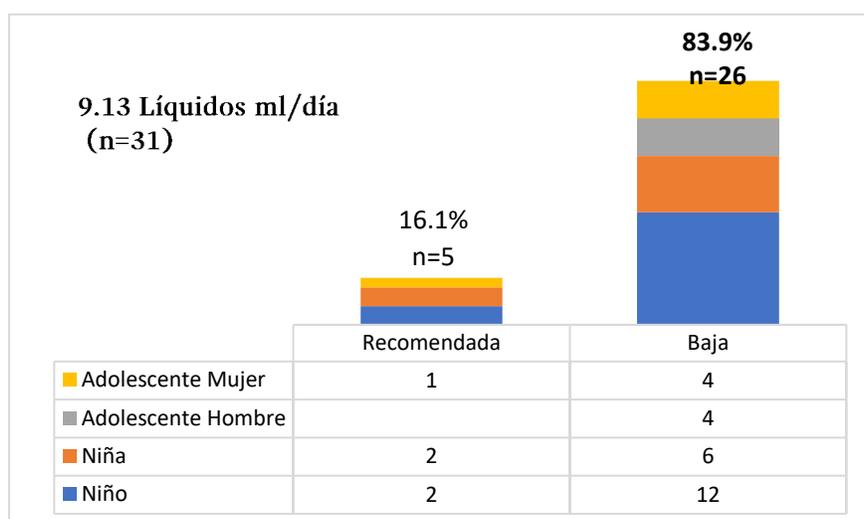
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

b) Vitaminas

La ingesta de vitaminas en el grupo de niñas y niños fue muy similar y solo se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p=0.02$) en la ingesta de vitamina A donde las niñas ingirieron menos con una media de $452.5 \mu\text{g} \pm 190.4$ comparado con los niños con una mediana de $778.3 \mu\text{g}$ ($269.0 - 1981.0$). Sin ser significativo, los niños ingirieron ligeramente cantidades mayores de vitamina C y niacina; mientras que las niñas ingirieron un poco más de ácido fólico que estos (tabla 6.1).

En los adolescentes también se observaron ingestas similares de vitaminas sin diferencias significativas entre sexos, con ingestas levemente mayores de vitamina A, niacina y vitamina B₁₂ en mujeres; en hombres la ingesta de ácido fólico fue ligeramente mayor que en estas (tabla 6.2).

Tabla 6.1 Ingesta de vitaminas en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Vitamina A µg	22	645.5	193.0 – 1981.0	14	778.3	269.0 – 1981.0	8	452.5	±190.4	23.0 (0.02) ^a
Vitamina E mg	22	1.9	±0.8	14	1.8	±1.0	8	2.0	±0.5	44.0 (0.44)
Vitamina C mg	22	54.3	25.1 – 332.3	14	63.6	25.1 – 332.3	8	49.2	±12.4	40.0 (0.29)
Tiamina B ₁ mg	22	0.8	0.4 – 2.1	14	0.8	0.4 – 2.0	8	0.8	0.4 – 2.1	51.5 (0.76)
Riboflavina B ₂ mg	22	1.3	±0.4	14	1.1	0.8 – 2.1	8	1.3	±0.4	55.0 (0.97)
Niacina B ₃ mg	22	9.8	4.4 – 27.0	14	12.0	±5.8	8	8.5	6.6 – 26.1	52.0 (0.81)
Ácido Pantoténico mg	22	2.8	±1.0	14	2.9	±1.1	8	2.7	±0.9	51.0 (0.76)
Piridoxina B ₆ mg	22	1.2	±0.5	14	1.2	±0.5	8	1.2	±0.3	54.5 (0.92)
Ácido fólico µg	22	118.1	66.0 – 471.1	14	109.5	66.0 – 307.8	8	132.9	71.4 – 471.1	42.0 (0.36)
Cianocobalamina B ₁₂ µg	22	2.6	±1.3	14	2.4	±1.1	8	3.0	±1.7	42.0 (0.36)

Prueba estadística U de Mann-Whitney. ^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.2 Ingesta de vitaminas en adolescentes con SD

Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Vitamina A µg	9	525.0	197.7 – 1171.0	4	408.1	±158.5	5	525.0	411.7 – 1171.0	6.0 (0.41)
Vitamina E mg	9	2.3	±0.8	4	2.6	±1.0	5	2.1	±0.6	7.0 (0.55)
Vitamina C mg	9	80.4	±26.7	4	78.3	±19.9	5	82.2	±33.5	8.0 (0.73)
Tiamina B ₁ mg	9	0.8	0.6 – 1.4	4	1.0	±0.3	5	0.7	0.7 – 1.4	8.5 (0.73)
Riboflavina B ₂ mg	9	1.1	±0.6	4	1.1	±0.9	5	1.2	±0.4	6.5 (0.41)
Niacina B ₃ mg	9	12.3	±4.8	4	10.0	±4.9	5	14.1	±4.4	5.0 (0.28)
Ácido Pantoténico mg	9	2.0	±0.8	4	2.1	±1.1	5	1.9	±0.7	8.5 (0.73)
Piridoxina B ₆ mg	9	1.0	0.4 – 3.2	4	0.8	0.4 – 3.2	5	1.1	±0.2	5.0 (0.28)
Ácido fólico µg	9	145.2	±64.0	4	151.5	±87.0	5	140.2	±49.6	10.0 (1.0)
Cianocobalamina B ₁₂ µg	9	2.0	±1.4	4	1.6	±1.8	5	2.3	±1.1	6.0 (0.41)

Prueba estadística U de Mann-Whitney. ^a significancia estadística $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico de la ingesta de vitaminas en los NNA con SD reveló que la ingesta de vitamina A fue baja en el 48.4% de la muestra y solo el 19.4% la ingirió de forma elevada únicamente por niños (**figura 10.1**). La vitamina E presentó el 100% de ingesta baja (**figura 10.2**). La ingesta de vitamina C fue sobre todo la recomendada, sin embargo, hubo el 9.7% con ingesta baja principalmente en adolescentes (**figura 10.3**).

En las vitaminas del complejo B se encontró que la ingesta de tiamina (B_1) fue la recomendada, pero el 16.1% la ingirió en cantidades bajas (**figura 10.4**). De manera similar la ingesta de riboflavina (B_2) fue la recomendada y solo el 6.5% la ingirió en cantidades bajas, esto representado únicamente por los adolescentes (**figura 10.5**). Aunque la ingesta de niacina (B_3) fue en mayor proporción la recomendada, le siguió la ingesta baja en el 35.5% de la muestra y el 25.8% con ingesta elevada exclusivamente en niñas y niños (**figura 10.6**).

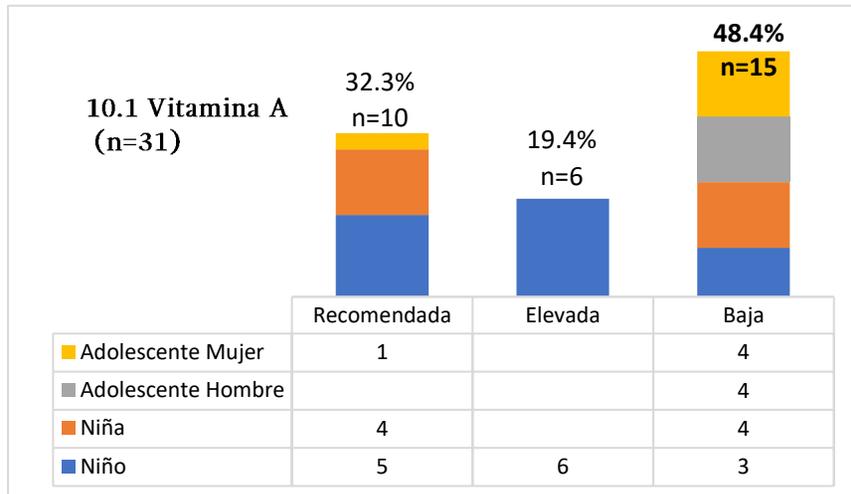
La ingesta de ácido pantoténico fue baja en el 71% de los NNA con SD y el resto recomendada (**figura 10.7**). Mientras que la ingesta de piridoxina (B_6) solo presentó ingesta baja en el 12.9% de los casos y el resto fue recomendada (**figura 10.8**). Por otra parte, se encontró que la ingesta de ácido fólico en el 90.3% de la muestra fue baja y solamente en el 9.7% fue la recomendada (**figura 10.9**). Finalmente, la ingesta de vitamina B12 fue la recomendada por el 77.4% de los casos, sin embargo, el 22.6% la ingirió en cantidades bajas (**figura 10.10**).

c) Minerales

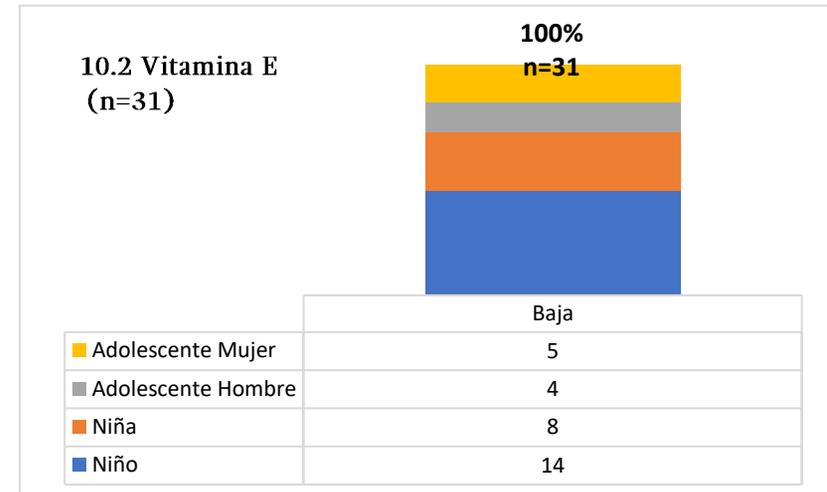
La ingesta de minerales en niñas y niños con SD fueron similares y no se encontraron diferencias significativas entre sexos, no obstante, se pudo observar que las niñas ingirieron una cantidad mayor de sodio con 1578.6 mg (1024.0 – 3962.0) que los niños con 1297.4 mg \pm 362.3; así como de magnesio 237.7 mg \pm 110.0 frente a 189.2 mg \pm 57.9 respectivamente, sin ser significativo. También se pudo observar que la media de ingesta de calcio fue levemente mayor en niños 910.1 mg \pm 307.7 que en niñas con 858.1 mg \pm 346.3, igualmente no significativo (**tabla 7.1**).

Asimismo, en la ingesta de minerales en los adolescentes no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre sexos, pero la ingesta de calcio fue mayor en los hombres con 1025.0 mg \pm 692.1 que en las mujeres con 823.1 mg \pm 158.8; así como de magnesio 270.6 mg \pm 89.5 comparado con 201.2 mg \pm 94.0 de ellas, y selenio 43.6 mg \pm 16.1 frente a 34.8 mg \pm 16.2, sin ser significativo. Nuevamente en las mujeres se observó una ingesta mayor de sodio respecto a los hombres con 2040.9 mg \pm 361.2 contra 1893.3 mg \pm 806.8, igualmente no significativo (**tabla 7.2**).

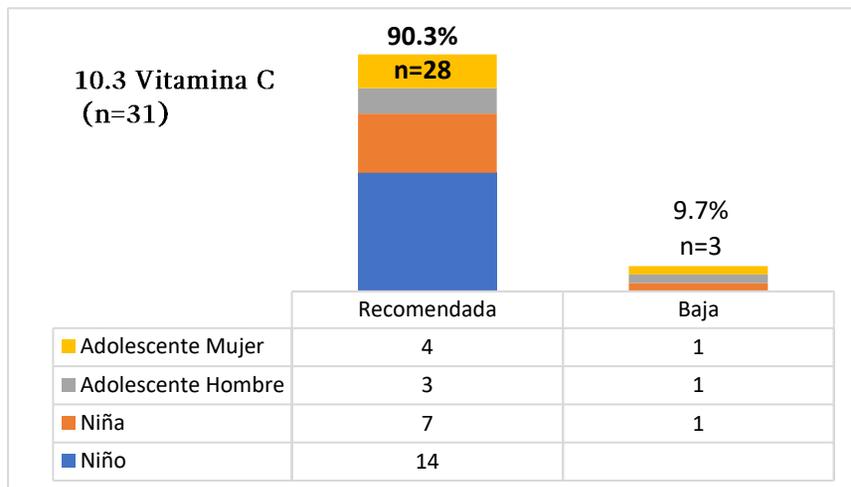
Figura 10 (10.1 – 10.10). Diagnóstico de la ingesta de vitaminas en los NNA con SD (N=34)



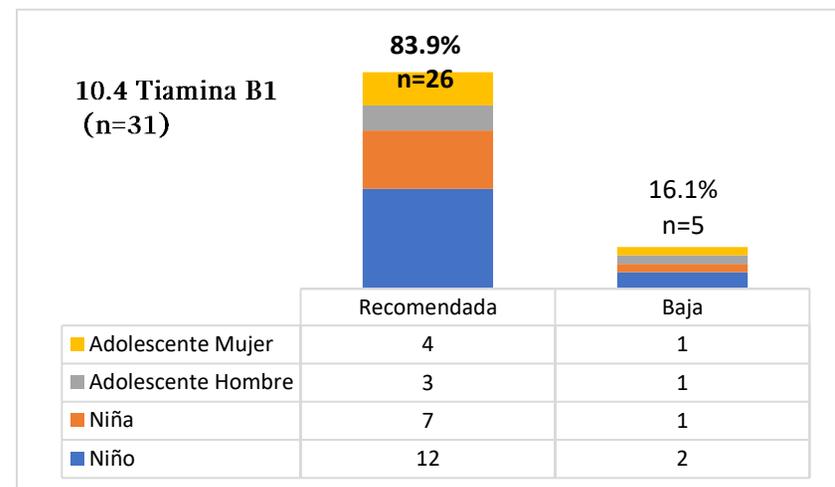
Fuente: Elaboración propia.



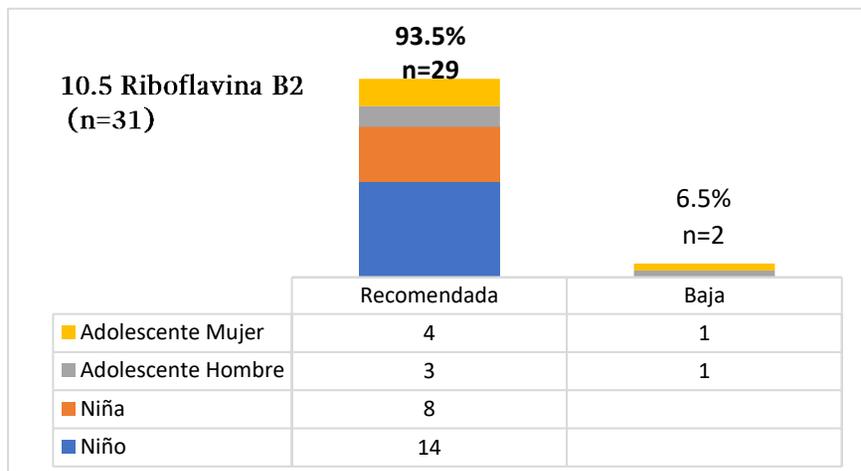
Fuente: Elaboración propia.



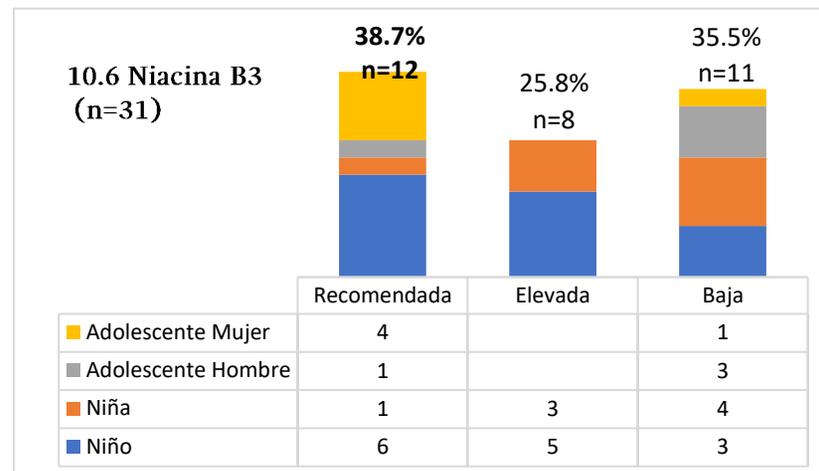
Fuente: Elaboración propia.



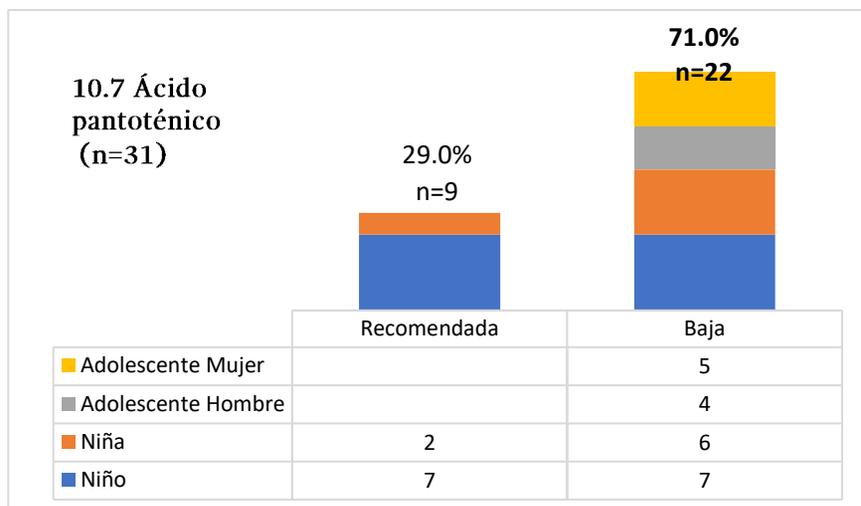
Fuente: Elaboración propia.



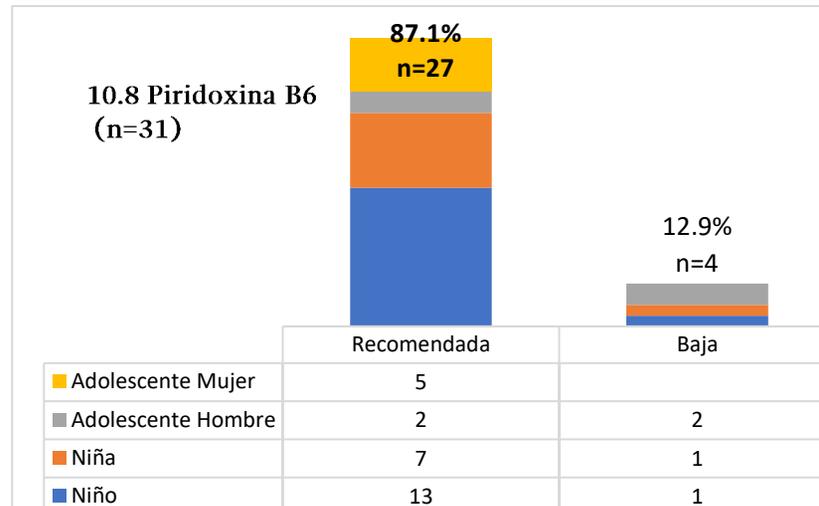
Fuente: Elaboración propia.



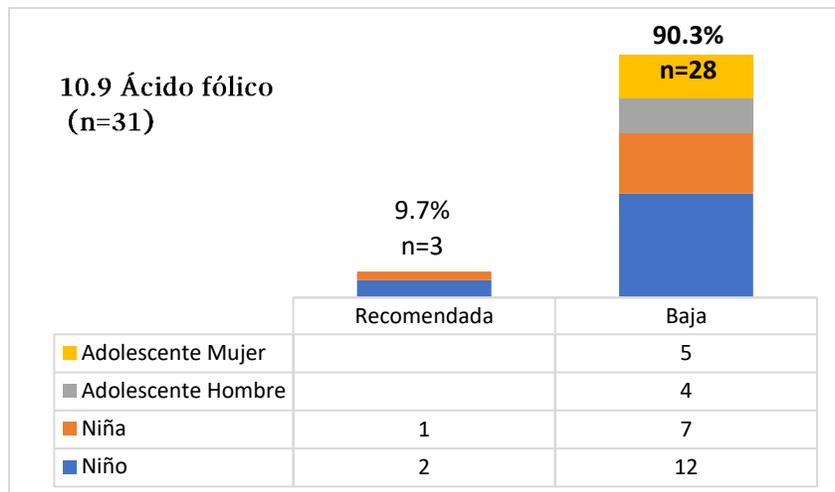
Fuente: Elaboración propia.



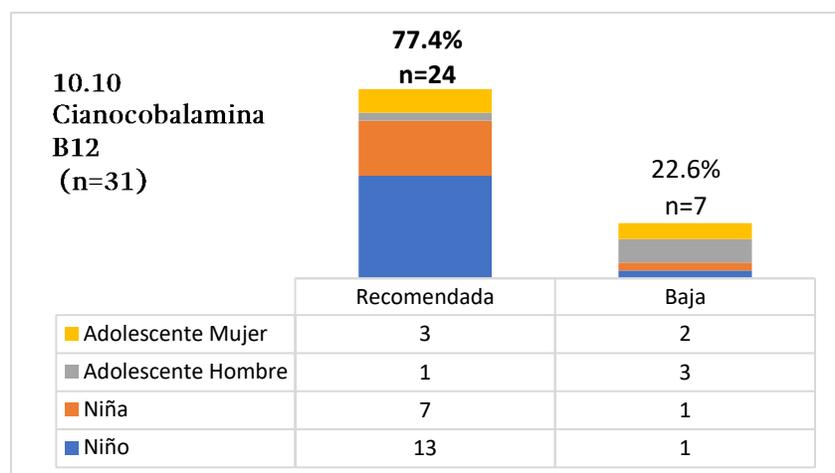
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.1 Ingesta de minerales en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Calcio mg	22	891.2	±315.0	14	910.1	±307.7	8	858.1	±346.3	51.0 (0.76)
Hierro mg	22	8.8	±3.5	14	8.4	±3.2	8	9.6	±3.9	43.0 (0.40)
Potasio mg	22	1855.9	±616.7	14	1899.1	±647.6	8	1780.4	±593.2	49.0 (0.66)
Magnesio mg	22	206.8	±81.7	14	189.2	±57.9	8	237.7	±110.0	41.0 (0.33)
Sodio mg	22	1391.6	767.0 – 3962.0	14	1297.4	±362.3	8	1578.6	1024.0 – 3962.0	35.0 (0.16)
Fósforo mg	22	708.2	±209.9	14	699.4	±231.1	8	723.5	±180.4	46.0 (0.52)
Selenio µg	22	39.3	±14.0	14	39.6	±15.4	8	38.9	±12.0	55.0 (0.97)
Zinc mg	22	4.6	3.2 – 8.4	14	4.1	3.2 – 7.9	8	5.4	±1.4	42.0 (0.36)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a significancia estadística p <0.05.
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.2 Ingesta de minerales en adolescentes con SD

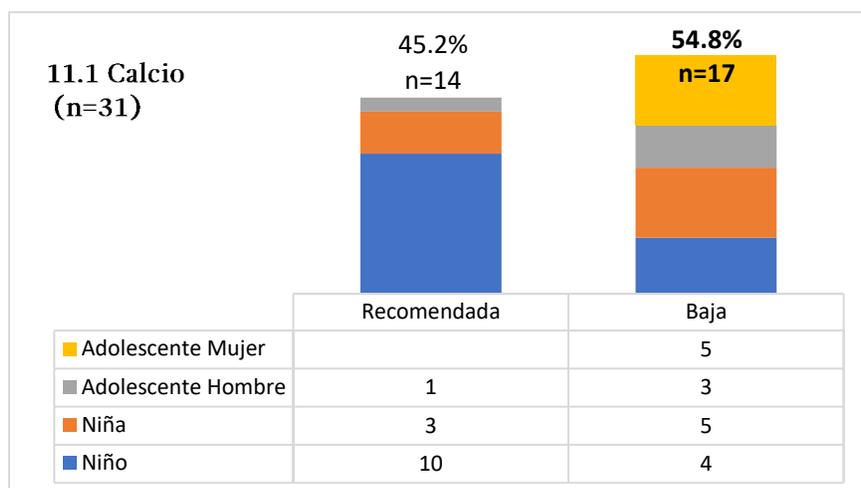
Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Calcio mg	9	851.0	516.0 – 2009.0	4	1025.0	±692.1	5	823.1	±158.8	9.0 (0.90)
Hierro mg	9	10.4	6.3 – 484.2	4	13.5	±5.9	5	10.4	6.3 – 484.2	10.0 (1.0)
Potasio mg	9	1622.0	1081.3 – 3430.0	4	1516.1	1277.7 – 3430.0	5	1649.8	±416.5	9.0 (0.90)
Magnesio mg	9	232.0	±93.6	4	270.6	±89.5	5	201.2	±94.0	6.0 (0.41)
Sodio mg	9	2164.0	707.0 – 2514.0	4	1893.3	±806.8	5	2040.9	±361.2	10.0 (1.0)
Fósforo mg	9	488.5	275.0 – 1350.0	4	384.5	321.0 – 1350.0	5	525.7	±172.0	8.0 (0.73)
Selenio µg	9	38.7	±15.8	4	43.6	±16.1	5	34.8	±16.2	6.0 (0.41)
Zinc mg	9	4.3	±2.2	4	4.0	±3.4	5	4.5	±0.9	6.0 (0.41)

Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a significancia estadística p <0.05.
 Fuente: Elaboración propia

El diagnóstico de la ingesta de minerales en los NNA con SD mostró que la ingesta de calcio fue baja en el 54.8% de la muestra y el resto fue recomendada (figura 11.1). Notablemente la ingesta de hierro fue baja encontrándose en el 90.3% de los casos donde solo el 6.5% cubrió la ingesta recomendada (figura 11.2). De igual forma el 100% tuvo ingesta baja de potasio (figura 11.3). Por otro lado, el 58.1% ingirió cantidades elevadas de magnesio esto representado mayormente por las niñas y niños, mientras que para el 32.2% la ingesta fue baja (figura 11.4).

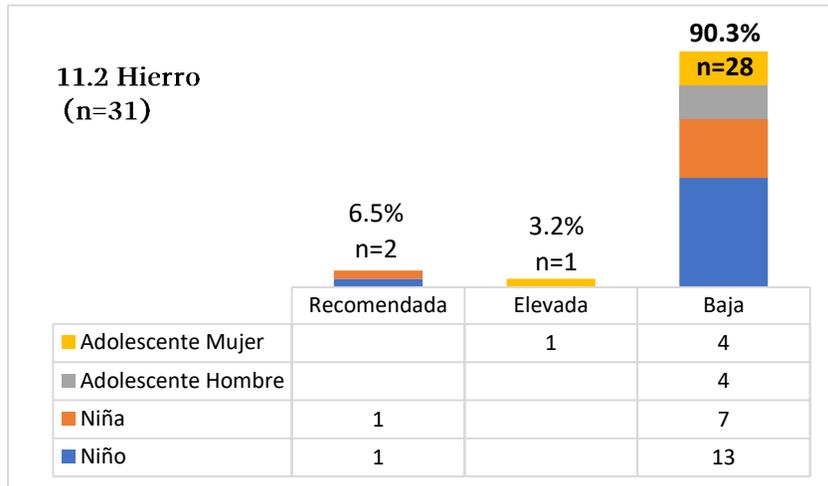
Aunque la ingesta de sodio fue principalmente la recomendada hubo un 25.8% de la muestra con ingesta baja especialmente observada en los niños, el restante 16.1% ingirieron cantidades elevadas de sodio (figura 11.5). También la ingesta de fósforo fue la recomendada en la mayoría de los casos, pero se encontró al 38.7% de estos con ingesta baja (figura 11.6); al igual que el selenio con el 71% de ingesta recomendada y el 29% con ingesta baja (figura 11.7). Finalmente, la ingesta de zinc fue baja en el 83.9% de los NNA con SD, solo el 12.9% cubrió la ingesta recomendada (figura 11.8).

Figura 11 (11.1 – 11.8). Diagnóstico de la ingesta de minerales en los NNA con SD (N=34)

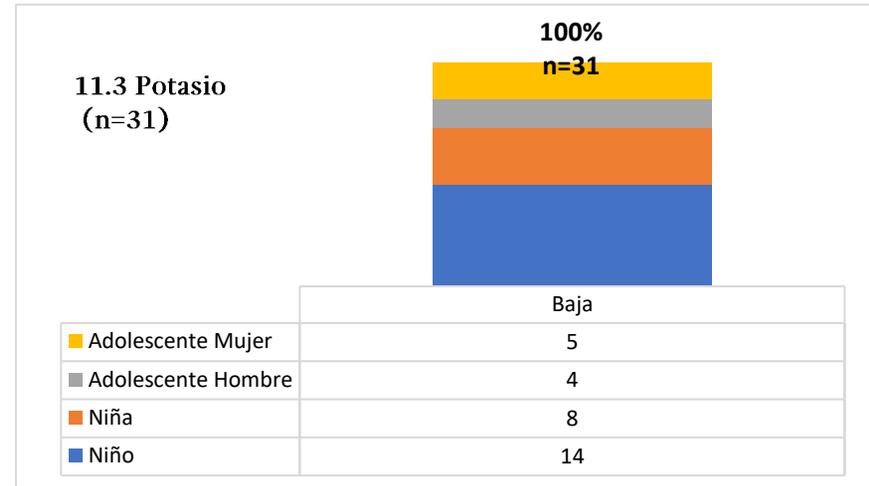


Fuente: Elaboración propia.

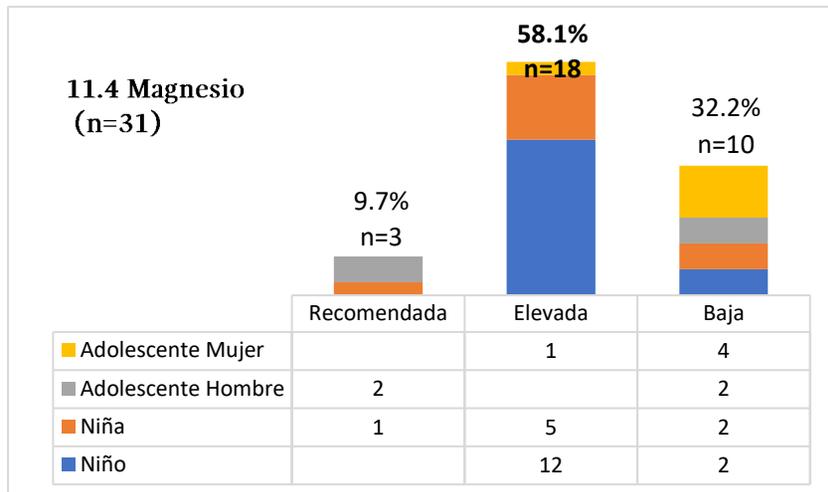
Cont. Figura 11 (11.1 – 11.8). Diagnóstico de la ingesta de minerales en los NNA con SD (N=34)



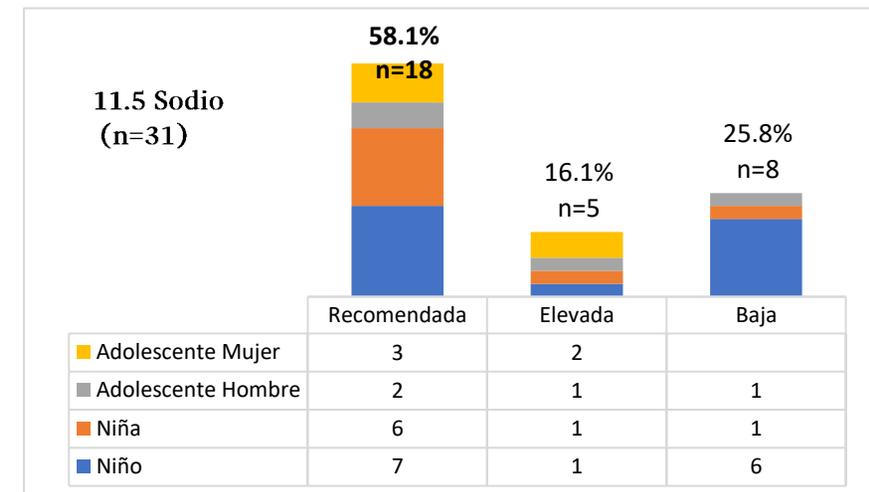
Fuente: Elaboración propia.



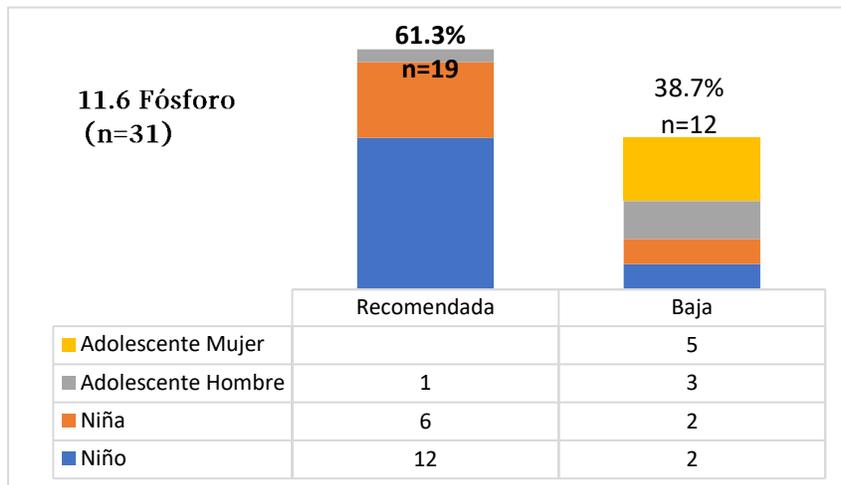
Fuente: Elaboración propia.



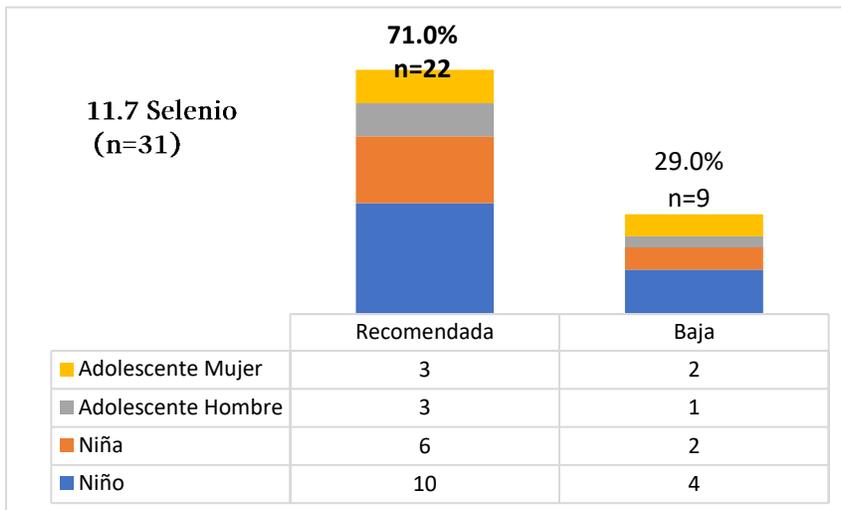
Fuente: Elaboración propia.



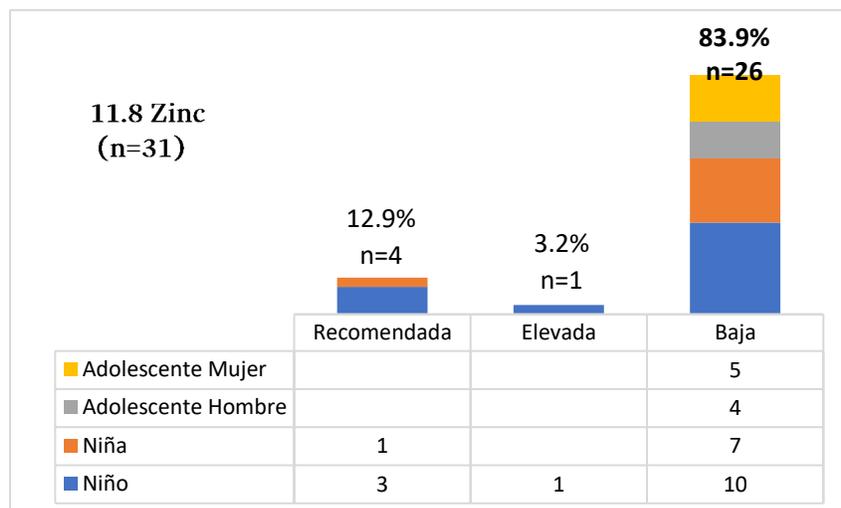
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

6. Grupos de Alimento y Patrón dietético.

Las porciones ingeridas de los grupos de alimento en niñas y niños con SD se mostraron similares y sin diferencias significativas entre sexos, sin embargo, en el índice de relación de consumo (IRC) de las verduras y frutas sí se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p=0.029$, $p=0.050$), teniendo las niñas ingesta menor al requerimiento de estos grupos alcanzando solo el 41% para verduras con 1.2 porciones (0.0 – 1.6) diarias y el 67% con 1.3 porciones (0.9 – 3.0) de frutas diarias, comparado con los niños y su 74% de verduras representado por 2.0 porciones ± 1.1 al día y el 112% de frutas con ingesta de 1.9 porciones (0.7 – 4.5) al día (**tabla 8.1**).

El cálculo del IRC reveló que en las niñas y niños con SD se cubrió el 60% del requerimiento de verduras representado por una media de 1.7 ± 1.0 porciones consumidas al día. La ingesta de frutas fue del 89% del requerimiento con 1.8 porciones (0.7 – 4.5) al día. De cereales se alcanzó el 104% con 5.5 ± 2.6 porciones; el grupo de leguminosas fue mínimamente consumido con solo el 9% del requerimiento y 0.1 porciones al día. Mientras que los alimentos de origen animal fueron altamente consumidos con el 242% del requerimiento representado por 3.6 ± 2.1 porciones diarias; los lácteos se cubrieron en el 80% con 1.6 ± 1.0 porciones. La ingesta de grasas se alcanzó en 53% con 2.0 ± 1.1 porciones al día; finalmente el grupo de azúcares tuvo el 119% del requerimiento y 2.1 porciones diarias ± 1.6 (**tabla 8.1**).

En los adolescentes la ingesta de los grupos de alimento fue similar sin diferencias significativas entre sexos, sin embargo, se pudo observar que las mujeres alcanzaron solo el 49% del requerimiento de verduras y el 56% de frutas mientras que los hombres tuvieron el 74% de verduras y el 132% de frutas. Por otra parte, también se observó que los hombres ingirieron el 124% de cereales y las mujeres el 84%; contrariamente a lo encontrado en la ingesta de alimentos de origen animal donde las mujeres tuvieron el 150% del requerimiento y el 179% en la ingesta de azúcares frente al 102% en la ingesta de AOA en los hombres y el 101% en la ingesta de azúcares. Aun sin ser significativo, los hombres cubrieron solo el 8% del requerimiento de lácteos y las mujeres el 43% (**tabla 8.2**).

En resumen, la ingesta de verduras por los adolescentes fue del 60% representado por una media de 2.0 ± 1.1 porciones diarias; 58% de frutas con 1.5 (0.0 – 8.2) porciones, y el 102% de cereales con 8.3 ± 3.9 porciones al día. De manera invariable solo cubrieron el 10% del requerimiento de leguminosas con 0.2 (0.0 – 1.8) porciones al día, mientras que la ingesta de alimentos de origen animal fue del 129% del requerimiento con 3.8 ± 1.9 porciones diarias. Los lácteos fueron mínimamente consumidos con solo el 17% del requerimiento y 0.3 (0.0 – 2.4) porciones al día; las grasas alcanzaron el 72% del requerimiento con 3.2 ± 1.3 porciones. Por último, el grupo de los azúcares tuvieron el 145% del requerimiento con 3.2 ± 2.6 porciones diarias (**tabla 8.2**).

Tabla 8.1 Porciones ingeridas e índice de relación de consumo de grupos de alimento en niñas y niños con SD

Variable	Total (n=23)			Hombres (n=15)			Mujeres (n=8)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Verduras	22	1.7	±1.0	14	2.0	±1.1	8	1.2	0.0 – 1.6	29.5 (0.07)
IRC		0.60	±0.3		0.74	±0.4		0.41	0.0 – 0.5	0.029^a
Frutas	22	1.8	0.7 – 4.5	14	1.9	0.7 – 4.5	8	1.3	0.9 – 3.0	33.5 (0.12)
IRC		0.89	0.3 – 2.2		1.12	±0.5		0.67	0.4 – 1.5	0.050^a
Cereales	22	5.5	±2.6	14	5.4	±2.6	8	5.8	±2.8	51.5 (0.76)
IRC		1.04	±0.4		1.07	±0.4		0.99	±0.4	0.764
Leguminosas	22	0.1	0.0 – 4.0	14	0.1	0.0 – 0.8	8	0.1	0.0 – 4.0	50.0 (0.71)
IRC		0.09	0.0 – 2.6		0.09	0.0 – 0.5		0.10	0.0 – 2.6	0.764
AOA	22	3.6	±2.1	14	3.6	±2.0	8	2.9	1.6 – 9.3	53.5 (0.86)
IRC		2.42	±1.4		2.53	±1.3		1.68	1.0 – 6.2	0.525
Lácteos	22	1.6	±1.0	14	1.6	±1.0	8	1.5	±1.2	50.5 (0.71)
IRC		0.80	±0.5		0.81	±0.5		0.77	±0.6	0.714
Grasas	22	2.0	±1.1	14	1.9	±1.3	8	2.1	±0.9	44.5 (0.44)
IRC		0.53	±0.2		0.52	±0.3		0.57	±0.2	0.482
Azúcares	22	2.1	±1.6	14	2.3	±1.7	8	1.7	±1.1	47.0 (0.57)
IRC		1.19	±0.9		1.36	±1.0		0.89	±0.5	0.297

Abreviaturas. IRC: Índice de Relación de Consumo; AOA: Alimentos de Origen Animal.
 Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a significancia estadística p <0.05.
 Fuente: Elaboración propia

Tabla 8.2 Porciones ingeridas e índice de relación de consumo de grupos de alimento en adolescentes con SD										
Variable	Total (n=11)			Hombres (n=6)			Mujeres (n=5)			U (p)
	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	n	Media/ Mediana	DE/ Mín. – Máx.	
Verduras	9	2.0	±1.1	4	2.5	±1.5	5	1.6	±0.8	7.0 (0.55)
IRC		0.60	±0.2		0.74	±0.3		0.49	±0.1	0.413
Frutas	9	1.5	0.0 – 8.2	4	2.6	±3.7	5	1.3	±0.8	10.0 (1.0)
IRC		0.58	0.0 – 4.1		1.32	±1.8		0.56	±0.4	1.0
Cereales	9	8.3	c	4	10.3	±4.6	5	6.8	±2.7	5.0 (0.28)
IRC		1.02	±0.4		1.24	±0.3		0.84	±0.3	0.190
Leguminosas	9	0.2	0.0 – 1.8	4	0.1	0.0 – 1.8	5	0.2	±0.3	10.0 (1.0)
IRC		0.10	0.0 – 0.88		0.27	±0.4		0.16	±0.2	1.0
AOA	9	3.8	±1.9	4	2.7	±2.0	5	4.7	±1.3	5.0 (0.28)
IRC		1.29	±0.6		1.02	±0.8		1.50	±0.3	0.413
Lácteos	9	0.3	0.0 – 2.4	4	0.1	0.0 – 2.4	5	0.8	±0.8	7.5 (0.55)
IRC		0.17	0.0 – 1.2		0.08	0.0 – 1.2		0.43	±0.4	0.556
Grasas	9	3.2	±1.3	4	2.9	±1.7	5	3.9	1.8 – 4.3	7.0 (0.55)
IRC		0.72	±0.3		0.64	±0.3		0.78	±0.2	0.730
Azúcares	9	3.2	±2.6	4	2.0	±1.7	5	4.2	±3.0	5.0 (0.28)
IRC		1.45	±0.9		1.01	±0.8		1.79	±0.9	0.286

Abreviaturas. IRC: Índice de Relación de Consumo; AOA: Alimentos de Origen Animal.
Prueba estadística U de Mann-Whitney.
^a *significancia estadística p <0.05.*
Fuente: *Elaboración propia*

La determinación del tipo de ingesta de los grupos de alimento según el patrón dietético demostró que en 6 de los 8 grupos la ingesta fue del tipo occidental, donde se consumieron en menor cantidad verduras, frutas y leguminosas (figura 12.1, 12.2 y 12.4); en mayor cantidad cereales, alimentos de origen animal y azúcares (figura 12.3, 12.5 y 12.8). Aunque fue posible identificar ingestas de grupos de alimento según el patrón dietético de tipo mediterráneo en ningún grupo fue predominante, al contrario, se encontraron ingestas de otro tipo de patrón dietético que se denominó tipo carencial, estos correspondieron a los grupos de lácteos y grasas ya que fueron los menos consumidos por los NNA con SD (figura 12.6 y 12.7).

Por tanto, al caracterizar de manera individual el consumo por diferencia de los grupos de alimento que se encontraron dentro de los patrones dietéticos descritos, se encontró que el 80.6% (n=25) de los NNA con SD siguió predominantemente el patrón dietético de tipo occidental; 3.2% (n=1) se identificó con el tipo carencial que consistió en ingestas menores al requerimiento en varios grupos de alimento. Además, se encontró otro tipo de patrón dietético denominado como mixto (por la ingesta equivalente de grupos de alimento tanto de tipo occidental como carencial) con prevalencia de 16.1% (n=5) en la muestra. Ningún caso se clasificó con mayoría de ingesta de tipo mediterráneo (figura 13).

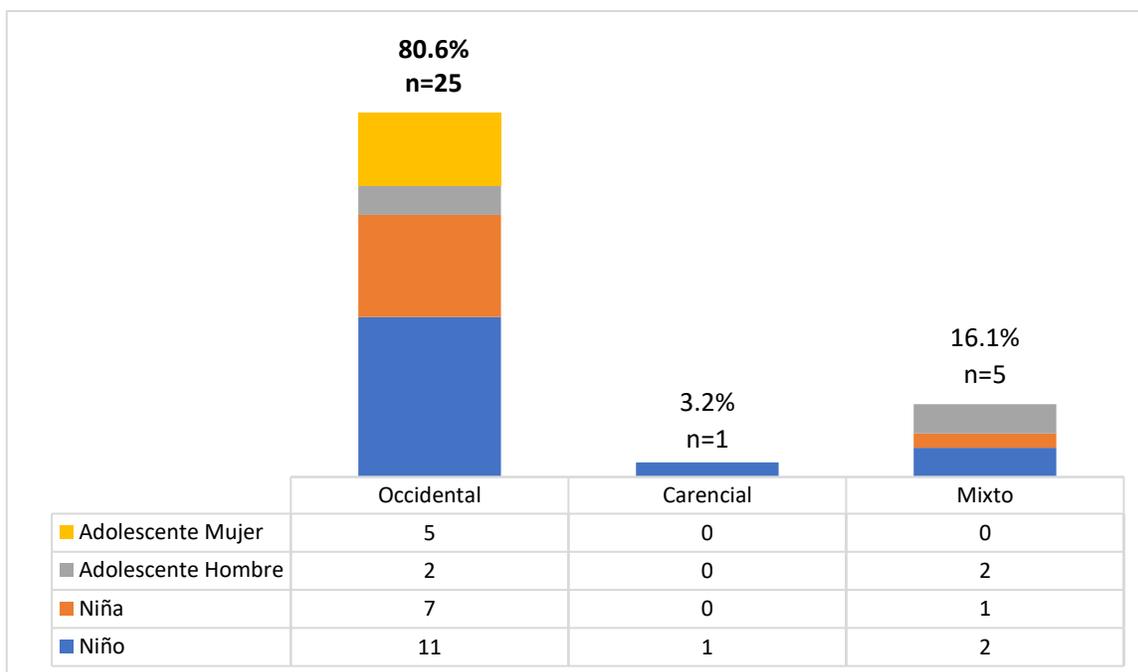
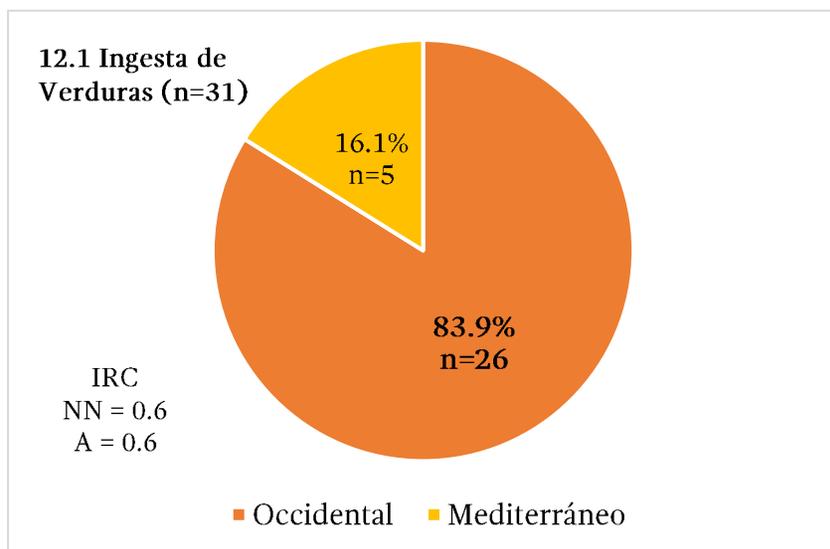


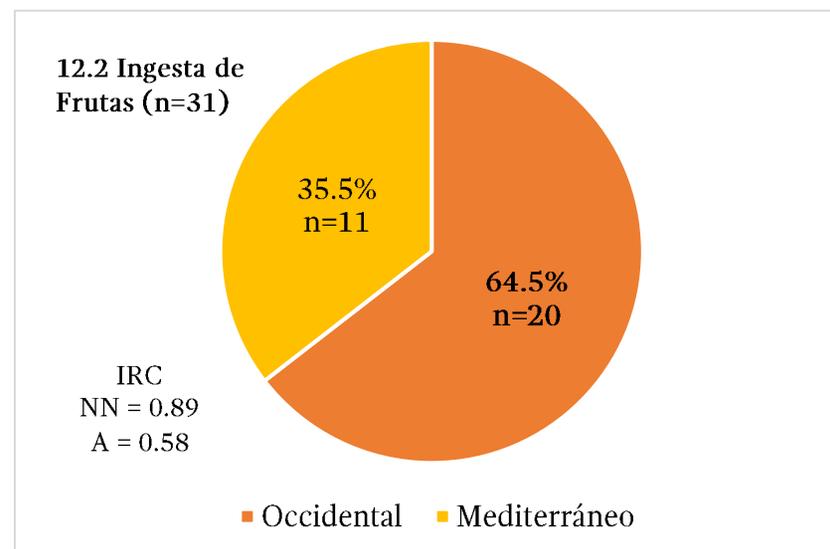
Figura 13. Prevalencia de Patrón Dietético en los NNA con SD (n=31).

Fuente: Elaboración propia.

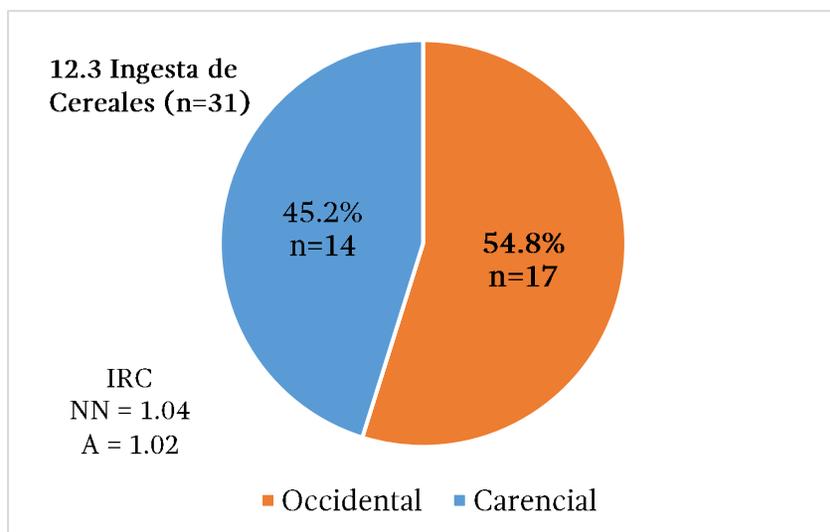
Figura 12 (12.1 – 12.8). Tipo de ingesta de Grupos de Alimentos según Patrón Dietético en los NNA con SD (N=34)



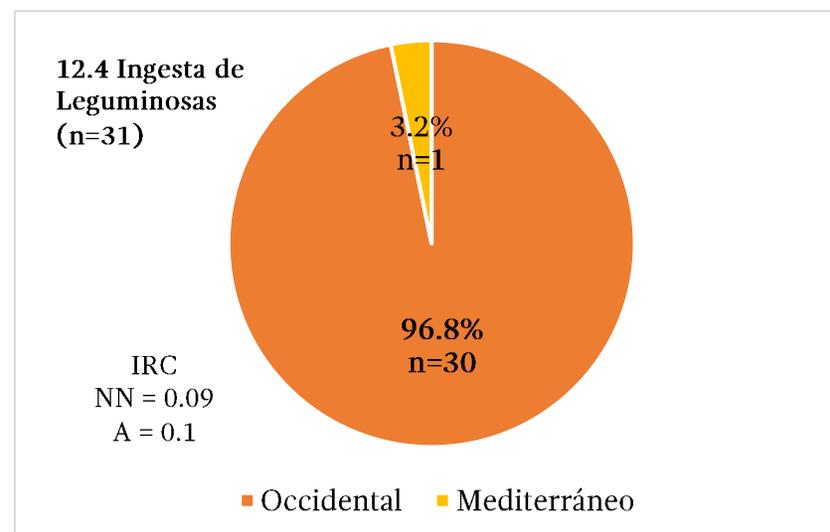
Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental <1; Mediterráneo ≥1.
Fuente: Elaboración propia.



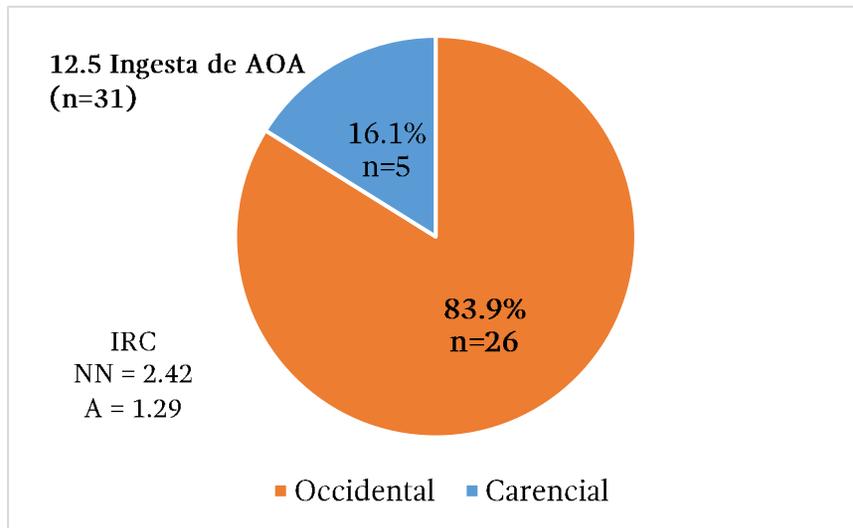
Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental <1; Mediterráneo ≥1.
Fuente: Elaboración propia.



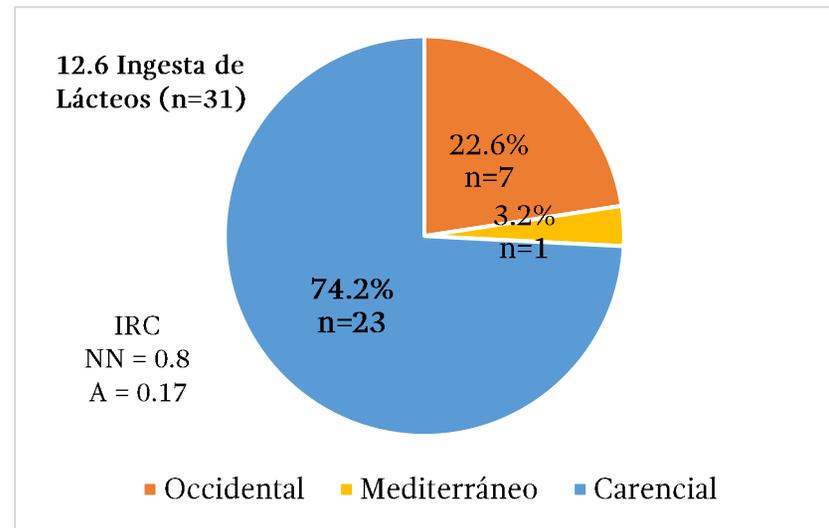
Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental >1; Carencial <1.
Fuente: Elaboración propia.



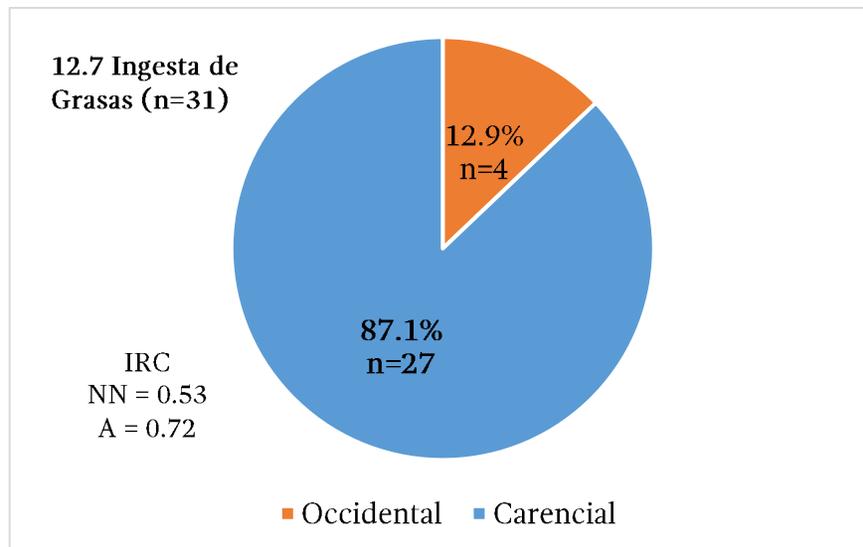
Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental <1; Mediterráneo ≥1.
Fuente: Elaboración propia.



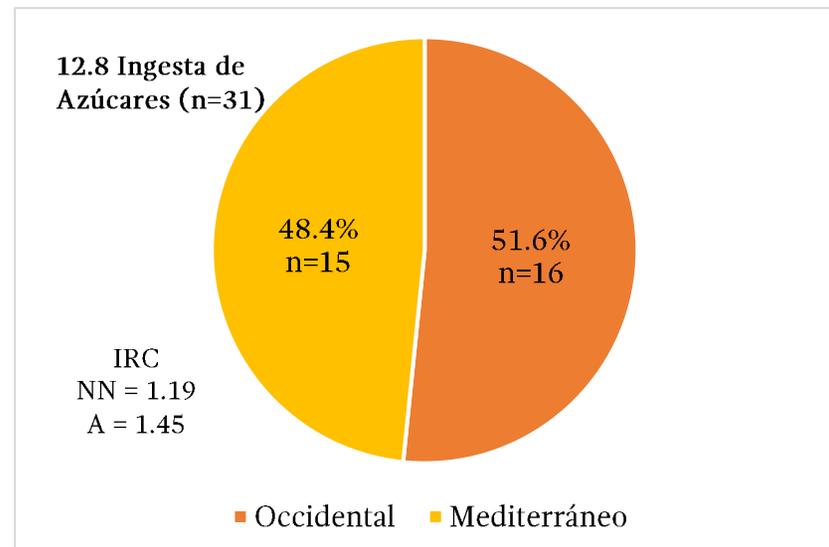
Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental >1; Carencial <1.
Fuente: Elaboración propia.



Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental >1; Mediterráneo 1; Carencial <1. Fuente: Elaboración propia.



Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental >1; Carencial <1.
Fuente: Elaboración propia.



Índice de Relación de Consumo (IRC) Occidental >1; Mediterráneo <1.
Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

Condiciones sociodemográficas y de salud

Las condiciones sociodemográficas en las que se encontraron a los NNA con SD del estado de Guanajuato reflejaron aspectos de vulnerabilidad social y de salud que enfrentan estos y sus familias, que se suman a la compleja adaptación del entorno familiar que trae consigo la presencia de un miembro con el síndrome. Los hallazgos de aproximadamente una tercera parte de los NNA con SD que no acudieron a algún plan de educación, y que más del 90% recibió atención médica en servicios de salud públicos provistos por el estado para quienes no cuentan con seguridad social, que trabajan en el sector informal o están desempleados, dan indicios del panorama en que viven las familias, de lo problemático que les puede ser acceder a centros especializados tanto de educación como de salud mismos que requieren debido a la alta frecuencia de comorbilidades con que los NNA cursan.

Esta situación no es diferente a lo reportado en otras poblaciones de familias con NNA con SD donde se ha visto que estos tienen más del doble de probabilidad de no contar con servicios de soporte a cualquier nivel de atención ni de cubrir las necesidades de cuidados que sus hijos necesitan, además de una demanda de mayor inversión de tiempo para gestionar la asistencia a citas médicas en el servicio público (50). Cubrir los aspectos anteriores se complica si las responsabilidades recaen en un solo padre de familia que con frecuencia es la madre, quien además de cuidar al NNA con SD puede presentar alguna enfermedad, tener escolaridad básica y trabajar en casa lo que marca una condición de vida diferente (51).

La situación de desigualdad previamente descrita es concordante a lo observado en esta muestra donde en un tercio de las familias solo hay un cuidador principal responsable (madre), con escolaridad básica que se dedica al hogar y vive con alguna enfermedad, lo que se puede manifestar en la alta prevalencia (~50%) del bajo nivel socioeconómico (NSE) encontrado. Los impactos que el bajo NSE tiene en las condiciones de vida y salud para los NNA con SD son poco específicos en la literatura, sin embargo, pueden ir desde no cubrirse las necesidades de salud por problemas económicos hasta que un miembro de la familia deje de trabajar por la salud del NNA (50).

Particularmente en NNA mexicanos sin SD se ha encontrado que entre menor sea el NSE se dejan de cumplir medidas preventivas y de tratamiento para la salud, se consumen menos frutas y verduras, no se cubre la ingesta de energía y micronutrientes como vitamina A y zinc, a la vez que existe mayor riesgo de desarrollar anemia (52). Por lo anterior, independientemente al NSE, la educación de los padres y la que puedan recibir en materia de salud y hábitos dietéticos puede ser un potencial factor protector en el estado de salud de sus hijos con SD, ya que se ha descrito cierta tendencia positiva entre mayor educación y un mejor estado nutricional en los NNA con este síndrome (51).

Evaluación antropométrica del estado nutricional

La evaluación antropométrica realizada con diferentes indicadores evidenció que en los NNA con SD guanajuatenses fue frecuente la presencia de obesidad (48.1%) por elevado porcentaje de masa grasa corporal ubicado en percentiles mayores a 95, al mismo tiempo que gran parte (72.4%) presentó obesidad abdominal y riesgo cardiovascular por una distribución de cintura mayor respecto a la talla, así como adiposidad central (40.7%) por una circunferencia de cuello mayor; estos indicadores muestran de manera integral la composición corporal que predomina en esta población desde edades tempranas (2-9 años) que se mantiene en la adolescencia, donde la presencia de grasa se ubica principalmente en el tronco a nivel visceral.

Lo anterior es consistente respecto a los resultados publicados en diferentes estudios que exponen que los NNA con SD tienen mayores niveles de grasa total y regional (central/visceral) (53,54). Por ejemplo, al utilizar el indicador de IMC/edad y las curvas de referencia para SD se ha reportado que la prevalencia de malnutrición por exceso (SP + OB) fue de 43% en NNA con SD chilenos y de 60% en españoles, comparado con el 26% de esta muestra se observa una frecuencia relativamente menor pero importante; al desagregar por estado nutricional, la frecuencia de obesidad (17.6%) fue similar a lo descrito en la muestra latinoamericana donde en ellos se presentó en 21.5%; cabe mencionar que en ambos estudios la frecuencia de sobrepeso fue mayor (32.5% españoles, 21.5% chilenos) a lo encontrado en esta muestra con sólo 8.8% (51,53).

Con el indicador de Peso/edad se ha reportado con mayor frecuencia el sobrepeso tanto en españoles (20%) como en argentinos (53.3%) contrario a lo visto en los guanajuatenses donde fue poca su presencia (2.9%); por su parte la obesidad estuvo en el 20.6% mientras que en los citados estudios apenas representó el 5% y cero frecuencias respectivamente (53,55). Lo anterior llama la atención ya que estas diferencias pueden estar relacionadas a otros factores como los hábitos dietéticos y de actividad física, incluso la genética, las comorbilidades y el tratamiento o no de estas, que pueda estar repercutiendo en una mayor cantidad de peso e IMC en la población mexicana.

La medida elevada de cintura a nivel de la cresta ilíaca también se ha descrito en la literatura como buen indicador de obesidad central y riesgo cardiovascular en SD; para NNA chilenos la frecuencia fue de 19% concordante al 19.4% de esta muestra, sin embargo, aunque no fue significativo, ellos observaron mayor presencia en niños y hombres, no obstante, en los presentes resultados no se hallaron diferencias por sexo. En otro estudio se encontró al 48% de NNA españoles con riesgo cardiovascular siendo moderado en niñas y mujeres, y elevado en niños y hombres (51,53); respecto a los NNA de Guanajuato el riesgo elevado puede considerarse ligeramente mayor en niñas y mujeres.

C Ramos-Urrea et al. encontró de manera similar a esta muestra (72.4%) con el 74% alta frecuencia en el índice cintura-talla (ICT) elevado en NNA con SD venezolanos, mientras que García-de la Puente et al. detalló que 71.5% de NNA con SD mexicanos lo presentaron (56,57) lo cual visibiliza la proporción mayor de cintura desde la niñez y adolescencia en SD.

Acerca del %MGC, uno de los métodos con los que se determina es a partir de la bioimpedancia eléctrica, para NNA con SD en los últimos años se han empleado y desarrollado ecuaciones predictivas con medidas antropométricas (58,59), especialmente con pliegues cutáneos, como las que se eligieron en el análisis de esta muestra debido a la dificultad que suele tenerse al utilizar el equipo de bioimpedancia en los evaluados.

En el estudio conducido por E. Venegas et al. en España, de acuerdo con las ecuaciones de Slaughter y clasificación de Freedman, encontraron al 20% (5% y 17.5%) de la muestra con %MG moderado y elevado respectivamente (53), lo que contrasta grandemente con lo observado en esta muestra donde el 33.3% presentó sobrepeso (%MG moderado) y el 48.1% obesidad (%MG elevado); en dicho estudio los autores no encontraron diferencias entre sexos, no obstante, en los presentes resultados se destacó que únicamente los hombres y niños presentaron sobrepeso, mientras que la obesidad fue un poco más notoria en las niñas y mujeres adolescentes.

Por otra parte, lo publicado por Bertapelli F et al. en NNA con SD brasileños sí se encontraron diferencias significativas entre sexos donde los valores elevados de %MG (>30% obesidad) se observaron en las niñas al igual que lo descrito en esta muestra; además la media de %MG fue similar con 34.9% (31.0 – 37.0) en brasileñas y 36.0% \pm 4.4 en guanajuatenses. Sin embargo, comparando los resultados en niños y adolescentes hombres se puede observar que los de esta muestra tuvieron mayor porcentaje de masa grasa que los brasileños con 16.1% vs 25.1% y 26.7% vs 32.9% respectivamente (60).

La literatura de igual manera sugiere una diferencia entre sexos en el que las niñas y mujeres presentan mayor adiposidad observada en diferentes indicadores como son IMC, Circunferencia de cintura, Índice de riesgo cardiovascular; además de tener casi el doble de riesgo de desarrollar obesidad comparado con los niños (54,61,62). Los resultados en esta muestra contribuyen a lo propuesto por varios autores, dadas las diferencias significativas de IMC, circunferencia de cuello, cintura, pliegue tricípital, %MGC e índice cintura-talla en las niñas frente a los niños.

A pesar de que se continúan estudiando las repercusiones metabólicas que el exceso de grasa corporal tiene en el síndrome, estos hallazgos se suman a la evidencia creciente de incluir estas mediciones en la revisión médica-nutricional que complementa al indicador de IMC/edad utilizada ampliamente para definir la obesidad (53,63).

Es importante mencionar que si bien fueron pocos los NNA identificados con malnutrición por deficiencia (desnutrición) (n=3), fueron los niños quienes tuvieron mayor frecuencia de encontrarse en los indicadores de baja talla severa, bajo peso severo, desnutrición por IMC, depleción severa de masa muscular, depleción de masa grasa y menor crecimiento cefálico, lo que los ubica como grupo de riesgo para la vida, el crecimiento y desarrollo adecuado, además de que muestra la cronicidad de carencias ambientales. La prevalencia de desnutrición también se observa en muestras de NNA con SD latinoamericanos, señalando la situación de la doble carga de malnutrición en la región (55,64).

Evaluación bioquímica

Las principales alteraciones bioquímicas en los NNA con SD de Guanajuato estuvieron relacionadas a factores de riesgo cardiometabólico y/o Síndrome Metabólico (SM) como se pudo observar, hiperglucemia (17.9%), hiperinsulinemia (24.1%), hiperuricemia (25.9%), hipertrigliceridemia (42.3%), niveles bajos de c-HDL (56.0%), c-VLDL elevado (34.6%), AST elevado (37.9%); aun sin considerarse diferencia estadísticamente significativa en los indicadores bioquímicos, en el grupo de niñas y niños fueron más frecuentes las alteraciones, siendo las niñas quienes tuvieron mayores concentraciones séricas ($p<0.05$) de glucosa, insulina, triglicéridos, c-VLDL y ALT.

En la literatura se ha relatado que en las personas con SD es común encontrar alteraciones en la glucemia e insulinemia basal desde edades tempranas (2-10 años) y con diferencias importantes entre el estado nutricional (obesidad por IMC), llegando incluso a tener mayor riesgo de presentar prediabetes y diabetes mellitus tipo II (65-68). Entre los factores que pueden contribuir a las alteraciones en el metabolismo de la glucosa en el síndrome se señala al exceso de grasa corporal que presentan, específicamente el que predomina a nivel abdominal (visceral) asociado a resistencia a la insulina (65,68).

Por ejemplo, Yahia et al. en una muestra de niñas y niños egipcios con SD encontró diferencias significativas en los valores de glucosa e insulina elevados en quienes tuvieron obesidad. Los NN sin obesidad mostraron cifras parecidas de glucosa respecto a todos los NN de Guanajuato (93.6 mg/dl [79.2 – 113.5] con 90.8 mg/dl [78.0 – 129.0]), pero diferentes en las de insulina donde la mediana fue 7 μ U/ml [4 – 10] frente a 4.0 μ U/ml [1.7 – 31.3] (68); no obstante, las niñas del estado tuvieron concentraciones mayores tanto de glucosa como de insulina comparado con los niños ($p<0.05$) (99.4 \pm 14.2 mg/dl, 11.5 μ U/ml \pm 10.5). Esto último puede relacionarse al exceso de grasa observada en las medidas mayores de IMC, cuello, cintura, PCT y %MG en niñas y de su frecuencia en los indicadores de obesidad.

En la cohorte de Magge et al. los adolescentes estadounidenses con SD tuvieron cifras de glucosa similares a los adolescentes de esta muestra (92 mg/dl [85 – 96] vs 91.8 mg/dl \pm 7.7), sin embargo, en estos últimos la cantidad de insulina en sangre fue prácticamente el doble de los primeros (7.7 [4.7 – 12.3] μ U/ml vs 14.5

± 10.1)(67). Lo anterior concuerda con los hallazgos de otros autores que sugieren la presencia temprana de resistencia a la insulina y el riesgo incrementado de desarrollar diabetes en NNA con SD.

Se ha documentado que los NNA con SD presentan mayor incidencia de dislipidemias comparado con la población general, probablemente independientes al estado nutricional o a las comorbilidades y más relacionados al síndrome en sí, reportados con frecuencia hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, c-LDL elevado y/o c-HDL bajo (66,69).

Las dislipidemias que más se encontraron en la muestra de NNA con SD del estado fueron c-HDL bajo (56%) seguido de hipertrigliceridemia (42.3%) y c-VLDL elevado (34.6%), a excepción de este último, los resultados son constantes y más frecuentes a lo expuesto por diferentes investigadores como lo encontrado por García de la Puente et al. en NNA con SD mexicanos del Instituto Nacional de Pediatría (INP) donde el c-HDL bajo estuvo en el 45.9% y la hipertrigliceridemia en 26.2% de los pacientes; De la Piedra et al. en NNA chilenos con 35.3% y 34.4% respectivamente. Aunque son poco claras las explicaciones a las alteraciones lipídicas en SD, se sabe que niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad se asocian con inactividad física y obesidad central e ingesta deficiente en grasas monoinsaturadas; en tanto que la hipertrigliceridemia se asocia también con la obesidad a nivel visceral y resistencia a la insulina (57,69).

Referente a la alta frecuencia de c-VLDL elevado son pocos los estudios recientes en población pediátrica con SD, a pesar de ello se ha reconocido en los adultos con SD concentraciones significativamente elevadas de hasta el 40% particularmente en los hombres, respecto a sus pares sin el síndrome (70). Comparando la muestra de adolescentes cubanos publicada en 1986 por Sánchez, Á. y otros. los niveles de c-VLDL son igualmente elevados incluso un poco más en los adolescentes del estado (hombres $22 \text{ mg/dl} \pm 6$, $27.0 \text{ mg/dl} \pm 9.4$; mujeres $22 \text{ mg/dl} \pm 10$, 18.4 mg/dl [$17.8 - 38.2$]) (71). Entre las posibles explicaciones a estas elevaciones en SD se postula la influencia del funcionamiento tiroideo alterado que induce a elevaciones de estas lipoproteínas además de la obesidad presentada en el síndrome (70,71).

Sumado a lo anterior, en adolescentes de la ciudad de México sin SD se cuantificaron concentraciones de c-VLDL elevadas tanto en hombres como en mujeres con sobrepeso y obesidad, así como en quienes presentaron criterios para SM; cotejándolas con los valores de los adolescentes con SD estos tuvieron el c-VLDL similar a los hombres con obesidad ($22.4 \text{ mg/dl} \pm 9.0$) y con SM ($25.5 \text{ mg/dl} \pm 9.0$) al igual que en las mujeres con sobrepeso ($17.1 \text{ mg/dl} \pm 7.4$) (72). Esto además de considerarse un factor de riesgo cardiovascular en los adolescentes hombres con SD, llama la atención de manera preocupante las cifras equivalentes halladas en las niñas del estado ($26.2 \text{ mg/dl} \pm 11.2$) que las pueden incluir en este riesgo.

El análisis de las enzimas hepáticas ALT y AST entre otras, son comúnmente utilizadas como complemento en el diagnóstico y monitoreo de patologías hepáticas

como la enfermedad de hígado graso no alcohólico (EHGNA) la cual está fuertemente asociada con la obesidad originando alteraciones en la función hepática con elevaciones de las transaminasas en respuesta al daño en el tejido debido a la acumulación de lípidos en este (73). En población pediátrica con obesidad se ha registrado alta prevalencia de hígado graso y elevación de las enzimas hepáticas ALT, AST y otras (74).

En NNA con SD, Valentini, D. et al. encontró niveles elevados de AST en quienes no presentaron obesidad (35.0 U/L \pm 10.34) lo cual es comparable a la alta frecuencia de AST elevada (37.9%) de los NNA del estado con valores en niñas y niños de 35.9 U/L \pm 8.0, y en adolescentes hombres con 36.6 U/L \pm 12.5 (75). Dado que los niveles de AST fueron mayores a los de ALT en esta muestra, en la literatura este comportamiento se ha asociado de manera independiente con estados más graves de fibrosis hepática y mayor fracción grasa en el hígado \geq 9% (76–78) lo cual sugiere que, de confirmarse con otras pruebas, es un riesgo metabólico adicional de necesidad urgente de intervención en los del estado.

Otra de las alteraciones metabólicas descritas en SD es la hiperuricemia que se observa mayormente en los hombres y que suele aumentar con la edad, lo cual es consistente con lo hallado en el 25.9% de la muestra de Guanajuato donde 6/7 casos identificados fueron niños y adolescentes hombres, con cifras de 4.8 mg/dl \pm 0.9 y 7.9 mg/dl \pm 3.6 respectivamente, aun sin ser significativa la diferencia entre sexos. Se propone que estas elevaciones pudieran ser independientes del estado nutricional y de la dieta, más bien relacionadas al síndrome con el hipermetabolismo de purinas y la disminución en la excreción de ácido úrico, además de su papel antioxidante compensatorio frente al estado pro oxidativo en SD (79–81).

El análisis de creatinina sérica en NNA con SD para determinar la función renal es poco descrita en la literatura, su uso es todavía controversial sin los puntos de corte específicos para la población debido a las diferencias anatomofuncionales del riñón observadas, además de la imprecisión para establecer si la filtración glomerular es igual o menor a sus pares sin el síndrome, por lo que haber encontrado a 33.3% (n=9) de la muestra con niveles elevados de acuerdo con la referencia de NNA con SD japoneses, puede significar potencial riesgo de lesión renal que requiere de estudios médicos adicionales (82–84).

Con relación al perfil tiroideo de la muestra, los hallazgos de 25.0% (n=6) con hipotiroidismo subclínico y un caso (4.2%) con hipotiroidismo clínico son equiparables a los reportes en población pediátrica con SD siendo las alteraciones tiroideas más frecuentes; así se describió a 33.3% (n=10) de una muestra polaca que tuvo hipotiroidismo subclínico y dos casos (6.7%) con hipotiroidismo clínico. De manera similar el 20% de una muestra japonesa presentó hipotiroidismo subclínico, aunque en esta última no se encontraron diferencias significativas por sexo ni en la presente muestra, 5/6 casos lo tuvieron los niños (80,85).

El diagnóstico del metabolismo mineral y óseo no difirieron a lo puntualizado en población pediátrica con SD en cuanto a los niveles bajos de calcio en sangre que pueden presentar de hasta -0.77 $[-1.34, -0.21]$ mg/dl; en esta muestra no fue la excepción al hallarse 40% con esta condición que puede tener relación con la trisomía 21 que altere la homeostasis del calcio en el organismo (86).

Los niveles bajos también de vitamina D se observaron en el 75% de la muestra siendo más frecuente la insuficiencia en el 45% de los casos seguido de la deficiencia en 30%, lo anterior comparado con los resultados de Stagi et al. donde 45.2% tuvo deficiencia y 32.2% deficiencia severa muestran la elevada prevalencia de deficiencia en SD y el riesgo de agravarse si se presenta exceso de peso (87). Debido a la importancia en la salud ósea, inmunológica y metabólica de la vitamina D, resulta necesario atender los factores que contribuyen a la deficiencia como son la dieta (poca ingesta de calcio y vitamina D), la actividad física, la exposición solar y el exceso de peso en esta población, más aún en los adolescentes ya que no hubo casos con valores séricos de suficiencia en esta muestra.

Evaluación clínica

La tensión arterial sistólica/diastólica fue característicamente baja en el 46% de la muestra con media de 93.2 mmHg $\pm 13.2/59.4 \pm 9.2$ en niñas y niños, y 93.6 mmHg $\pm 6.4/60.0$ ($40.0 - 70.0$) en adolescentes; al respecto la evidencia científica menciona esta particularidad a lo largo de la vida en personas con SD que propone poca prevalencia de hipertensión resultado de la misma trisomía sobre la regulación de los sistemas renina-angiotensina-aldosterona, el sistema nervioso autónomo y la función endotelial (88,89).

Evaluación dietética

La evaluación dietética reveló sorprendentemente que 71% ingirió menos energía de la requerida y sólo 26% ($n=8$) superó el requerimiento; la distribución de macronutrientes fue desequilibrada ya que 64.5% ingirió más proteínas, 35.5% más lípidos y 48.4% lo recomendado de hidratos de carbono. Dicha distribución es semejante a lo reportado en muestras evaluadas en NNA con SD donde suelen ingerirse en exceso los tres macronutrientes, sin embargo, la ingesta total de energía en esta muestra fue baja y no excedida como está descrito en la literatura asociada al exceso de peso (90), aun así, se mantuvo la tendencia a la ingesta excesiva de macronutrientes.

Resulta interesante observar que, aunque no hay guías especiales para SD acerca de la ingesta nutrimental recomendada, tomando en cuenta la disminución del gasto metabólico que presentan se ha llegado a postular que pueden necesitar ingerir menos energía ($\sim 500-800$ kcal/día) que de no hacerlo, con paso del tiempo puede incrementar el peso corporal (91); dado lo anterior puede considerarse que los resultados obtenidos están dentro de este supuesto y se esperaría que los indicadores antropométricos de peso y composición corporal fueran normales, lo

cual no sucedió, por tanto, esto abre la posibilidad de analizar otros factores para un estado nutricional adecuado en SD.

Con gran frecuencia la baja ingesta de fibra y líquidos en NNA con SD es reportado (92,93) y en la presente no fue la excepción (83.9%), esto termina agravando problemas digestivos como el estreñimiento que suele ser motivo de consulta médica, además refleja la poca ingesta de alimentos que naturalmente los contienen como las verduras y frutas.

El 77.4% ingirieron de manera elevada AGM mientras que en 83.9% la ingesta de AGP fue baja, aunque la mayoría ingirió lo recomendado de AGS hubo 35.5% con elevada ingesta. Al respecto, Lima ACS et al. en su estudio halló a 81.8% con elevada ingesta de AGS, 63.6% elevada ingesta AGM y 48.5% baja ingesta de AGP (94); si bien se puede considerar que los NNA con SD del estado tuvieron mejor ingesta en el tipo de lípidos, se tiene que reforzar la ingesta de grasas saludables como las contenidas en aceites vegetales y en el aguacate, además de proporcionar estrategias dietéticas para incrementar la ingesta de oleaginosas que suelen omitirse por la textura dura y complicada de masticar, para asegurar así el vehículo de micronutrientes esenciales (95).

La baja ingesta de vitaminas principalmente se observó en el 100% para vitamina E, 90.3% ácido fólico, 71% ácido pantoténico y 48.4% vitamina A. Por su parte la ingesta baja de minerales fue 100% potasio, 90.3% hierro, 83.9% zinc y 54.8% calcio; sólo la ingesta de magnesio fue elevada en 58.1% de la muestra. Sin contar este último, es frecuente la baja ingesta de estos micronutrientes con prevalencias variables, pero igualmente importantes tanto en niñas y niños como en adolescentes (93,96,97), que de no corregirse mediante la dieta los pone en alto riesgo de desarrollar deficiencias nutricias con sus consecuencias sobre la salud metabólica, inmunológica, hematológica y endocrina, aparte de truncar su crecimiento óptimo.

Aunque la mayoría no cubrió el requerimiento de vitamina A, se halló que las niñas ingirieron menos vitamina A que los niños ($p=0.02$, $452.5 \mu\text{g}/\text{día} \pm 190.4$ vs $778.3 \mu\text{g}/\text{día}$ [269 – 1981]); asimismo cubrieron menos el requerimiento de ingesta de verduras ($p=0.029$, IRC 0.41 vs 0.74) y frutas ($p=0.05$, IRC 0.67 vs 1.12) que son buena fuente de provitamina A; este problema dietético suele ser común en SD (98).

El patrón dietético que predominó fue el tipo occidental en 80.6% con ingesta excesiva de alimentos de origen animal (IRC NN: 2.42, A: 1.29), azúcares (IRC NN: 1.19, A: 1.45) y cereales (IRC NN: 1.04, A: 1.02), así como ingesta baja de leguminosas (IRC NN: 0.09, A: 0.1), verduras (IRC NNA: 0.6) y frutas (IRC NN: 0.89, A: 0.58). La ingesta de lácteos y grasas fue carencial en la mayoría de los casos. Analizando la dieta de manera global se observa que aun cuando la ingesta calórica fue baja, los principales grupos de alimento que aportaron en exceso energía fueron los AOA (que a su vez consistieron en los mayores aportadores de proteínas y lípidos), seguido de los azúcares añadidos presentes en alimentos y bebidas, y finalmente los cereales; esto cumple una de las características que se mencionan

sobre el patrón dietético occidental donde se prefiere la ingesta de alimentos densos en energía. Otra característica es la baja ingesta de frutas, verduras, granos integrales y oleaginosas, que también se observó en los NNA con SD del estado con ingestas bajas de verduras y frutas, muy bajas de grasas (incluidas las oleaginosas) y casi nulas de leguminosas; lo anterior se reflejó en el ya mencionado incumplimiento del requerimiento de fibra, vitaminas y minerales esenciales de los que son fuente (38).

Los hallazgos sociodemográficos como la poca escolaridad y bajo NSE pueden conducir a estas incorrectas prácticas dietéticas, por tanto, la necesidad de intervenir oportunamente con orientación dietética para mejorar los hábitos e incrementar la ingesta de los grupos de alimentos poco consumidos característicos del patrón dietético occidental y que a la vez suelen ser rechazados por los NNA con SD, a fin de evitar los impactos asociados al patrón dietético no saludable como son las enfermedades crónicas no transmisibles y ciertos tipos de cáncer, sin dejar de evaluar y vigilar el estado nutricional en SD (38).

Limitaciones y fortalezas del estudio

Las principales limitantes estuvieron relacionadas con la atención y seguimiento de la población. El tamaño de muestra fue pequeño por la baja concentración de pacientes con diagnóstico de SD en el instituto de salud que acudieron a sus citas y que consecuentemente contestaron todos los cuestionarios necesarios para las evaluaciones, así como la baja participación que se tuvo en el centro escolar; además el tiempo destinado a consulta mayor a 2 horas como parte del servicio brindado al paciente y su familia, del proceso de familiarización con el entorno médico para evaluaciones antropométricas y dietéticas, en algunos casos provocaron cansancio, poca participación y/o rechazo a los procedimientos. Parte de esta respuesta se puede atribuir a que desde el nacimiento el NNA con SD y su familia han estado expuestos a múltiples intervenciones médicas que, en algunos casos han significado experiencias traumáticas que dificultan el abordaje en otro momento.

En cuanto a las fortalezas, el equipo de trabajo interdisciplinario logró coordinarse con el paciente y su familia, desarrolló técnicas recreativas y juegos con los NNA para poder realizar mediciones de precisión. Aunque no fue un objetivo de la investigación, se otorgó orientación alimentaria, recomendaciones para estilo de vida saludable y recomendaciones médicas para las siguientes etapas del desarrollo. Finalmente, hasta el momento de la realización de dicho trabajo de tesis, es el primero en su tipo dentro del estado que estudia la situación nutricional en población pediátrica con síndrome de Down utilizando múltiples indicadores para evaluar el estado nutricional con referencias nacionales e internacionales específicas para SD (en su mayoría), que evalúa el patrón dietético frente a dos de los actualmente asociados con la salud o enfermedad; sirviendo de base para futuras intervenciones médico-nutricionales y sociales, contribuyendo al conocimiento científico en el campo de la nutrición.

CONCLUSIONES

- El entorno sociodemográfico adverso hallado (poca escolaridad y bajo NSE) pueden conducir a incorrectas prácticas dietéticas y al incumplimiento de hábitos saludables en los NNA con SD.
- Los NNA con SD del estado de Guanajuato presentaron obesidad con elevado %Masa grasa Corporal, a nivel central en cintura, cuello y en relación con la talla.
- Las principales alteraciones bioquímicas fueron vitamina D baja, c-HDL bajo, hipertrigliceridemia, hipocalcemia, AST elevada, c-VLDL elevado, creatinina elevada, hiperuricemia, hiperinsulinemia, hiperglucemia e hipotiroidismo.
- La tensión arterial fue baja en la mayoría.
- La dieta fue baja en energía con distribución excedida en proteínas y lípidos, baja en fibra y líquidos, con incumplimiento del requerimiento diario de vitamina E, ácido fólico, ácido pantoténico, vitamina A, potasio, hierro, zinc y calcio.
- El patrón dietético que predominó fue el tipo occidental con ingesta excesiva de alimentos de origen animal, azúcares y cereales, e ingesta baja de leguminosas, verduras y frutas.
- Los grupos de alimento de lácteos y grasas fueron los menos ingeridos.
- Las niñas tuvieron diferencias significativas en medidas antropométricas de composición corporal (exceso de peso y adiposidad); en la glucosa, insulina, triglicéridos, c-VLDL y ALT; y menor cumplimiento del requerimiento de vitamina A, de verduras y frutas.
- Fue más frecuente encontrar a los niños en los indicadores antropométricos relacionados a la malnutrición por deficiencia (desnutrición).

Se concluye que los NNA con SD de Guanajuato presentaron un estado nutricional desequilibrado con exceso de grasa corporal, con prácticas dietéticas inadecuadas, excesiva ingesta de alimentos densamente energéticos y poca ingesta de alimentos densos en micronutrientes y fibra, característico del patrón dietético tipo occidental ampliamente asociado con el desarrollo de obesidad y enfermedades crónico-degenerativas.

Por tanto, se destaca la necesidad de brindar educación alimentaria y dietética centrada en el NNA con SD, a los padres de familia y/o cuidadores que les permita conocer la forma correcta de alimentar a sus hijos y que desarrollen buenos hábitos para asegurar un crecimiento y desarrollo saludable. A las instituciones que atienden o reciben a NNA con esta condición que se vinculen y capaciten para abordar de manera integral a los pacientes y sus familias, así como en ayudar en la compleja situación de salud de estos en el estado. De igual forma se requiere un consenso médico-nutricional sobre la evaluación integral para población pediátrica con SD, que unifique los indicadores e interpretaciones que determinan la clasificación del estado nutricional y patrón de crecimiento.

ANEXOS

Operacionalización de variables						
Variable	Tipo de variable	Escala de medición	Definición	Instrumento	Escala de clasificación	Unidad de medida
Patrón dietético	Cualitativa	Nominal politómica	<p>Patrón dietético tipo occidental: El consumo en cantidades elevadas de cereales, alimentos de origen animal, azúcares, grasas y lácteos, además del consumo bajo de frutas, verduras y leguminosas.</p> <p>Patrón dietético tipo mediterráneo: El consumo en cantidades elevadas de frutas, verduras y leguminosas, además del consumo moderado de cereales, grasas y lácteos, así como el consumo bajo de alimentos de origen animal y azúcares.</p> <p>Patrón dietético Mixto: el consumo en cantidades similares de los grupos de alimento de dos tipos de patrón, sin que predomine alguno.</p>	<p>Guías alimentarias e IDR para la Población Mexicana.(40,46)</p> <p>Índice de relación de consumo similar al patrón (IRC = cantidad consumida/cantidad recomendada)(49)</p>	<p>Patrón dietético tipo Occidental: <i>Consumo elevado</i> de Cereales, AOA, Azúcares, Grasas y Lácteos: <i>IRC >1</i></p> <p>y</p> <p><i>Consumo bajo</i> de Frutas, Verduras y Leguminosas: <i>IRC <1</i></p> <p>Patrón dietético tipo Mediterráneo: <i>Consumo elevado</i> de Frutas, verduras y leguminosas: <i>IRC ≥1</i></p> <p>y</p> <p><i>Consumo moderado</i> de Cereales, Grasas y Lácteos: <i>IRC = 1</i></p> <p>y</p> <p><i>Consumo bajo</i> de AOA: <i>IRC = 1</i>; Azúcares: <i>IRC <1</i></p> <p>Patrón dietético Mixto: <i>Consumo en la misma proporción</i> de los grupos</p>	Categoría

					de alimento de dos tipos de patrón.	
Edad	Cuantitativa	Continua	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Pregunta directa	Abierta	Años y meses cumplidos
Peso	Cuantitativa	Continua	Cantidad de materia que está presente en un cuerpo.	Báscula	Abierta	Kilogramos
Talla	Cuantitativa	Continua	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Estadiómetro	Abierta	Metros
Talla para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Crecimiento lineal alcanzado en relación con lo esperado para menores de la misma edad. Refleja la salud y nutrición pasadas.	Curvas de crecimiento infantil para Síndrome de Down (INP) (11,99)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 baja talla severa (desnutrición crónica) • p. >5 <10 baja talla • p. ≥10 <90 normal • p. ≥90 <95 talla alta para la edad • p. ≥95 talla muy alta para la edad 	Categoría
Peso para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Masa corporal en relación con la edad cronológica. Compara al individuo con respecto al peso obtenido a una edad específica. Refleja la nutrición global.	Curvas de crecimiento infantil para Síndrome de Down (INP) (11,99)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 bajo peso severo • p. >5 <10 bajo peso • p. ≥10 ≤75 normal • p. >75 <90 posible riesgo sobrepeso • p. ≥90 <95 sobrepeso • p. ≥95 obesidad 	Categoría

IMC para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Relación entre el peso corporal y la talla dependiente de la edad y sexo. Utilizado para identificar el sobrepeso y obesidad en la etapa pediátrica.	Curvas de crecimiento infantil para Síndrome de Down (INP) (11,99)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 desnutrición crónica (emaciación) • p. >5 <10 bajo peso • p. ≥10 <85 normal • p. ≥85 <95 sobrepeso • p. ≥95 obesidad 	Categoría
Circunferencia cefálica para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Crecimiento cefálico del individuo en relación con su edad cronológica. Refleja indirectamente el desarrollo neurológico y el estado nutricional en los primeros 36 meses de vida.	Curvas de crecimiento para niños mexicanos con Síndrome de Down (INP) (11)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 Microcefalia • p. >5 <95 Crecimiento cefálico normal • p. ≥95 Macrocefalia 	Categoría
Circunferencia de brazo para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Circunferencia de brazo del individuo por su edad. Refleja el contenido de masa muscular y masa grasa.	Curvas de Crecimiento de la CDC(100,101)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 depleción severa masa muscular • p. >5 ≤10 depleción moderada masa muscular • p. >10 <90 masa muscular normal • p. ≥90 exceso de peso o hipertrofia muscular 	Categoría

Pliegue cutáneo tricipital para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Espesor de la capa grasa del tríceps en relación con la edad del individuo comparado con los valores de una población de referencia.	Curvas de Crecimiento de la CDC(101,102)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			<ul style="list-style-type: none"> • p. ≤ 5 depleción masa grasa • p. $>5 \leq 10$ masa grasa abajo del promedio • p. $>10 < 85$ masa grasa promedio • p. ≥ 85 exceso de grasa corporal 	Categoría
Riesgo cardiovascular por circunferencia de cintura abdominal	Cualitativa	Ordinal	Circunferencia a nivel del borde lateral superior de la cresta ilíaca. Refleja indirectamente la grasa visceral acumulada y el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.	Percentiles de circunferencia de cintura específicos para edad, sexo y etnia.(103)	<ul style="list-style-type: none"> • p. <75 sin riesgo cardiovascular • p. $\geq 75 < 90$ riesgo cardiovascular moderado • p. ≥ 90 riesgo cardiovascular alto 	Categoría
Obesidad abdominal por Índice cintura-talla	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Proporción entre la circunferencia de cintura ubicada en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca superior con la talla. Refleja la distribución de grasa en el tronco superior.	Punto de corte universal propuesto como predictor del riesgo de enfermedades cardiovasculares ≥ 0.5 obesidad abdominal/riesgo cardiovascular (104)	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	Categoría
Obesidad central por circunferencia de cintura media	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Cantidad estimada de grasa abdominal medida por la circunferencia de cintura en el punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca.	Criterios IDF para SM en niños y adolescentes: 6 a <10 años: ≥ 90 percentil ≥ 10 a <16 años: ≥ 90 percentil o del punto de	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	Categoría

				corte para adulto si es menor ≥16 años:  ≥90 cm  ≥80 cm (105)		
Porcentaje de masa grasa para la edad	Cuantitativa	Continua de Razón	Reserva energética del organismo en proporción a la masa corporal total.	Ecuaciones para el cálculo de %MG(106–109) y Curvas de referencia de grasa corporal(110,111)	<ul style="list-style-type: none"> • Percentil 	Percentiles
	Cualitativa	Ordinal			6 a 18 años: <ul style="list-style-type: none"> • p. ≤2 depleción masa grasa • p. >2 ≤9 masa grasa baja • p. >9 ≤85 masa grasa normal • p. >85 ≤95 sobrepeso • p. >95 obesidad >18 años: <ul style="list-style-type: none"> • p. ≤5 depleción masa grasa • p. >5 ≤10 masa grasa baja • p. >10 ≤85 masa grasa normal • p. >85 ≤95 sobrepeso • p. >95 obesidad 	Categoría

Adiposidad central por circunferencia de cuello	Cualitativa	Nominal Dicotómica	Indicador indirecto del tejido adiposo subcutáneo cervical.	<p>Punto de corte propuesto para identificar adiposidad central elevada según edad y sexo:</p> <p>6 a 11 años: ♀ ≥25.7–30.1 cm ♂ ≥27.5–31.7 cm</p> <p>12 años: ♀ ≥29.3 cm ♂ ≥30.0 cm</p> <p>13 años: ♀ ≥30.4 cm ♂ ≥31.9 cm</p> <p>14 años: ♀ ≥30.7 cm ♂ ≥33.5 cm</p> <p>15 a 17 años: ♀ ≥33.5 cm ♂ ≥37.95 cm</p> <p>18 a 20 años: ♀ ≥34.5 cm ♂ ≥38.5 cm (112–114)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	Categoría
Glucosa sérica	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de hidratos de carbono en el organismo.	<p>Criterios para Síndrome Metabólico en población pediátrica (66,78):</p> <p>≥3 años a <10 años: p >5 <90 para edad y sexo</p> <p>≥10 años a ≥20 años: >60<100 mg/dl</p>	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría

Insulina sérica	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de insulina en el organismo.	Percentiles y puntos de corte de insulina sérica en población pediátrica (115–117): ≥3 años a <10 años: p >5 <90 para edad y sexo ≥10 años a <18 años: ≤14.38 μU/ml ≥18 años: ♀ <14.0 μU/ml ♂ <11.0 μU/ml	Abierta	μU/ml
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Colesterol total sérico	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de colesterol HDL y LDL en el organismo.	Criterios para Síndrome Metabólico(105), percentiles y puntos de corte para lípidos en población pediátrica (118,119): ≥2 años a <10 años: p >10 <90 para edad y sexo ≥10 años a ≥18 años: <200 mg/dl	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Triglicéridos	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de triglicéridos en el organismo.	Criterios para Síndrome Metabólico en población pediátrica (105,118): ≥2 años a <10 años: p >10 <90 para edad y sexo ≥10 años a ≥16 años: <150 mg/dl	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría

c-HDL	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de lipoproteínas de alta densidad en el organismo.	Criterios para Síndrome Metabólico en población pediátrica (105,118): ≥2 años a <10 años: p >10 <90 para edad y sexo ≥10 años a ≥16 años: Hombres ≥40 mg/dl Mujeres ≥50 mg/dl	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
c-LDL	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de lipoproteínas de baja densidad en el organismo.	Criterios para Síndrome Metabólico, percentiles y puntos de corte de lípidos en población pediátrica (118,119): ≥2 años a <10 años: p >10 <90 para edad y sexo ≥10 años a ≥18 años: <130 mg/dl	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
c-VLDL	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de lipoproteínas de muy baja densidad en el organismo.	Punto de corte perfil lipídico en niños y adolescentes con y sin Síndrome Metabólico (120,121): 2-6 años: ≤21.55 mg/dl 7-11 años: ≤21.69 mg/dl 12-15 años: ≤25.17 mg/dl 16-20 años: ≤30 mg/dl	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Ácido úrico en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de ácido úrico en el organismo.		Abierta	mg/dl

	Cualitativa	Nominal politómica		<p>Punto de corte hiperuricemia en niños y adolescentes (122–124):</p> <p>≥1 a 3 años: <4.8 mg/dl 4 a 6 años: <5.5 mg/dl 7 a 9 años: <5.9 mg/dl 10 a 12 años: <6.1 mg/dl 13 a 15 años: ♀ <6.2 mg/dl ♂ <7.0 mg/dl 16 a 17 años: ♀ <5.9 mg/dl ♂ <7.6 mg/dl ≥18 años: ♀ <5.8 mg/dl ♂ <7.0 mg/dl</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Urea en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de urea en el organismo.	<p>Intervalos de referencia para química clínica en población mexicana (125):</p> <p>♂ 15.0– 43.0 ♀ 12.8 – 41.0</p>	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Creatinina en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de creatinina en el organismo.	<p>Niveles de referencia para creatinina sérica en NNA con SD (84)</p> <p>2 años 0.18 – 0.39 3 años 0.22 – 0.45 4 años 0.24 – 0.48 5 años 0.25 – 0.49 6 años 0.28 – 0.54 7 años 0.30 – 0.58 8 años 0.32 – 0.62 9 años</p>	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría

				<p>♂ 0.34 – 0.64</p> <p>♀ 0.33 – 0.56 10 años</p> <p>♂ 0.35 – 0.67</p> <p>♀ 0.33 – 0.59 11 años</p> <p>♂ 0.39 – 0.74</p> <p>♀ 0.33 – 0.60 12 años</p> <p>♂ 0.37 – 0.88</p> <p>♀ 0.36 – 0.63 13 años</p> <p>♂ 0.39 – 0.95</p> <p>♀ 0.35 – 0.75 14 años</p> <p>♂ 0.47 – 0.96</p> <p>♀ 0.46 – 0.76 15 años</p> <p>♂ 0.59 – 1.04</p> <p>♀ 0.37 – 0.8 16 años</p> <p>♂ 0.60 – 1.05</p> <p>♀ 0.49 – 0.84</p>		
AST/TGO en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de aspartato aminotransferasa (AST) en el organismo.	Intervalos de referencia para química clínica en población mexicana (125): 12.0 – 35.0	Abierta	U/L
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
ALT/TGP en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de alanina aminotransferasa (ALT) en el organismo.	Intervalos de referencia para química clínica en población mexicana (125): ♂ 9.0 – 47.0	Abierta	U/L
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal 	Categoría

				7.0 – 36.0	<ul style="list-style-type: none"> Elevado 	
TSH en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de tiotropina en el organismo.	Clasificación de niveles de TSH en NNA con SD (126)	Abierta	mU/l
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> Eutiroidismo: 0.27 – 4.2 Hipertiroidismo: <0.27 Hipotiroidismo subclínico: >4.2 Hipotiroidismo clínico: >4.2 	Categoría
T4L en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de tiroxina libre en el organismo.	Valores de referencia de hormonas tiroideas en NNA con SD (126)	Abierta	ng/ml
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> Bajo <0.93 Normal 0.93 – 1.7 Elevado >1.7 	Categoría
T3L en sangre	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de triyodotironina libre en el organismo.	Valores de referencia de hormonas tiroideas en NNA con SD (126)	Abierta	pg/ml
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> Bajo <0.8 Normal 0.8 – 2.0 Elevado >2.0 	Categoría
Hematocrito	Cuantitativa	Continua de razón	Proporción del volumen que ocupan los eritrocitos respecto a la sangre total.	Intervalos de referencia de biometría hemática en población mexicana (127):  2-5 años: 35.6–46.52  2-5 años: 35.9 – 47.1 6-10 años: 37.1–48.0 11-15 años: 39.5–49.15	Abierta	Porcentaje
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> Bajo Normal Elevado 	Categoría

				16 a 20 años: 36.6–49.17		
Calcio sérico	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de calcio en el organismo.	Intervalos de referencia para química clínica en población mexicana (125):  0-12 años: 9.2 - 10.7 >12 años: 8.7 - 10.3  0-12 años: 9.2 - 10.9 >12 años: 8.7 - 10.2	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Fósforo sérico	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de fósforo en el organismo.	Intervalos de referencia para química clínica en población mexicana: (125) 2.3 – 6.0	Abierta	mg/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Vitamina D sérica	Cuantitativa	Continua de razón	Cantidad circulante de vitamina D en el organismo.	Puntos de corte para el diagnóstico de la deficiencia de vitamina D (128)	Abierta	ng/dl
	Cualitativa	Nominal politómica			<ul style="list-style-type: none"> •Suficiente: ≥ 30 •Insuficiente: 20 – 30 •Deficiencia: 8 – 20 •Deficiencia severa: < 8 	Categoría
Tensión arterial	Cuantitativa	Continua de razón		Criterios para Síndrome Metabólico en población	Abierta	mmHg

	Cualitativa	Nominal politémica	Presión con la que el corazón bombea la sangre sobre las arterias y vasos sanguíneos.	pediátrica y GPC. Manejo de la Hipertensión Arterial en niños y adolescentes.(129,130) <10 años: p >10 <90 para la edad, sexo y talla ≥10 años: ≤120/80 mmHg	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo • Normal • Elevado 	Categoría
Nivel socioeconómico	Cualitativa	Ordinal	En los hogares la capacidad para satisfacer las necesidades de sus integrantes.	Cuestionario AMAI 2018.(45)	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio-alto • Medio • Medio-bajo • Bajo-alto • Bajo-bajo • Pobreza 	Categoría

Formato Recordatorio de 72 horas



RECORDATORIO DE 24 HORAS DE PASOS MÚLTIPLES

Nombre: _____ Folio: _____

ALIMENTACIÓN DEL DÍA:		REPORTADO EL DÍA:			ENTREVISTADOR:				
LISTA RAPIDA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	HORA	OCASIÓN	ALIMENTO / BEBIDA	DESCRIPCIÓN DEL ALIMENTO / BEBIDA			QUÉ TANTO LO CONSUMIÓ?	DONDE CONSIGUIÓ LOS ALIMENTOS	DONDE CONSUMIÓ LOS ALIM.
				CANTIDAD	INGREDIENTE	PREPARACIÓN			
ALIMENTOS OLVIDADOS									
Café, té, leche, atole									
Jugo, agua de sabor, refresco									
cerveza, vino, tequila, coctel									
Dulce, caramelo, chicloso, chicle									
Galletas, pasteles, chocolates									
gelatina, nieve, helado, flan									
Cacahuates, nueces, pistaches									
Papas, nachos, palomitas									
Frutas frescas o deshidratadas									
Jícamas, zanahorias, pepinos									
Cereal, pan, queso, yoghurt									
Aceite, mantequilla, crema									
Aderezo, ajonjolí, aguacate, salsa									
Tocino, crutones, piñones, nuez									
¿Dicho consumo de alimentos / bebidas es habitual?							SI () NO ()		
¿Por qué?									

Cuestionario AMAI 2018

1. Pensando en el jefe o jefa de hogar, ¿cuál fue el último año de estudios que aprobó en la escuela?

RESPUESTA PUNTOS

Sin Instrucción 0	Preescolar 0	Primaria Incompleta 10
Primaria Completa 22	Secundaria Incompleta 23	Secundaria Completa 31
Preparatoria Incompleta 35	Preparatoria Completa 43	Licenciatura Incompleta 59
Licenciatura Completa 73	Posgrado 101	

2. ¿Cuántos baños completos con regadera y W.C. (excusado) hay en esta vivienda?

RESPUESTA PUNTOS

0 - 0	1 - 24	2 ó más - 47
-------	--------	--------------

3. ¿Cuántos automóviles o camionetas tienen en su hogar, incluyendo camionetas cerradas, o con cabina o caja?

RESPUESTA PUNTOS

0 - 0	1 - 18	2 ó más - 37
-------	--------	--------------

4. Sin tomar en cuenta la conexión móvil que pudiera tener desde algún celular ¿este hogar cuenta con internet?

RESPUESTA PUNTOS

NO TIENE 0	SÍ TIENE 31
------------	-------------

5. De todas las personas de 14 años o más que viven en el hogar, ¿cuántas trabajaron en el último mes?

RESPUESTA PUNTOS

0 - 0	1 - 15	2 - 31	3 - 46	4 ó más - 61
-------	--------	--------	--------	--------------

6. En esta vivienda, ¿cuántos cuartos se usan para dormir, sin contar pasillos ni baños?

RESPUESTA PUNTOS

0 - 0	1 - 6	2 - 12	3 - 17	4 ó más 23
-------	-------	--------	--------	------------

Nivel Socioeconómico - Puntos

A/B 205 o más	C+ 166 a 204	C 136 a 165	C- 112 a 135
D+ 90 a 111	D 48 a 89	E 0 a 4	

Tríptico de Orientación Alimentaria

¡Cuál es el tipo de alimentación para los niños, niñas y adolescentes con Síndrome de Down?

Consumo adecuado de FRUTAS y VERDURAS

Consumo adecuado de HUEVO, POLLO, PESCADO, ATÚN, LECHE, YOGURT, QUESO

Consumo adecuado de FRIJÓL, LENTEJAS, SOYA, GARBANZO y CEREALES como TORTILLA, ARROZ, AVENA, AMARANTO

A partir de los 2 años de edad se espera que el niño/a haya alcanzado la madurez fisiológica que le permita alimentarse por sí mismo y que participe en los hábitos alimentarios de la familia.

También que consuma de manera regular varios alimentos con texturas como crudo/cocido y en diferentes preparaciones como en caldo, guisado, al vapor, molido, picado.

Y que se hidrate diariamente con agua simple (3 a 8 vasos al día).

Si tu hijo/a presenta dificultades para su alimentación o alguna otra condición especial que te genere duda, acércate a un profesional de la nutrición o a tu médico pediatra para recibir orientación.

La presente guía muestra la cantidad de porciones de cada grupo de alimento recomendadas para su consumo diario.

Niños, niñas y adolescentes nutridos, familias Felices

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

HOSPITAL REGIONAL ALTA ESPECIALIDAD

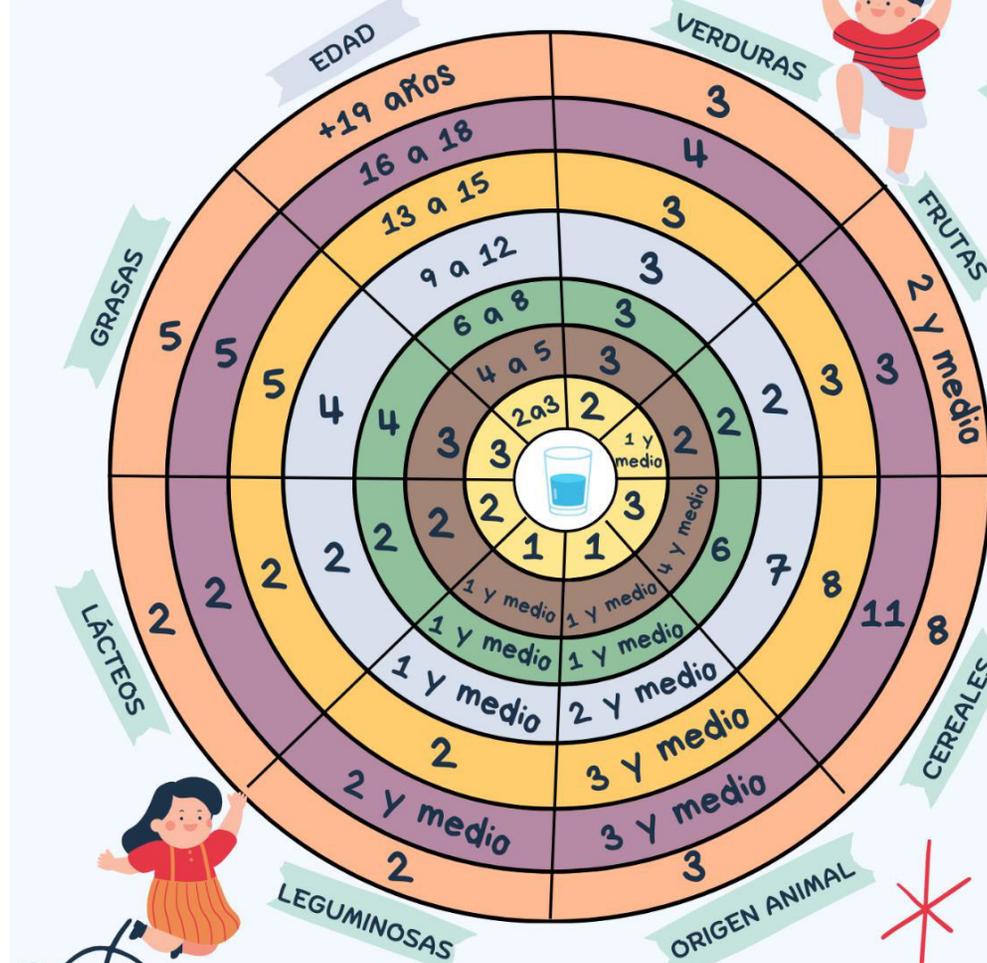
Referencia bibliográfica

1. Bonvecchio-Arenas A, Fernández-Gaxiola AC, Belausteguigoitia MP, Kaufer-Horwitz M, Pérez Lizaur AB, Rivera Dommarco JÁ. Guías alimentarias y de actividad física. Guías alimentarias y de actividad física. 2015. 99 p.
2. Arriola Peñaloza Mikel Andoni, Arriaga Davila Jose de Jesus PRG. Grupos de alimentos y patrones de alimentación saludable para la prevención de enfermedades adultos y pediátricos 1, 2, 3 nivel de atención. Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica IMSS-225-16. 2016

Guía de Alimentación en Síndrome de Down (de los 2 a los 20 años)

Presentado por PSSP LN Yadira del Rocío Ramos Espinoza

Guía de porciones según la edad



- Paso 1:** Ubica el círculo de color con la edad de tu hijo/a.
Paso 2: Cada sección indica el grupo de alimento y la cantidad de porciones totales que consumirá en el transcurso del día.
Paso 3: Reparte las porciones en cada comida o refrigerio.
Paso 4: Crea el platillo. Ayúdate con la lista que muestra lo que corresponde a 1 porción de cada alimento:

Verduras

- 1 taza: pepino, jitomate, lechuga, nopales, verdolaga.
- 1/2 taza: varias verduras picadas cocidas o solo acelga, espinacas, champiñón, ejote, betabel, jícama, chayote, calabacita, brócoli, chícharo, zanahoria, coliflor, salsa de chile.

Frutas

- 1 taza de varias frutas picadas.
- 1/2 rebanada fruta grande: piña, melón, sandía, papaya.
- 1 pieza mediana: manzana, pera, plátano, durazno.
- 2 piezas pequeñas: mandarina, guayaba, naranja, tuna.
- 10-15 piezas frescas: uvas, moras, arándanos.
- 1 cucharada frutos secos.

Cereales

- 1/2 taza de cereales cocidos: arroz, avena, elote, papa, camote, amaranto, pasta.
- 1 pieza: tortilla o pan
- 1/3 pieza bolillo

Origen animal

- 1 pieza de huevo
- 1/3 de lata atún o sardina
- 1 palma de la mano bistec o filete cocidos
- 1/3 pieza: pierna o muslo

Leguminosas

- 1/2 taza: frijol, lenteja, haba, garbanzo, soya cocidos

Lácteos

- 1 taza: leche o yogurt
- 1 rebanada de queso

Grasas

- 1 cucharadita: aceite de oliva o canola
- 1/3 de pieza de aguacate
- 1 cucharada de semillas o nueces

*Recuerda ofrecer agua simple potable en cada comida y a lo largo del día.

**LA INFORMACIÓN PRESENTADA ES ORIENTATIVA Y NO SUSTITUYE LA CONSULTA MÉDICA-NUTRIOLÓGICA. **

Descripción de técnicas antropométricas

Estatura: desde los 2 años puede medirse la estatura de la persona en posición supina (acostados boca arriba) o erecta (de pies), dependiendo de su capacidad para permanecer en pie y cooperar durante el procedimiento. Se requiere cinta métrica no distensible, adherida a una superficie vertical plana, como a una pared, así mismo se requiere de una guía para el tope en ángulo recto que indica la estatura. Debe pararse con los talones juntos, las piernas rectas los brazos a los lados y los hombros relajados. La cabeza, los omoplatos y los glúteos deben estar en contacto con la pared. La persona que realiza el procedimiento le pide al niño/a que se mantenga erguido, que tome una respiración profunda y que mire al frente, luego se baja el tope superior hasta hacer contacto con la corona de la cabeza, y con el tope en su sitio se lee la estatura. (131)

Peso: en niños/as y adolescentes se utiliza una báscula de plataforma con precisión aproximada de 100g. Con la menor ropa posible se le pide a la persona que suba al centro de la plataforma con los brazos extendidos y relajados paralelos al cuerpo, viendo al frente y sin moverse hasta que sea estable la lectura en el monitor. (131)

Perímetro cefálico: la medición se hace habitualmente hasta los 36 meses. El equipo requerido es una cinta métrica. En el niño/a debe medirse quitando cualquier ropa o accesorios (gorros, moños o lo que pueda interferir en su circunferencia), sentado en los brazos de la madre o de un auxiliar o si puede estar de pie. Colocar el borde inferior de la cinta inmediatamente por encima de las cejas, las orejas y alrededor de la prominencia occipital en la parte posterior; la cinta debe ajustarse comprimiendo el cabello. El objetivo es medir la circunferencia cefálica máxima. El resultado se mide y se registra el valor. (131)

Pliegue cutáneo del tríceps: se mide en el dorso del brazo, a media distancia entre el acromion al olécranon, marcando un punto medio para colocar el plicómetro. Por encima del punto medio, el examinador toma entre los dedos índice y pulgar un pliegue de piel y tejido subcutáneo, luego jala suavemente el pliegue cutáneo, apartándolo del músculo y sosteniéndolo así mientras coloca sobre él las pinzas del calibrador a nivel del punto medio previamente marcado, se lee y anota la medida en milímetros. (131)

Circunferencia de cintura: con el torso descubierto, el evaluado permanece de pie con el abdomen relajado, brazos a los costados y pies juntos. La posición para medirlo es frente a la persona, haciendo pasar la cinta métrica por detrás de la espalda hasta cubrir todo el abdomen de forma horizontal, ubicando la parte más angosta entre el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta ilíaca, corroborando siempre la posición de la cinta en la parte posterior evitando dobleces o que este mal ajustada. El valor 0 de la cinta debe quedar por debajo del valor correspondiente al perímetro total o medido. (131)

Circunferencia media del brazo: se mide en la parte media del brazo derecho, a la mitad de la distancia que va del acromion al olécranon, con una cinta métrica. Luego la medida en centímetros se ubica en las tablas percentilares de circunferencia del brazo de Frisancho para niños o niñas de acuerdo con la edad. (131)

Proforma para anotación de medidas antropométricas

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN DEL ESTADO DE GUANAJUATO (CI/HRAEB/009/2019-SSGTO 00300)

DATOS ANTROPOMÉTRICOS **PACIENTE MENOR DE 3 AÑOS**

Posición	Indicador antropométrico	Medición 1	Medición 2
Decúbito dorsal.	1. Peso (Kg)		
	2. Longitud (cm) ¹		
	3. Segmento Inferior (Sífnfis del pubis – Talón) (cm)		
	4. Segmento inferior (Trocanter mayor – Talón) (cm)		
	5. Altura de rodilla (cm)		
	6. Talla sentado (cm)		
	7. Brazada o envergadura (cm)		
	8. Media envergadura (cm)		
	9. Circunferencia abdominal (A nivel del ombligo) (cm)		
	10. Circunferencia de cintura 1 (Punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca) (cm)		
	11. Circunferencia de cintura 2 (justo por encima del borde lateral superior del ilion derecho)(cm)		
Decúbito o Sentado.	12. Perímetro cefálico (cm)		
	13. Perímetro de cuello (cm)		
Sentado.	14. Circunferencia brazo derecho (Acromion-Olecranon) (cm)		
	15. Circunferencia brazo derecho (Acromion-Radial) (cm)		
	16. Circunferencia brazo izquierdo (Acromión-Olecranon) (cm)		
	17. Pliegue cutáneo tricipital brazo derecho(mm)		
Brazo dominante	IZQUIERDO	DERECHO	

¹Si ya se pone de pie, también registrar Talla.

EVALUACIÓN INTEGRAL DE LOS PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN DEL ESTADO DE GUANAJUATO (CI/HRAEB/009/2019-SSGTO 00300)

DATOS ANTROPOMÉTRICOS PACIENTE MAYOR DE 3 AÑOS

Posición	Indicador antropométrico	Medición 1	Medición 2
De pie.	1. Talla (cm) ¹		
	2. Peso (kg) ²		
	3. Porcentaje de grasa (%) ³		
	4. Segmento Inferior (Sínfisis del pubis – Talón) ¹ (cm)		
	5. Segmento inferior (Trocanter mayor – Talón) ¹ (cm)		
	6. Circunferencia abdominal (A nivel del ombligo) (cm)		
	7. Circunferencia de cintura 1 (Punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca) (cm)		
	8. Circunferencia de cintura 2 (justo por encima del borde lateral superior del ilion derecho) (cm)		
Sentado en el banco.	9. Talla sentado (cm)		
	10. Altura de Rodilla (cm) ⁴		
	11. Perímetro de cuello (cm)		
	12. Perímetro cefálico (cm)		
	13. Circunferencia brazo derecho (Acromion-Olecranon) (cm)		
	14. Circunferencia brazo derecho (Acromion-Radial) (cm)		
	15. Circunferencia brazo izquierdo (Acromion-Olecranon) (cm)		
	16. Pliegue cutáneo tricipital brazo derecho (mm)		
De pie	17. Brazada o envergadura (cm) ¹		
	18. Media envergadura (cm) ¹		
Brazo dominante	IZQUIERDO	DERECHO	

¹Si no se pone de pie, entonces registrar en decúbito dorsal.

²Si el paciente no se puede poner de pie, pesar por diferencia con el cuidador o familiar.

³La báscula permite la medición a niños mayores de 7 años.

⁴Si la posición permite que el paciente quede sentado con la pierna en ángulo de 90°, de lo contrario medir en decúbito.

Carta de Consentimiento Informado

Página 1 de 2



Título del estudio:

Evaluación integral de los pacientes con Síndrome de Down en el Estado de Guanajuato.

CONSENTIMIENTO PARA PADRES

Folio: _____ Fecha: _____

Nombre del paciente: _____

Por medio de la presente invitamos a participar a su hijo o su hija en el estudio de investigación que se lleva en niños nacidos en el Estado de Guanajuato.

Antes de decidir si participa o no, por favor tómese el tiempo suficiente para leer cuidadosamente esta información y comentarla con otra persona si así lo desea. Por favor, siéntase en libertad para preguntar a los investigadores del estudio cualquier duda que tenga. No debe firmar este formato hasta que comprenda toda la información presentada en las siguientes páginas y hasta que todas sus preguntas sobre la investigación hayan sido respondidas a su satisfacción.

El objetivo del estudio es evaluar la forma integral la salud de los niños con Síndrome de Down que nacieron en el Estado de Guanajuato.

Beneficios. Este estudio ayudará a crear patrones de evaluación nutricional en los niños nacidos en nuestro estado y aprenderemos a ver el impacto que la obesidad o el hipotiroidismo en niños con Síndrome de Down pueda tener en su salud. Con la evaluación global de la salud podremos detectar afectaciones sistémicas que condicionan deterioro de la salud de los niños con SD en nuestro medio, esto nos ayudará a evaluar factores que condicionan mayor o menor riesgo para desarrollar complicaciones en su desarrollo. Además, se otorgará orientación necesaria para que usted siga el cuidado específico de su hijo (a). Esto ayudará a evaluar posibles riesgos que condiciona esta enfermedad.

Este estudio **implica riesgo mínimo para su hijo** ya que el estudio incluye **recabar la información, realización de estudios no invasivos (medición corporal completa) y la toma de una muestra de sangre para determinar estudios bioquímicos en caso que usted y el niño estén de acuerdo.**

Los datos que se utilizarán para realizar esta investigación son:

- Información de identificación: registro de expediente, fecha de nacimiento, sexo.
- Información Socio-Demográfica (Localidad y nivel socioeconómico).
- Antecedentes de enfermedades de padres y abuelos. Edad de la mamá cuando nació el paciente.
- Información sobre el nacimiento de su hijo o hija (prematureo o no, peso al nacer o datos de dificultad en la respiración, inicio de alimentos o leche).
- Mediciones del examen físico: Valoración médica completa peso, talla, circunferencia de cintura, circunferencia de cuello, medición de segmentos corporales, presión arterial, revisión clínica de sensibilidad, presencia de acantosis nigricans (coloración oscura de la piel por obesidad), crecimiento del tiroides, evaluación motora y etapa de desarrollo puberal.
- Evaluación psicosocial.
- Análisis de laboratorio: cariotipo, glucosa, insulina, perfil de lípidos, perfil tiroideo, pruebas de función tiroidea y anticuerpos contra la tiroides (antiroides). El suero se guardará para futuras investigaciones.

Participación o retiro: Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee.

Privacidad y Anonimato: La información que proporcione será archivada de manera confidencial. Para garantizar su privacidad en todo momento, la información que pudiera ser utilizada para identificarla se archivará por separado, al igual que sus resultados de las pruebas antropométricas y bioquímicas. Únicamente los investigadores involucrados en este estudio sabrán que su hijo o hija está participando en este estudio. Nadie más tendrá acceso a la información que proporcione, a menos que usted lo solicite.

Cuando los resultados de este estudio sean publicados en conferencias, no se publicará su nombre y su identificación será protegida y ocultada mediante un número que se utilizará para etiquetar sus datos.

Personal de contacto para dudas y aclaraciones sobre el estudio: Si tiene preguntas o requiere hablar con alguien sobre este estudio de investigación puede comunicarse de 7:00 a 13:00 hrs, de lunes a viernes, con la Dra. María Lola Evia Viscarra o investigadoras responsables del estudio, al teléfono 477-267-2000 extensión 1405 del HRAEB, ubicado en Blvd. Milenio #130, San Carlos La Roncha, en León, Guanajuato.

Declaración de consentimiento informado: Se me explicó con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me ha leído) el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas han sido respondidas a mi satisfacción. **Se me ha dado una copia de este formato y al firmarlo estoy de acuerdo en que mi hijo o hija participe en la investigación que aquí se describe.**

Nombre de padre o tutor del paciente

Firma o huella digital del tutor responsable

Firma del investigador principal: Se explicó el estudio de investigación a la participante y le contesté todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

Nombre del investigador principal

Firma del investigador principal

Firma de los testigos: Mi firma como testigo certifica que la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

Nombre del testigo 1

Firma del testigo 1

Parentesco:

Nombre del testigo 2

Firma del testigo 2

Parentesco:

Cualquier duda o aclaración sobre el presente proyecto comunicarse al comité de ética del HRAEB al teléfono 477-2672000.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rubio-Gonzales T, Norbert-Vázquez L, García-González DDLC. Evaluación del crecimiento y desarrollo de pacientes con síndrome Down en Santiago de Cuba Evaluation of growth and development of patients with Down syndrome in Santiago de Cuba. *Medisan*. 2018;22(1):19–26.
2. Loane M, Morris JK, Addor MC, Arriola L, Budd J, Doray B, et al. Twenty-year trends in the prevalence of Down syndrome and other trisomies in Europe: impact of maternal age and prenatal screening. *European Journal of Human Genetics*. 2013;21:27–33.
3. Salud S de. Día Mundial de las Personas con Síndrome de Down [Internet]. 2019 [cited 2022 Mar 29]. Available from: <https://www.gob.mx/salud/articulos/dia-mundial-de-las-personas-con-sindrome-de-down?idiom=es>
4. González M. Adecuación de las recomendaciones de salud españolas para la población adulta con síndrome de down. 2017;
5. Mazurek D, Wyka J. Down syndrome--genetic and nutritional aspects of accompanying disorders. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2015;66(3):189–94.
6. Frausto L. 4 consejos para lograr una salud bucal óptima en las personas con Síndrome de Down. 2015;4(5).
7. Antonarakis SE, Skotko BG, Rafii MS, Strydom A, Pape SE, Bianchi DW, et al. Down syndrome. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(1):1–20.
8. Roccatello G, Cocchi G, Dimastromatteo RT, Cavallo A, Biserni GB, Selicati M, et al. Eating and Lifestyle Habits in Youth With Down Syndrome Attending a Care Program: An Exploratory Lesson for Future Improvements. *Front Nutr*. 2021;8(September):1–8.
9. Ramírez C, Quintero J, Jamioi I, Guerra S. Nutritional approach in patients with cerebral palsy, autism spectrum disorders, and down syndrome: A comprehensive approach. *Revista Chilena de Nutricion*. 2019;46(4):443–50.
10. Ghiglione OV, López AR. Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones Argentina). *Revista de Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener*. 2022;11(1):1–9.

11. Flores Arizmendi KA, García De La Puente S, González Navarro M, Bonillo Suarez L, De León Becerra AG, Valderrama Hernández A, et al. Growth charts for Mexican children with Down syndrome. *Am J Med Genet A*. 2022;188(4):1170–83.
12. Zemel BS. Influence of complex childhood diseases on variation in growth and skeletal development. Vol. 29, *American Journal of Human Biology*. 2017.
13. Federación DO de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 17 feb. Última reforma DOF 28 de mayo de 2021.
14. Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación - CONAMER [Internet]. [cited 2022 Apr 1]. Available from: <https://catalogonacional.gob.mx/FichaRegulacion?regulacionId=75678>
15. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J CNL, Santaella-Castell JA RDJ. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-2019: Resultados Nacionales. Instituto Nacional de Salud Pública. 2020;91.
16. FAO. El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. 2019;8.
17. Alianza por la Salud Alimentaria. Alianza Salud. 2022 [cited 2024 Jan 14]. México ocupa el 5º lugar de obesidad en el mundo - Alianza por la Salud Alimentaria. Available from: <https://alianzasalud.org.mx/2022/03/mexico-ocupa-el-5o-lugar-de-obesidad-en-el-mundo/>
18. Save the Children. Save the Children. 2022 [cited 2024 Jan 14]. Estado de la nutrición infantil en México - Save the Children Mx. Available from: <https://www.savethechildren.mx/nutricion-infantil-en-mexico/>
19. INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial de la alimentación. Datos nacionales. Comunicado de prensa 464/20. 2020;
20. Herrera López T. Evaluación nutricional en pediatría. *ReNut* [Internet]. 2010 Oct 22 [cited 2024 Jul 18];4(13):640–53. Available from: <https://revistarenut.org/index.php/revista/article/view/142>
21. Camps AR, María J, Llodrá R, Galera Martínez R. Valoración del estado nutricional. *Protoc diagn ter pediatr* [Internet]. 2023;1:389–99. Available from: www.aeped.es/protocolos/

22. Ravasco P, Anderson H, Mardones F, Ravasco P. Métodos de valoración del estado nutricional. *Nutr Hosp Supl* [Internet]. 2010 [cited 2024 Jul 18];3(3):57–66. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000900009&lng=es
23. Judith Cueva Carrjillo D, Bartolomé Pérez Úrtiz D. Evaluación del estado de nutrición. *Acta Pediátrica de México* [Internet]. 2001 [cited 2024 Jul 18];22(1):24–8. Available from: <http://repositorio.pediatrica.gob.mx:8180/handle/20.500.12103/1547>
24. Carmuega E, Durán P. Boletín CESNI Nro. 9. Valoración del Estado Nutricional en niños y adolescentes [Internet]. 2000 Jun [cited 2024 Jul 18]. Available from: <https://cesni-biblioteca.org/boletin-cesni-volumen-9/>
25. Romeo J, Wärnberg J, Marcos A. Valoración del estado nutricional en niños y adolescentes. *Pediatría Integral* [Internet]. 2007 [cited 2024 Jul 18];XI(4):297–304. Available from: <https://skat.ihmc.us/rid=1K4L4B2BZ-1PRDPXD-1JX/NUTRICI%C3%93N%20-%20PEDIATR%C3%8DA.pdf#page=6>
26. Curilem Gatica C. Evaluación de la composición corporal en niños y adolescentes: directrices y recomendaciones. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016 Jun 30;33(3):734–8. Available from: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/285>
27. Moreau M, Benhaddou S, Dard R, Tolu S, Hamzé R, Vialard F, et al. Metabolic diseases and down syndrome: How are they linked together? Vol. 9, *Biomedicines*. 2021. p. 1–19.
28. Martínez-Espinosa RM, Vila MDM, García-Galbis MR. Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol 17, Page 4294. 2020 Jun 16;17(12):4294.
29. O' Shea M, O' Shea C, Gibson L, Leo J, Carty C. The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*. 2018;31(6):1225–9.
30. Barone E, Arena A, Head E, Butterfield DA, Perluigi M. Disturbance of redox homeostasis in Down Syndrome: Role of iron dysmetabolism. *Free Radic Biol Med*. 2018;114(July):84–93.
31. Nordstrøm M, Retterstøl K, Hope S, Kolset SO. Nutritional challenges in children and adolescents with Down syndrome. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020 Jun 1;4(6):455–64.

32. Saghazadeh A, Mahmoudi M, Ashkezari AD, Rezaie NO, Rezaei N. Systematic review and meta-analysis shows a specific micronutrient profile in people with Down Syndrome: Lower blood calcium, selenium and zinc, higher red blood cell copper and zinc, and higher salivary calcium and sodium. *PLoS One*. 2017 Apr 1;12(4).
33. Leitão de Vasconcelo M, Feitoza Coêlho J, Fonsêca Guedes Pereira Máximo C, Isabelle Cahino Delgado I, Ânderson dos Santos Alves G. Feeding difficulties in children with Down syndrome. *International Journal of Medical and Surgical Sciences*. 2021 Jan 2;8(1):1–10.
34. Zhao J, Li Z, Gao Q, Zhao H, Chen S, Huang L, et al. A review of statistical methods for dietary pattern analysis. *Nutrition Journal* 2021 20:1 [Internet]. 2021 Apr 19 [cited 2024 May 25];20(1):1–18. Available from: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-021-00692-7>
35. McNaughton SA. Dietary patterns. *Present Knowledge in Nutrition: Clinical and Applied Topics in Nutrition*. 2020 Jan 1;235–48.
36. Instituto Mexicano del Seguro Social. GRUPOS DE ALIMENTOS Y PATRONES DE ALIMENTACIÓN SALUDABLES PARA LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES ADULTOS Y PEDIÁTRICOS 1º, 2º, 3er Nivel de Atención. Catálogo Maestro GPC [Internet]. 2016 [cited 2024 May 25]; Available from: <http://www.cenetec.salud.gob.mx/contenidos/gpc/catalogoMaestroGPC.html>
37. Serra-Majem L, Román-Viñas B, Sanchez-Villegas A, Guasch-Ferré M, Corella D, La Vecchia C. Benefits of the Mediterranean diet: Epidemiological and molecular aspects. Vol. 67, *Molecular Aspects of Medicine*. Elsevier Ltd; 2019. p. 1–55.
38. Clemente-Suárez VJ, Beltrán-Velasco AI, Redondo-Flórez L, Martín-Rodríguez A, Tornero-Aguilera JF. Global Impacts of Western Diet and Its Effects on Metabolism and Health: A Narrative Review. Vol. 15, *Nutrients*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
39. Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E. Esquemas de alimentación saludable en niños durante sus diferentes etapas de la vida: Parte II. Preescolares, escolares y adolescentes. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2008 [cited 2024 May 25];65(6):605–15. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000600016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
40. Bonvecchio-Arenas A, Fernández-Gaxiola AC, Belausteguigoitia MP, Kaufer-Horwitz M, Pérez Lizaur AB, Rivera Dommarco JÁ. Guías alimentarias y de actividad física. Guías alimentarias y de actividad física. 2015. 99 p.

41. Lobos MFK. Patrones Alimentarios En Escolares Mexicanos Con Y Sin Doble Carga Nutricional Y Sus Determinantes Sociodemográficos. 2015;1–62.
42. García-Chávez CG, Rivera JA, Monterrubio-Flores E, Rodríguez-Ramírez S. Dietary patterns are associated with obesity in Mexican schoolchildren. *Eur J Clin Nutr.* 2020;74(8):1201–9.
43. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Evidencia para la política pública en salud-Anemia en niños : fortalecer el cuidado y cortar la transmisión generacional. 2012;
44. Cammarata-Scalisi F, González S, Álvarez-Nava F. Metabolic Syndrome in Down Syndrome. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2016;14(2):96–106.
45. Bansode RS, Tas R, Tanriover OO, IOTC, Alam KM, Ashfiqur Rahman JM, et al. Cuestionario para la aplicación de la regla AMAI 2018 y tabla de Clasificación. *Comput Ind Eng [Internet].* 2018;2(January):6. Available from: <http://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf><http://wwwlib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html><https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022><https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper><https://tore.tuhh.de/hand>
46. Morales JC, Bourgues H, Camacho ML. Tablas de composición de alimentos y productos alimenticios (Versión condensada 2015). Vol. 1999, منشورات جامعة دمشق. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; 2006. 1–666 p.
47. Flores Arizmendi KA, García De La Puente S, González Navarro M, Bonillo Suarez L, De León Becerra AG, Valderrama Hernández A, et al. Growth charts for Mexican children with Down syndrome. *Am J Med Genet A.* 2022;188(4):1170–83.
48. Zemel BS, Pipan M, Stallings VA, Hall W, Schadt K, Freedman DS, et al. Growth charts for children with down syndrome in the United States. *Pediatrics.* 2015;136(5):e1204–11.
49. Correa N SDRSCDMAML. Ingesta dietética y patrón alimentario de las mujeres en periodo de gestación y lactancia de los pueblos indígenas de Colombia. Problemática que requiere urgente atención. *Rev Fac Nac Salud Pública [Internet].* 2023 [cited 2024 Jun 16];41(3):1–14. Available from: <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e352497>

50. Mcgrath RJ, Stransky ML, Cooley WC, Moeschler JB. National profile of children with Down syndrome: Disease burden, access to care, and family impact. *Journal of Pediatrics*. 2011;159(4).
51. Jiménez Lily, Cerda J, alBerti Gigliola, Lizama Macarena. Malnutrición por exceso: alta frecuencia de sobrepeso y obesidad en escolares chilenos con síndrome de Down. *Rev Med Chile*. 2015;143:451–8.
52. Ortiz-Hernández L, Pérez-Salgado D, Tamez-González S. Desigualdad socioeconómica y salud en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]*. 2015 [cited 2024 Jul 31];53(3):336–47. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457744937015>
53. Venegas E, Ortiz T, Grandfeldt G, Zapata D, Fuenzalida P, Mosso C. Evaluación nutricional e indicadores de grasa visceral y subcutánea en niños con síndrome de Down. *SD Revista Medica Internacional sobre el Síndrome de Down*. 2015 May 1;19(2):21–7.
54. González-Agüero A, Ara I, Moreno LA, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Fat and lean masses in youths with Down syndrome: Gender differences. *Res Dev Disabil*. 2011 Sep;32(5):1685–93.
55. Ghiglione OV, López AR. Patrones alimentarios y estado nutricional en niños con síndrome de Down en Posadas (Misiones Argentina). *Revista de Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener*. 2022;11(1):1–9.
56. Ramos-Urrea C, Paoli M, Camacho N, Cicchetti R, Valeri L, Cammarata-Scalisi F, et al. Cardiometabolic risk factors in children and adolescents with Down syndrome and its relationship with indicators of body composition. *Anales Venezolanos de Nutrición [Internet]*. 2019 Dec 3 [cited 2024 Aug 5];31(1):4–12. Available from: <http://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2019/1/art-2/>
57. Garcia-de la Puente S, Flores-Arizmendi KA, Delgado-Montemayor MJ, Vargas-Robledo TT. Lipid profile of Mexican children with Down syndrome. *BMC Pediatr*. 2021 Dec 1;21(1).
58. Bertapelli F, Agiovlasis S, Motl RW, de Barros-Filho MM, Guerra-Junior G. Estimation of body fat in children with intellectual disability: development and cross-validation of a simple anthropometric method. *J Pediatr (Rio J) [Internet]*. 2022;98(5):519–25. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2022.01.003>
59. González-Agüero A, Matute-Llorente Á, Gómez-Cabello A, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Percentage of body fat in adolescents with Down syndrome: Estimation from skinfolds.

Disabil Health J [Internet]. 2017;10(1):100–4. Available from:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dhjo.2016.05.013>

60. Bertapelli F, Gorla JI, Freire Da Silva F, Trevisan Costa L. Prevalence of obesity and the body fat topography in children and teenagers with down syndrome *Journal of Human Growth and Development* 2013; 23(1): 65-70-65-PREVALENCE OF OBESITY AND THE BODY FAT TOPOGRAPHY IN CHILDREN AND TEENAGERS WITH DOWN SYNDROME. Vol. 23, *Journal of Human Growth and Development*. 2013.
61. Cresp Barria M, Caamaño Navarrete F, Ojeda Nahuepcura R, Machuca Barría C, Carrasco Jiménez Á. Correlación de variables antropométricas como predictor de salud, en una población de niños y adolescentes con síndrome de Down de Temuco, Chile. *Revista de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2014 Sep 1;62(2):193–8. Available from:
<http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/45333>
62. Pierce M, Ramsey K, Pinter J. Trends in Obesity and Overweight in Oregon Children With Down Syndrome. *Glob Pediatr Health*. 2019;6.
63. O' Shea M, O' Shea C, Gibson L, Leo J, Carty C. The prevalence of obesity in children and young people with Down syndrome. *J Appl Res Intellect Disabil* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2024 Jun 16];31(6):1225–9. Available from:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29761882/>
64. Loría AM, Rocío González Urrutia A. Estado nutricional de niños con Síndrome Down del Centro Nacional de Educación Especial de Costa Rica *Nutritional status of children with Down syndrome from the National Center for Special Education in Costa Rica*. *Rev Costarr Salud Pública*. 2009;18(2).
65. Moreau M, Benhaddou S, Dard R, Tolu S, Hamzé R, Vialard F, et al. Metabolic diseases and down syndrome: How are they linked together? [Internet]. Vol. 9, *Biomedicines*. 2021. p. 1–19. Available from: <https://doi.org/10.3390/biomedicines9020221>
66. Cammarata-Scalisi F, González S, Álvarez-Nava F. Metabolic Syndrome in Down Syndrome. *Rev Venez Endocrinol Metab*. 2016;14(2):96–106.
67. Magge SN, Zemel BS, Pipan ME, Gidding SS, Kelly A. Cardiometabolic Risk and Body Composition in Youth With Down Syndrome. *Pediatrics* [Internet]. 2019 Aug 1;144(2). Available from:
<https://publications.aap.org/pediatrics/article/144/2/e20190137/38477/Cardiometabolic-Risk-and-Body-Composition-in-Youth>

68. Yahia S, EL-farahaty RM, El-Hawary AK, El-hussiny MA, Abdel-maseih H, El-Dahtory F, et al. Leptin, insulin and thyroid hormones in a cohort of Egyptian obese Down syndrome children: a comparative study. *BMC Endocr Disord* [Internet]. 2012 Oct 15 [cited 2024 Aug 7];12. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23067442/>
69. de la Piedra MJ, Alberti G, Cerda J, Cárdenas A, Paul MA, Lizama C. M. High frequency of dyslipidemia in children and adolescents with Down Syndrome. *Rev Chil Pediatr*. 2017;88(5):595–601.
70. Salo MK, Solakivi-Jaakkola T, Kivimäki T, Nikkari T. Plasma lipids and lipoproteins in down's syndrome. *Scand J Clin Lab Invest*. 1979;39(5):485–90.
71. Sánchez Á, Fernández Z, Borboya L. Estudio de los niveles de colesterol total y lipoproteico en pacientes con síndrome de Down. *Rev Cub Ped* [Internet]. 1986 [cited 2024 Aug 8];58(2):133–7. Available from: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/download/7349/2834>
72. Cardoso-Saldaña GC, Yamamoto-Kimura L, Medina-Urrutia A, Posadas-Sánchez R, Caracas-Portilla NA, Posadas-Romero C. Exceso de peso y síndrome metabólico en adolescentes de la Ciudad de México. *Arch Cardiol Mex* [Internet]. 2010 [cited 2024 Aug 8];80(1):12–8. Available from: www.elsevier.com.mx
73. El-Eshmawy MM. Impact of obesity on liver function tests: is nonalcoholic fatty liver disease the only player? A review article. *Porto Biomed J*. 2023 Sep;8(5).
74. El-Karakasy H, El-Koofy N, Anwar G, El-Mougy F, El-Hennawy A, Fahmy M. Predictors of non-alcoholic fatty liver disease in obese and overweight Egyptian children: Single center study. *Saudi Journal of Gastroenterology* [Internet]. 2011 [cited 2024 Aug 9];17(1):40. Available from: <https://journals.lww.com/10.4103/1319-3767.74476>
75. Valentini D, Alisi A, di Camillo C, Sartorelli MR, Crudele A, Bartuli A, et al. Nonalcoholic Fatty Liver Disease in Italian Children with Down Syndrome: Prevalence and Correlation with Obesity-Related Features. *J Pediatr* [Internet]. 2017 Oct [cited 2024 Aug 5];189:92-97.e1. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347617307734>
76. Vajro P, Maddaluno S, Veropalumbo C. Persistent hypertransaminasemia in asymptomatic children: A stepwise approach. Vol. 19, *World Journal of Gastroenterology*. Baishideng Publishing Group Co; 2013. p. 2740–51.

77. Patton HM, Lavine JE, Van Natta ML, Schwimmer JB, Kleiner D, Molleston J, et al. Clinical Correlates of Histopathology in Pediatric Nonalcoholic Steatohepatitis. *YGASt* [Internet]. 2008 [cited 2024 Aug 9];135:1961-1971.e2. Available from: www.gastrojournal.
78. Verduci E, Pozzato C, Banderali G, Radaelli G, Arrizza C, Rovere A, et al. Changes of liver fat content and transaminases in obese children after 12-mo nutritional intervention. *World J Hepatol*. 2013;5(9):505–12.
79. Kashima A, Higashiyama Y, Kubota M, Kawaguchi C, Takahashi Y, Nishikubo T. Children with Down's syndrome display high rates of hyperuricaemia. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics*. 2014;103(8).
80. Niegawa T, Takitani K, Takaya R, Ishiro M, Kuroyanagi Y, Okasora K, et al. Evaluation of uric acid levels, thyroid function, and anthropometric parameters in Japanese children with Down syndrome. *J Clin Biochem Nutr* |. 2017;1–7.
81. Nisihara R, Massuda P, Miyatake H, Oliveira N, Moreno I, Skare T. Hyperuricemia in down syndrome children and adolescents. *J Bras Patol Med Lab*. 2019;55(2):187–91.
82. Ortega Junco E, Quiroga B. El eje riñón-vaso-hueso en el síndrome de Down. *Nefrología* [Internet]. 2022 Jul;42(4):363–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211699521002459>
83. Nishino T, Endo S, Miyano H, Umeda C, Tomii Y, Watanabe Y, et al. Is the estimated glomerular filtration rate formula useful for evaluating the renal function of Down syndrome? *Pediatrics International*. 2021 Aug 1;63(8):944–50.
84. Nishino T, Endo S, Miyano H, Takemasa Y, Saito M, Umeda C, et al. Reference serum creatinine levels according to sex, age, and height in children with Down syndrome. *Eur J Pediatr*. 2021 Sep 1;180(9):2977–83.
85. Zelazowska-Rutkowska B, Jakubiuk-Tomaszuk A, Cylwik B. Thyroid function in children with down syndrome in the polish population: A case-control study. *Arch Iran Med*. 2020 Jun 1;23(6):386–90.
86. Barišić A, Ravančić ME, Majstorović D, Vraneković J. Micronutrient status in children and adolescents with Down syndrome: systematic review and meta-analysis. Vol. 67, *Journal of Intellectual Disability Research*. John Wiley and Sons Inc; 2023. p. 701–19.

87. Stagi S, Lapi E, Romano S, Bargiacchi S, Brambilla A, Giglio S, et al. Determinants of Vitamin D Levels in Children and Adolescents with Down Syndrome. *Int J Endocrinol* [Internet]. 2015 Jan 20 [cited 2024 Aug 15];2015. Available from: [/pmc/articles/PMC4320854/](#)
88. Roy-Vallejo E, Galván-Román JM, Moldenhauer F, Real de Asúa D. Adults with Down syndrome challenge another paradigm: When aging no longer entails arterial hypertension. *Vol. 22, Journal of Clinical Hypertension*. Blackwell Publishing Inc.; 2020. p. 1127–33.
89. CILHOROZ B, RECENO C, HEFFERNAN K, DERUISSEAU L. Cardiovascular Physiology and Pathophysiology in Down Syndrome. *Physiol Res* [Internet]. 2022 Mar 22 [cited 2024 Aug 15];1–16. Available from: https://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/2022/71_1.pdf
90. Nordstrøm M, Retterstøl K, Hope S, Kolset SO. Nutritional challenges in children and adolescents with Down syndrome. *Lancet Child Adolesc Health* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2022 Mar 8];4(6):455–64. Available from: <http://www.thelancet.com/article/S2352464219304006/fulltext>
91. Polfuss M, Sawin KJ, Papanek PE, Bandini L, Forseth B, Moosreiner A, et al. Total energy expenditure and body composition of children with developmental disabilities. *Disabil Health J*. 2018 Jul 1;11(3):442–6.
92. Daniel A, Tonon Domingues N, Tavares Carneiro Santiago L, Rongetta Torres B, Helena Lima Delambert Bizzotto C, Raquel de Carvalho L, et al. Avaliação do estado nutricional e da dieta de crianças e adolescentes com síndrome de down. *Ciência, Cuidado e Saúde* [Internet]. 2021 Sep 2;20. Available from: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/CiencCuidSaude/article/view/59966>
93. Magenis ML, Machado AG, Bongioiolo AM, Silva MA da, Castro K, Perry IDS. Dietary practices of children and adolescents with Down syndrome. *J Intellect Disabil* [Internet]. 2018 Jun 1 [cited 2024 Aug 17];22(2):125–34. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28078918/>
94. Lima AC de S, Nunes AM, Silva JCA, Mourão AAC, Gomes GR, Soares LL, et al. Relationship between the consumption in fat saturated and cardiovascular risk factors in people with Down syndrome. *BRASPEN J* [Internet]. 2017 [cited 2024 Aug 5];32(2):134–9. Available from: <https://braspenjournal.org/article/doi/10.37111/braspenj.2017.32.2.07>
95. Wernio E, Kłosowska A, Kuchta A, Ćwiklińska A, Sałaga-Zaleska K, Jankowski M, et al. Analysis of Dietary Habits and Nutritional Status of Children with Down Syndrome in the Context of Lipid and Oxidative Stress Parameters. *Nutrients*. 2022 Jun 1;14(12).

96. Samarkandy MM, Mohamed BA, Al-Hamdan AA. Nutritional assessment and obesity in Down syndrome children and their siblings in Saudi Arabia. *Saudi Med J* [Internet]. 2012 Nov [cited 2024 Aug 17];33(11):1216–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23147880>

97. Grammatikopoulou MG, Manai A, Tsigga M, Tsiligioglou-Fachantidou A, Galli-Tsinopoulou A, Zakas A. Nutrient intake and anthropometry in children and adolescents with Down syndrome-a preliminary study. *Dev Neurorehabil*. 2008;11(4):260–7.

98. Ali Ghazza H, Al Soub RI, Tawfiq Ama A. Assessment of Nutrient and Energy Intakes Among Children with Down Syndrome. *Journal of Applied Sciences*. 2022 May 15;22(5):248–55.

99. Zemel BS, Papanicolaou M, Stallings VA, Hall W, Schadt K, Freedman DS, et al. Growth charts for children with down syndrome in the United States. *Pediatrics* [Internet]. 2015 [cited 2024 Jan 13];136(5):e1204–11. Available from: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1542/peds.2015-1652>

100. Abdel-Rahman SM, Bi C, Thaete K. Construction of Lambda, Mu, Sigma Values for Determining Mid-Upper Arm Circumference z Scores in U.S. Children Aged 2 Months Through 18 Years. *Nutrition in Clinical Practice*. 2017;32(1):68–76.

101. Chou JH, Roumiantsev S, Singh R. PediTools electronic growth chart calculators: Applications in clinical care, research, and quality improvement. *J Med Internet Res*. 2020;22(1).

102. Addo OY, Himes JH. Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses in US children and adolescents. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010 Mar 1;91(3):635–42.

103. Fernandez JR et al. WAIST CIRCUMFERENCE PERCENTILES IN NATIONALLY REPRESENTATIVE SAMPLES OF AFRICAN-AMERICAN, EUROPEAN-AMERICAN, AND MEXICAN-AMERICAN CHILDREN AND ADOLESCENTS. *Pediatrics*. 2004;439–44.

104. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. Vol. 23, *Nutrition Research Reviews*. 2010. p. 247–69.

105. Burguete-García A, Garces Valdés-Villalpando J CM. Definiciones para el diagnóstico de síndrome metabólico en población infantil. *Gac Med Mex*. 2014;150(Suppl1):79–87.

106. Bertapelli F, Agiovlasis S, Motl RW, de Barros-Filho MM, Guerra-Junior G. Estimation of body fat in children with intellectual disability: development and cross-validation of a simple anthropometric method. *J Pediatr (Rio J)*. 2022;98(5):519–25.
107. González-Agüero A, Matute-Llorente Á, Gómez-Cabello A, Vicente-Rodríguez G, Casajús JA. Percentage of body fat in adolescents with Down syndrome: Estimation from skinfolds. *Disabil Health J*. 2017;10(1):100–4.
108. SIRI WE. The gross composition of the body. Vol. 4, *Advances in biological and medical physics*. ACADEMIC PRESS INC.; 1956. 239–280 p.
109. Durnin BYJVG a, Womersley J. Body fat assessed from total body density and Its Estimation From Skinfold Thickness: Measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*. 1973;32(1):77–97.
110. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes*. 2006 Apr;30(4):598–602.
111. Frisancho A. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status. University of Michigan Press; 1990.
112. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, Ramos-García CO. Neck circumference as an indicator of elevated central adiposity in children. *Public Health Nutr*. 2019 Jul 1;22(10):1755–61.
113. Iñarritu-Pérez M del C, Kaufer-Horwitz M, Yamamoto-Kimura L, Morán-Álvarez C, Alvear-Galindo G, Moreno-Altamirano A, et al. Neck circumference cut-offs for overweight and obesity in a group of Mexican adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 2021 Nov 1;75(11):1654–60.
114. Gotelli Carrasco RA, Kunstmann Romo KDR, Mansilla Carrasco VI, Sanhueza Hernández KD, López Espinoza MÁ. Diagnostic capacity of neck circumference to evaluate obesity in a young adult population. Data analysis from the second national health survey in Chile, 2009-2010. *Nutr Hosp*. 2022 Sep 1;39(5):1019–26.
115. Peplies J, Jiménez-Pavón D, Savva SC, Buck C, Günther K, Fraterman A, et al. Percentiles of fasting serum insulin, glucose, hba1c and homa-ir in pre-pubertal normal weight european children from the idefics cohort. *Int J Obes*. 2014;38:S39–47.

116. Piña-Aguero MI, Zaldivar-Delgado A, Salas-Fernández A, Martínez-Basila A, Bernabe-García M, Maldonado-Hernández J. Optimal cut-off points of fasting and post-glucose stimulus surrogates of insulin resistance as predictors of metabolic syndrome in adolescents according to several definitions. *JCRPE Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*. 2018 Jun 1;10(2):139–46.
117. Murguía-Romero, M, Jiménez-Flores JR, Méndez-Cruz AR, Sigrist-Flores SC VMR. Insulin and HOMA-IR in Healthy Young Mexicans: A Cut-off Points Proposal. *Intern Med Open Access*. 2014;01(s6).
118. De Henauw S, Michels N, Vyncke K, Hebestreit A, Russo P, Intemann T, et al. Blood lipids among young children in Europe: Results from the European IDEFICS study. *Int J Obes*. 2014 Sep 1;38:S67–75.
119. AHA. Cholesterol Management Guide for Health Care Practitioners. American Heart Association. 2018;
120. Bahar, Arif; Sevçican, Ufuk; Karademir, Ferhan; Gocmen I. Serum Cholesterol, Triglyceride, VLDL-c, LDL-c, and HDL-c Levels in Healthy Children. Vol. 201, *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2003. p. 75–80.
121. Masquio DCL, Ganen A de P, Campos RM da S, Sanches P de L, Corgosinho FC, Caranti D, et al. Los valores de corte de circunferencia de cintura para predecir el síndrome metabólico en adolescentes obesos. *Nutr Hosp*. 2015;31(4):1540–50.
122. Kubota M, Nagai A, Tang L, Tokuda M. Investigation on hyperuricemia in children with obesity or various pediatric disorders. *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids*. 2011;30(12):1051–9.
123. Cho MH, Kim YM, Yoon JH, Kim DH, Lim JS. Serum uric acid in Korean children and adolescents: Reference percentiles and association with metabolic syndrome. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2020 Jun 1;25(2):104–11.
124. Meneses-Leon J, Denova-Gutiérrez E, Castañón-Robles S, Granados-García V, Talavera JO, Rivera-Paredes B, et al. Sweetened beverage consumption and the risk of hyperuricemia in Mexican adults: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2014 Dec 12;14(1):445.
125. Olay Fuentes G, Díaz Piedra P, Hernández Gómez R. Determinación de intervalos de referencia para química clínica en población mexicana. *Revista Latinoamericana Patologica Clinica*. 2013;60:43–51.

126. Quiralte Cairols AL, Quiles A, Villarroya J, Roda J, Bermúdez JD, Fernández Delgado R. Hipotiroidismo subclínico y síndrome de Down: la necesidad de una actitud expectante en niños y adolescentes. *Medicina General y de Familia* [Internet]. 2023;12(6):250–5. Available from: <https://mgyf.org/hipotiroidismo-subclinico-y-sindrome-de-down-la-necesidad-de-una-actitud-expectante-en-ninos-y-adolescentes/>
127. Díaz Piedra P, Olay Fuentes G, Hernández Gómez R, Cervantes-villagrana RD, Presno-bernal JM, Elena L, et al. Interpretación clínica de la Biometría Hemática En Población Mexicana. *Rev Latinoameri Patol Clin*. 2012;59:243–50.
128. Denova-Gutiérrez E, Muñoz-Aguirre P, López D, Flores M, Medeiros M, Tamborrel N, et al. Low serum vitamin D concentrations are associated with insulin resistance in Mexican children and adolescents. *Nutrients*. 2019 Sep 1;11(9).
129. Barba G, Buck C, Bammann K, Hadjigeorgiou C, Hebestreit A, Mårild S, et al. Blood pressure reference values for European non-overweight school children: The IDEFICS study. *Int J Obes*. 2014 Sep 1;38:S48–56.
130. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents. Vol. 140, *Pediatrics*. 2017.
131. Carlos Loayza J. NHANES Anthropometry Procedures Manual 2021. CDC/National Center for Health Statistics; 2021.



León, Gto., a 17 de mayo de 2024

Oficio: CCC/DMN/3410/24

Asunto: Carta Modalidad de titulación
Por TESIS

LAE. Verónica Meza Bedolla
Coordinadora del Área de Asuntos de Escolares
Campus León
PRESENTE

El Director de la División de Ciencias de la Salud, Campus León de la Universidad de Guanajuato, comunica a Usted que el (la) **C. Ramos Espinoza Yadira del Rocío NUA 157458**, ha cumplido íntegramente con los requisitos Académico-Administrativos, incluyendo el requerimiento del idioma extranjero, necesarios para que le sea autorizado la obtención de grado de la **Lic. en Nutrición**, bajo la **Modalidad de TESIS**.

Sin otro particular, me suscribo a su disposición para realizar cualquier aclaración.

Atentamente

La Verdad Os Hará Libres

La Secretaria Académica de la División



Cipriana Caudillo Cisneros

Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

C.c.p. Coordinación.

C.c.p. Archivo

CAMPUS LEÓN, SECRETARIA ACADÉMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

Blvd. Puente Milenio #1001; Fracción del Predio San Carlos;
C.P. 37670; León, Gto

Teléfono: 477 267 49 00
extensión 3657



Dra. Ana Lilia González Yebra

Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Presidente** del examen para obtener el grado de la **Lic. en Nutrición** y que sustentará la **C. Yadira del Rocío Ramos Espinoza**.

La modalidad de la titulación será por medio de Tesis que con el título de **"Evaluación del estado nutricional y patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down del estado de Guanajuato"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el trabajo de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente

La Verdad Os Hará Libres

León, Gto a 2 de julio de 2024

La Secretaria Académica de la División



Cipriana Caudillo Cisneros
Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobado

Firma: *[Firma]*

CAMPUS LEÓN, SECRETARIA ACADÉMICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA SALUD

Riesgo: Fuente: Memo 41001. E-mail: acad@u-guanajuato.mx
C.P. 37000, León, Gto.

Teléfono: 337 257 49 00
extensión 3657



"En la Universidad de Guanajuato, Todas y todos, Nos Comprometemos a Garantizar el Derecho de las Mujeres a Vivir Libre de Violencia."

"2024, 200 Años de Grandeza: Guanajuato como Entidad Federativa, Libre y Soberana."

"2024, a 200 Años de la Instalación del Primer Congreso Constituyente de Guanajuato."

"2024, Año de Felipe Carrillo Puerto, Benemérito del Proletariado, Revolucionario y Defensor del Mayab."

"30 años de autonomía universitaria, un legado de responsabilidad y libertad"

Dra. María Lola Evia Viscarra

Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Vocal** del examen para obtener el grado de la **Lic. en Nutrición** y que sustentará la **C. Yadira del Rocío Ramos Espinoza**.

La modalidad de la titulación será por medio de Tesis que con el título de "**Evaluación del estado nutricional y patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down del estado de Guanajuato**", ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el trabajo de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente

La Verdad Os Hará Libres

León, Gto a 2 de julio de 2024

La Secretaria Académica de la División



Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobado

Firma:



"En la Universidad de Guanajuato, Todas y todos, Nos Comprometemos a Garantizar el Derecho de las Mujeres a Vivir Libre de Violencia."

"2024, 200 Años de Grandeza: Guanajuato como Entidad Federativa, Libre y Soberana."

"2024, a 200 Años de la Instalación del Primer Congreso Constituyente de Guanajuato."

"2024, Año de Felipe Carrillo Puerto, Benemérito del Proletariado, Revolucionario y Defensor del Mayab."

"30 años de autonomía universitaria, un legado de responsabilidad y libertad"

Dra. Silvia Quintana Vargas
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatiuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Secretario** del examen para obtener el grado de la **Lic. en Nutrición** y que sustentará la **C. Yadira del Rocío Ramos Espinoza**.

La modalidad de la titulación será por medio de Tesis que con el título de "**Evaluación del estado nutricional y patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down del estado de Guanajuato**", ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el trabajo de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente

La Verdad Os Hará Libres

León, Gto a 2 de julio de 2024

La Secretaria Académica de la División



Cipriana Caudillo Cisneros
Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:

Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobada

Firma: Silvia Quintana Vargas



"En la Universidad de Guanajuato, Todas y todos, Nos Comprometemos a Garantizar el Derecho de las Mujeres a Vivir Libre de Violencia."
"2024, 200 Años de Grandezas: Guanajuato como Entidad Federativa, Libre y Soberana."
"2024, a 200 Años de la instalación del Primer Congreso Constituyente de Guanajuato."
"2024, Año de Felipe Carrillo Puerto, Benemérito del Proletariado, Revolucionario y Defensor del Mayab."
"30 años de autonomía universitaria, un legado de responsabilidad y libertad"

Dra. Beatriz González Yebra
Presente

Por acuerdo con el Dr. Tonatíuh García Campos, Director de la División de Ciencias de la Salud del Campus León, se le ha designado como **Suplente** del examen para obtener el grado de la **Lic. en Nutrición** y que sustentará la **C. Yadira del Rocío Ramos Espinoza**.

La modalidad de la titulación será por medio de Tesis que con el título de **"Evaluación del estado nutricional y patrón dietético en niñas, niños y adolescentes con síndrome de Down del estado de Guanajuato"**, ha completado y es satisfactorio de acuerdo al Director de trabajo.

Por lo anterior le solicito revise el trabajo de Tesis de la alumna que acompaña al presente y nos informe mediante su voto si procede la realización del examen de titulación.

Su participación en este proceso es de la mayor importancia para la Misión de la Universidad por lo que deseo expresarle mi agradecimiento por su valiosa colaboración en la evaluación del trabajo y la realización del examen de titulación.

Sin otro particular me es grato reiterarle la seguridad de mi más alta consideración.

Atentamente
La Verdad Os Hará Libres
León, Gto a 2 de julio de 2024
La Secretaria Académica de la División



Cipriana Caudillo Cisneros
Mtra. Cipriana Caudillo Cisneros

Para los sinodales:
Mi voto en relación con el trabajo de Titulación es: Aprobada

Firma: *[Handwritten Signature]*