

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
**UNIDAD XOCHIMILCO**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD**  
**LICENCIATURA EN NUTRICIÓN HUMANA**

Relación entre el Índice de Masa Grasa Relativa (RFM), perfil lipídico, leptina, adiponectina y la valoración de la composición de la dieta por dos metodologías en una cohorte de niños, niñas y adolescentes de 8 a 17 años.

**Presenta:** Reyes Hernández Jesús Daniel

**Matricula:** 2203017905

**Lugar de realización:** Laboratorio de Nutrición Experimental, Subdirección de Medicina Experimental, Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Pediatría.

**Periodo de realización:** 30/Enero/2025 – 30/Julio/2025

**Asesor interno:** Mtra. María de Lourdes Ramírez

**Asesor externo:** LN Yolanda Contreras Vargas



**Agradecimientos:**

Dra. Luz de Carmen Camacho Castillo - Investigadora Principal del proyecto.

Dr. Bryan Víctor Phillips Farfán – Colaboración en el análisis estadístico.

M. en C. Ulises Ethal Juárez Figueroa – Colaboración en el análisis estadístico, Laboratorio de Citogenética del INP.

Dra. Karla Guadalupe Carvajal Aguilera - Encargada del Laboratorio de Nutrición Experimental e investigadora del proyecto.

**Este trabajo es derivado del proyecto de investigación con número de registro INP 055/2022.**

## Contenido

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Introducción .....                                                                 | 3  |
| 2. Objetivos .....                                                                    | 3  |
| Objetivo general .....                                                                | 3  |
| Objetivos específicos: .....                                                          | 3  |
| 3. Metodología .....                                                                  | 4  |
| Base de datos de las encuestas de frecuencias de consumo .....                        | 4  |
| Datos antropométricos, de laboratorio del perfil lipídico y niveles de hormonas ..... | 5  |
| Análisis estadístico .....                                                            | 5  |
| 4. Actividades realizadas .....                                                       | 5  |
| 5. Objetivos y metas alcanzadas .....                                                 | 7  |
| 6. Resultados .....                                                                   | 7  |
| Descripción de la población de estudio .....                                          | 7  |
| Comparación de las dos metodologías .....                                             | 9  |
| Relación entre las metodologías y el RFM, perfil lipídico y hormonal. ....            | 12 |
| 7. Conclusiones .....                                                                 | 13 |
| 8. Recomendaciones .....                                                              | 14 |
| 9. Bibliografía .....                                                                 | 14 |
| 10. Anexos .....                                                                      | 16 |

## 1. Introducción

El Índice de Masa Corporal (IMC) es el indicador más ocupado en la práctica clínica para diagnosticar el estado nutricional de la población, sin embargo, presenta limitaciones, una de ellas es que no distingue entre la masa libre de grasa y la masa grasa, esta última resulta de relevancia para la salud metabólica de la población tanto adulta como pediátrica. La estimación del porcentaje de grasa corporal por métodos como bioimpedancia o pliegues cutáneos requiere de entrenamientos especializados para el personal de salud, es por eso que Woolcott OO y Bergman RN propusieron en 2018 una ecuación matemática que utiliza dos medidas antropométricas fáciles de obtener: la estatura y la cintura aunadas al sexo para estimar el porcentaje de grasa: El Índice de Masa Grasa Relativa o RFM por sus siglas en inglés<sup>1</sup>.

El porcentaje de grasa corporal está influido por diversos factores, entre estos la cantidad y frecuencia en la que se consumen los diferentes grupos de alimentos, el análisis de la composición de la dieta no es algo sencillo de realizar<sup>2</sup>, y aunque existen diferentes maneras de valorar la composición de la dieta, en este trabajo se realizará por medio de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos utilizado por la ENSANUT 2020 sobre el COVID19, aunque esta encuesta plantea una metodología para valorar la dieta, este método de análisis no muestra si el consumo y cantidad de alimentos es adecuado para el grupo edad, ya que solo se basa en alimentos recomendados de consumo frecuente o no, por lo que resulta relevante completar este análisis con la estimación de las porciones consumidas de alimentos y que tan cercanas son a la recomendación por grupo de edad. Ya que como se sabe la cantidad consumida de cada grupo de alimentos es un factor que influye en la salud y peso corporal (porcentaje grasa) de las personas, y tiene una fuerte correlación con el perfil metabólico<sup>3</sup>.

El propósito de este trabajo es asociar el RFM la valoración de la composición de la dieta de los niños participantes por dos métodos diferentes y su relación con alteraciones en el perfil de lípidos, leptina y adiponectina en niños, niñas y adolescentes mexicanos.

## 2. Objetivos

### Objetivo general

Evaluar la composición de la dieta por dos metodologías y relacionarlas con el Índice de Masa Grasa Relativa (RFM), perfil lipídico, leptina y adiponectina en niños, niñas y adolescentes de 8 a 17 años.

### Objetivos específicos:

- Comparar las metodologías utilizadas por la ENSANUT y la Academia Nacional de Medicina para valorar la composición de la dieta en niños, niñas y adolescentes.
- Relacionar la valoración de la composición de la dieta obtenida por ambas metodologías con el Índice de Masa Grasa Relativa (RFM).

- Relacionar el RFM con la valoración de la composición de la dieta obtenida por ambas metodologías y alteraciones del perfil lipídico en suero (triglicéridos, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL).
- Relacionar el RFM con la valoración de la composición de la dieta obtenida por ambas metodologías con los niveles séricos de leptina y adiponectina.

### 3. Metodología

#### Base de datos de las encuestas de frecuencias de consumo

##### Encuestas de consumo de alimentos

Se revisaron 108 encuestas de frecuencia de consumo de alimentos aplicadas a niños, niñas y adolescentes entre 8 a 17 años 11 meses de edad, durante el periodo de febrero del 2023 y julio del 2024 por los investigadores asociados, 7 encuestas fueron excluidas porque se encontraban mal llenadas; quedando 101 encuestas, con las que se realizaron 3 bases de datos para la valoración de la composición de la dieta utilizando el programa Microsoft Excel.

##### 1.- Base de datos de frecuencia de consumo de porciones de acuerdo al SMAE

Esta base de datos se creó con todos los grupos de alimentos, las cantidades del gramaje que marcaban las encuestas y sus equivalentes en cantidad de acuerdo al Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes (SMAE)<sup>4</sup>, debido a que el tamaño de las porciones era diferente a los reportados en la encuesta se realizaron ajustes. Obteniendo el consumo de alimentos en porciones por grupo, el porcentaje de consumo de macronutrientes (proteínas, lípidos e hidratos de carbono), se estimó la cantidad de kilocalorías, agua, sodio, fibra y azúcares simples.

##### 2.- Base de datos de la encuesta de la ENSANUT

Se realizó una base de datos de acuerdo con la metodología de la ENSANUT Continua 2020, en la cual se dividió los grupos de alimentos en dos categorías de acuerdo a sus características nutritivas y su importancia para su salud<sup>5</sup>. En el primer grupo “Alimentos recomendados para su consumo cotidiano” se incluyeron: verduras, frutas, agua, huevo, leguminosas, carnes procesadas, lácteos y nueces y semillas. Y en el segundo grupo “Alimentos no recomendados para su consumo cotidiano”: carnes procesadas; botanas, dulces y postres; comida rápida y antojitos mexicanos; bebidas endulzadas; dulces y postres; y cereales dulces. El criterio para reportar un consumo cotidiano fue: más de 10 g/día los 7 días de la semana para las verduras, frutas y agua, mientras que, para los demás grupos, más de 10 g/día por lo menos 3 días a la semana<sup>5</sup>.

##### 3.- Base de datos de las guías de alimentación de la Academia Nacional de Medicina (ANM)

Finalmente, con las guías de alimentación y actividad física de la Academia Nacional de Medicina se realizó una última base de datos<sup>6</sup>, para valorar la composición de la dieta según recomendaciones de consumo mínimo por: Verduras, frutas, cereales, leguminosas, alimentos de origen animal, azúcares, grasa, agua simple y leche; yogurt y quesos. Las recomendaciones que se tomaron en cuenta fueron para 4 grupos de edad : 6-8 años y 11 meses; 9-12 años y 11 meses; 13-15 años y 11 mese; 16-18 años y 11 meses. Con la cantidad en porciones obtenida en cada encuesta se estimó la cantidad de calorías que los participantes ingerían por día y se clasificó por consumo de calorías en: Sub

alimentación (<70%), Déficit (70-90%), Normal (90-110%) y Exceso (>110%) de acuerdo Zeballos<sup>7</sup>. Para las ingesta diaria recomendada de azúcares simples, grasa, sodio y fibra. Se considero que si el consumo sobrepasaba el 10% para azúcares, el 30% para grasa del gasto energético total y en el caso de la ingesta de sodio, >2g de sal al día se considero que el consumo estaba por encima de la recomendación y finalmente en el consumo con la fibra, si se consumió <25g/día se consideraba como consumo insuficiente según las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>8,9</sup>

### Datos antropométricos, de laboratorio del perfil lipídico y niveles de hormonas.

Los datos antropométricos (peso, talla y circunferencia de cintura), diagnóstico del estado nutricional tanto por IMC para la edad y RFM, así como el perfil lípidos, fueron obtenidos en el mismo periodo de la encuesta y extraídos de la base de datos proporcionada por los investigadores asociados al proyecto, el perfil lipídico fue determinado por un laboratorio de referencia (proveedor externo al INP) y los niveles de hormonas: leptina y adiponectina fueron determinados por Kits ensayos de ELISA (Invitrogen No. Cat: KAC2281, Merck Millipore No. Cat: EZHL-80SK, Human Adiponectin ELISA Kit No. Cat BMS2032-2 Lot 341200-020 y Millipore EZHADP-61K Lot 38228750, respectivamente) realizados por las investigadoras: Dra. Luz Camacho y L.N. Yolanda Contreras, en el periodo de febrero y junio 2025.

### Análisis estadístico

El análisis descriptivo de las variables, fue realizado en el programa GrandhPand Prism 5 obteniendo la media poblacional del estudio y el estado nutricional. Además, se obtuvo la mediana, el mínimo y máximo del consumo por nutrimento y grupo de alimentos.

Los porcentajes de consumo por ambas metodologías se obtuvieron utilizando el programa Microsoft Excel. Posteriormente, se realizó una comparación entre los porcentajes obtenidos por ambas metodologías.

Para asociar el estado nutricional por RFM con los grupos de alimentos por ambas metodologías se utilizó el programa R versión 4.2.2 y se realizó una prueba de chi-cuadrada de Pearson para conocer si existía una relación significativa, se consideró un valor de significancia de  $p < 0.05$ ; considerando únicamente si consumían el grupo de alimentos.

La relación entre las variables del consumo de alimentos y los niveles de lípidos y hormonas de interés (leptina y adiponectina), se utilizó el programa R versión 4.2.2 y la prueba estadística de Chi-cuadrada, se consideró que existía una asociación significativa entre las variables cuando presentaba valores de  $p < 0.05$ . Algunos participantes no contaban con la determinación de leptina y adiponectina, se imputaron los valores faltantes para realizar el análisis con la media de los valores que sí se tenían.

## 4. Actividades realizadas

### Actividades relacionadas con el proyecto:

- Interpretación de 101 encuestas de Frecuencias de Consumo de Alimentos.
  - Identificación de los alimentos por grupo de alimento.
  - Cuantificación de las porciones de alimentos.

- Cuantificación de consumo de energía, porcentajes y gramos de macronutrientes, sodio y azúcar (porcentaje y gramos).
- Elaboración de base de datos de 101 encuestas en Microsoft Excel
  - Cuantificación de la cantidad de consumo de alimentos por grupo de alimento.
  - Conversión a equivalentes de los alimentos de las 101 encuestas.
- Participación en la presentación de resultados de las 101 encuestas de frecuencia de consumo en el seminario de resultados del laboratorio de nutrición experimental.
  - Adquirir la capacidad de presentar resultados de un proyecto de investigación, desde los datos estadísticos hasta la presentación oral con interpretación de resultados, atendiendo la retroalimentación de los participantes del seminario.
- Curso “Protocolo de investigación I” (anexo I).
  - Conocer y aplicar, los pasos para la elaboración de un protocolo de investigación (clínico, básico o biomédico), estructura básica, tipos de investigación, estadística y sometimiento ante los comités institucionales.
- Curso: “Consideraciones de bioseguridad en todo proyecto de investigación” (anexo I).
  - Identificar los riesgos biológicos en las diferentes etapas de la conducción de un protocolo de investigación, ciberbioseguridad del protocolo y sometimiento del protocolo ante el comité de bioseguridad institucional.

Actividades adicionales al proyecto:

- Curso: “Importancia del laboratorio clínico en el estudio del cáncer infantil” (anexo I).
  - Conocer la relevancia de los análisis de laboratorio clínico para el adecuado diagnóstico, tratamiento y seguimiento en pacientes pediátricos oncológicos.
- Simposio: “Lactancia materna” (anexo I).
  - Reafirmar la importancia de la lactancia materna para el adecuado desarrollo de las infancias, revisión del Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna y promoción por parte de los profesionales de la salud ante la situación actual de la lactancia materna.
- Curso: “Inducción al manejo de animales de laboratorio y uso de instalaciones del bioterio” (anexo I).
  - Adquirir los conocimientos básicos para el uso y cuidado de los animales de laboratorio, legislación acerca de la conducta ética, maltrato animal y uso de las instalaciones del bioterio institucional.
- Asistencia a las jornadas de salud mental para el personal de salud (anexo I).
  - Reconocer y saber la importancia de la salud mental de los trabajadores del área de la salud, apoyos con los que cuenta y sugerencias de cómo actuar ante situaciones referentes al tema.

## 5. Objetivos y metas alcanzadas

- Analizar e interpretar la composición de las dietas de los participantes a través de las encuestas de frecuencia de consumo de alimentos
- Elaboración bases de datos de los datos de las encuestas
- Interpretar resultados a partir de las variables de interés del estudio
- Relacionar ambas metodologías con el RFM, el perfil lipídico y hormonal de los participantes
- Participación en cursos, seminarios y simposios relacionados con temas de salud, nutrición e investigación en salud.

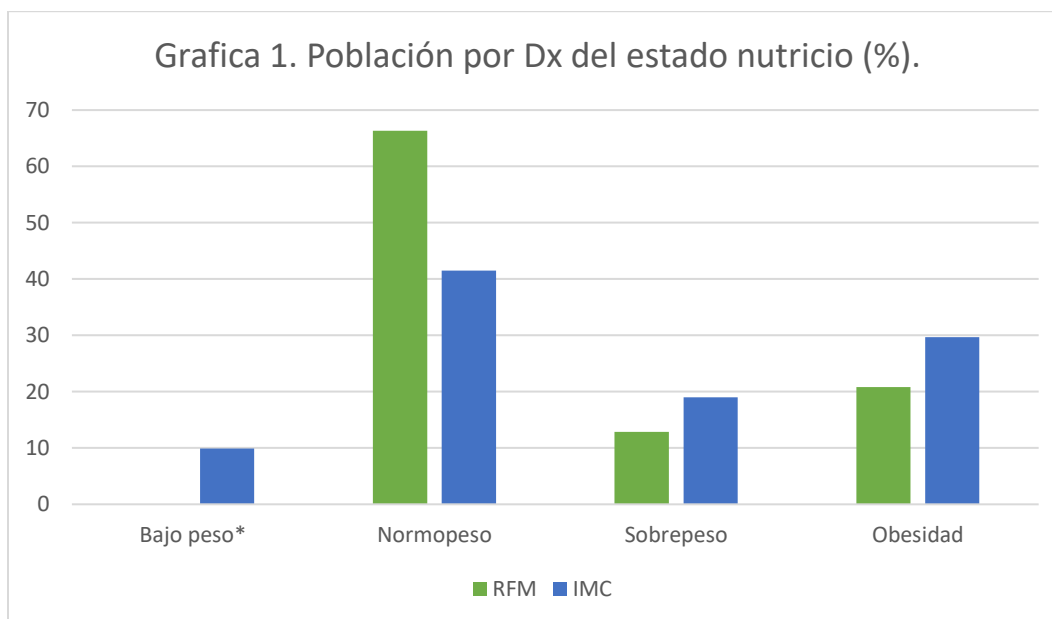
## 6. Resultados

### Descripción de la población de estudio

Se analizaron un total de 101 encuestas de frecuencia de consumo de alimentos. Los datos generales se muestran en la tabla 1, el 51.4% de las participantes fueron mujeres, la edad promedio fue de 12 años con 2 meses. El diagnóstico del estado nutricional se encuentra en la tabla 1, tanto por el RFM y por el IMC, la mayoría de los participantes se encuentran en un estado nutricional de normopeso (66.3% y 41.5%) medido por ambos índices, sin embargo, no existe rango de clasificación por RFM para los participantes que se encuentran en un rango menor al normopeso (Tabla 2 y gráfica 1).

| Tabla 1. Descripción de la población. |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Población                             | Hombres n= 49 (48.6%) |
|                                       | Mujeres n= 52 (51.4%) |
| Edad                                  | 12 años 2 meses       |
| Talla                                 | 1.56 m                |
| Peso                                  | 50.9 kg               |
| CC                                    | 74 cm                 |

| Tabla 2. Población por Dx. del Estado Nutricional |             |            |
|---------------------------------------------------|-------------|------------|
|                                                   | RFM         | IMC        |
| Bajo peso*                                        | ----        | 10 (9.9%)  |
| Normopeso                                         | 67(66.34 %) | 41 (41.5%) |
| Sobrepeso                                         | 13 (12.87%) | 20 (19.8%) |
| Obesidad                                          | 21 (20.79%) | 30 (29.7%) |



\* Se incluyeron desnutrición y bajo peso.

Grafica 1. Estado nutricio por IMC y RFM

En la tabla 3, la composición de la dieta de los participantes se clasificó, de acuerdo con las recomendaciones de ingesta de Espinoza y Gonzales<sup>10</sup>; se puede observar que los porcentajes de los macronutrientes se encuentran dentro de los rangos recomendados, mientras que el porcentaje de azúcar simple y los gramos de sodio se encuentran por encima de la ingesta recomendada y el consumo de fibra se encuentra por debajo de la recomendación.

| Tabla 3. Consumo por nutrimento<br>(mediana, mínimo y máximo por día) |                     |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Kcal totales                                                          | 1857 (568.6 – 3764) |
| % Proteína                                                            | 14.7 (9.1 – 29.0)   |
| % Hidratos de carbono                                                 | 59.3 (43.5 – 62.9)  |
| % Azúcar simple                                                       | 17.1 (7.2 – 45.3)   |
| % Lípidos                                                             | 23.8 (14.1 – 40.3)  |
| Fibra (g)                                                             | 10.7 (1.8 – 39.6)   |
| Sodio (g)                                                             | 5.2 (2.1 – 12.6)    |

En la tabla 4, los grupos de alimentos menos consumidos por los participantes fueron leguminosas, alimentos de origen animal sin importar el aporte de grasa, leche con azúcar, grasas con proteína y azúcares con grasa. Mientras que lo más consumido fueron cereales sin grasa, agua y azúcares sin grasa.

| Tabla 4. Mediana de consumo por grupo de alimentos<br>(mediana, mínimo y máximo, porciones por día) |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Verdura                                                                                             | 1.9 (0.1 - 9.1)  |
| Frutas                                                                                              | 2.3 (0 - 9.5)    |
| Cereales sin grasa                                                                                  | 7.4 (0.8 - 20.3) |
| Cereales con grasa                                                                                  | 2.1 (0 - 10.1)   |
| Leguminosas                                                                                         | 0.3 (0 - 2.3)    |
| Alimentos de origen animal muy bajo aporte de grasa                                                 | 1.3(0 - 11.1)    |
| Alimentos de origen animal de bajo aporte de grasa                                                  | 0.8(0 - 3.0)     |
| Alimentos de origen animal de moderado aporte de grasa                                              | 0.7(0.4 - 3.5)   |
| Alimentos de origen animal de alto aporte de grasa                                                  | 0.7 (0 - 2.8)    |
| Leche entera                                                                                        | 1 (0 - 4.0)      |
| Leche con azúcar                                                                                    | 0.1 (0 - 2.4)    |
| Grasa sin proteína                                                                                  | 1 (0.1 - 8.6)    |
| Grasa con proteína                                                                                  | 0.3 (0 - 4.3)    |
| Azúcar sin grasa                                                                                    | 3.8 (0 - 28.1)   |
| Azúcar con grasa                                                                                    | 0.7 (0 - 3.5)    |
| Agua (taza)                                                                                         | 4 (0-16.1)       |

### Comparación de las dos metodologías

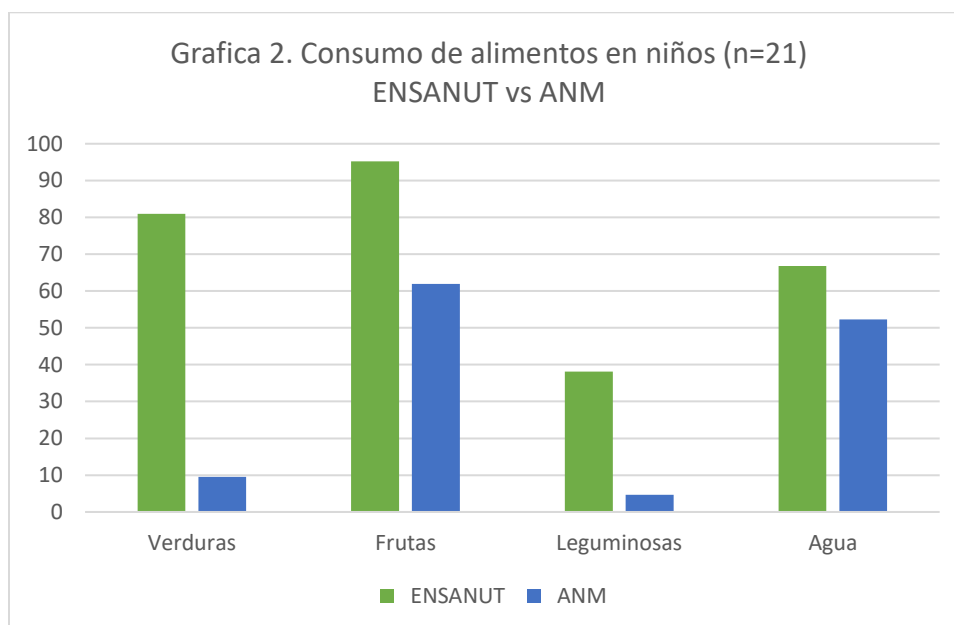
Para realizar la comparación de la composición de la dieta valorada por la metodología utilizada en la ENSANUT y las recomendaciones de las guías de alimentación de la ANM, se dividió a la población de estudio en dos grupos: niños (<12 años) y adolescentes (>12 años), debido a que las recomendaciones de consumo son distintas para estas edades. En la tabla 5, se muestra los resultados en porcentajes del consumo de alimentos de los participantes obtenidos a través de la metodología utilizada en la ENSANUT. Se puede observar que, en los grupos de alimentos recomendados para su consumo cotidiano, las carnes procesadas, los lácteos y la fruta, eran los alimentos más consumidos tanto en niños como en adolescentes, mientras que, en el grupo de alimentos no recomendados para su consumo cotidiano, se consumía más las bebidas azucaradas y las botanas. Mientras que, de acuerdo con las recomendaciones de las guías de la ANM, en la tabla 6, se muestran también por grupo de edad, los participantes que llegaban a consumir lo mínimo recomendado por las guías y los que no lo consumían. Dentro de los grupos de alimentos que más consumían eran los cereales y las grasas, pero los grupos que menos consumían eran las leguminosas y las verduras.

| Tabla 5. Consumo de alimentos y agua de niños y adolescentes de acuerdo a metodología de ENSANUT (%) |              |                     |                                                   |              |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| Grupo de alimentos                                                                                   | Niños (n=21) | Adolescentes (n=80) | Grupo de alimentos                                | Niños (n=21) | Adolescentes (n=80) |
| Alimentos recomendables para consumo cotidiano                                                       |              |                     | Alimentos no recomendables para consumo cotidiano |              |                     |
| Frutas                                                                                               | 95.2         | 95                  | Carnes procesadas                                 | 14.3         | 43.8                |
| Verduras                                                                                             | 81           | 77.5                | Comida rápida                                     | 33.3         | 30                  |
| Leguminosas                                                                                          | 38.1         | 52.5                | Botanas                                           | 85.7         | 83.8                |
| Agua                                                                                                 | 66.7         | 85                  | Cereales dulces                                   | 76.2         | 72.5                |
| Huevo                                                                                                | 52.4         | 57.5                | Bebidas azucaradas                                | 76.2         | 93.8                |
| Carnes no procesadas                                                                                 | 100          | 95                  |                                                   |              |                     |
| Lácteos                                                                                              | 95.2         | 80                  |                                                   |              |                     |
| Nueces y semillas                                                                                    | 0            | 6.3                 |                                                   |              |                     |

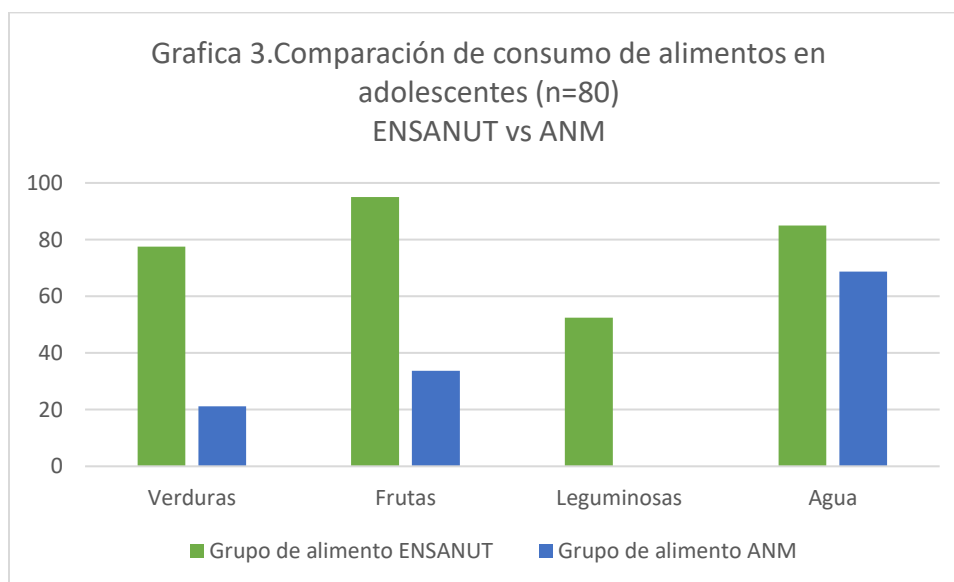
| Tabla 6. Consumo de alimentos por grupo de edad de acuerdo a las recomendaciones de ANM (%) |              |            |                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------|---------------------|------------|
| Grupo de alimentos                                                                          | Niños (n=21) |            | Adolescentes (n=80) |            |
|                                                                                             | Cumplen      | No cumplen | Cumplen             | No cumplen |
| Verduras                                                                                    | 9.5          | 90.5       | 21.2                | 78.8       |
| Frutas                                                                                      | 61.9         | 38.1       | 33.7                | 66.3       |
| Cereales                                                                                    | 85.7         | 14.4       | 61.3                | 38.7       |
| Leguminosas                                                                                 | 4.7          | 95.3       | 0                   | 100        |
| Alimentos de origen animal                                                                  | 42.8         | 57.2       | 58.3                | 43.7       |
| Lácteos                                                                                     | 47.6         | 52.4       | 40                  | 60         |
| Azúcar                                                                                      | 19.9         | 80.1       | 10                  | 90         |
| Grasa                                                                                       | 75.7         | 14.3       | 95                  | 5          |
| Agua                                                                                        | 52.4         | 47.6       | 68.8                | 31.2       |

Para realizar la comparación entre las dos metodologías, solo se tomaron en consideración los grupos de alimentos en que ambas metodologías coinciden (Tabla 7). Se puede observar una diferencia notoria en los porcentajes de los grupos de alimentos en ambos grupos de participante, siendo que los porcentajes de la ENSANUT son mayores que los de las guías de la ANM, se puede observar de mejor manera en las gráficas 2 y 3.

| Tabla 7. Comparación del consumo de alimentos (%) por ambas metodologías. |              |      |                     |       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------|------|---------------------|-------|
| Grupo de alimento                                                         | Niños (n=21) |      | Adolescentes (n=80) |       |
|                                                                           | ENSANUT      | ANM  | ENSANUT             | ANM   |
| Verduras                                                                  | 81           | 9.5  | 77.5                | 21.2  |
| Frutas                                                                    | 95.2         | 61.9 | 95                  | 33.7  |
| Leguminosas                                                               | 38.1         | 4.7  | 52.5                | 0     |
| Agua                                                                      | 66.78        | 52.3 | 85                  | 68.75 |



Grafica 2. Comparación entre el consumo de grupo de alimentos entre la ENSANUT y la Academia Nacional de Medicina (ANM) en niños.



Grafica 3. Comparación entre el consumo de grupo de alimentos entre la ENSANUT y la Academia Nacional de Medicina (ANM) en adolescentes.

### Relación entre las metodologías y el RFM, perfil lipídico y hormonal.

En las tablas 8 y 9 se muestran los resultados de la asociación entre el estado nutricional obtenido por RFM y el consumo de alimentos de acuerdo a la metodología de la ENSANUT. No se encontró ninguna relación significativa tanto en los alimentos recomendados y los no recomendados para su consumo cotidiano.

| Tabla 8. Asociación entre el estado nutricional por RFM y la metodología de la ENSANUT (Alimentos recomendados) |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Grupo de alimento                                                                                               | Valor de p |
| Frutas                                                                                                          | 0.43       |
| Verduras                                                                                                        | 0.06       |
| Leguminosas                                                                                                     | 0.57       |
| Agua                                                                                                            | 0.18       |
| Huevo                                                                                                           | 0.44       |
| Carnes no procesadas                                                                                            | 0.49       |
| Lácteos                                                                                                         | 0.95       |
| Nueces y semillas                                                                                               | 0.26       |

| Tabla 9. Asociación entre el estado nutricional por RFM y la metodología de la ENSANUT (Alimentos no recomendados) |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Grupo de alimento                                                                                                  | Valor de p |
| Carnes procesadas                                                                                                  | 0.85       |
| Comida rápida y antojitos                                                                                          | 0.8        |
| Botanas, dulces y postres                                                                                          | 0.61       |
| Cereales dulces                                                                                                    | 0.59       |
| Bebidas endulzadas                                                                                                 | 0.41       |

En la tabla 10, se muestra la asociación entre el estado nutricional por RFM y el consumo de alimentos de acuerdo a la metodología de las recomendaciones de la ANM. En el caso de los grupos de alimentos de frutas y grasas, esta asociación sí tuvo diferencia significativa

| Tabla 10. Asociación entre el estado nutricional por RFM y las recomendaciones de las guías de la ANM |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Grupo de alimento                                                                                     | Valor de p |
| Verduras                                                                                              | 0.03*      |
| Frutas                                                                                                | 0.29       |
| Cereales                                                                                              | 0.58       |
| Leguminosas                                                                                           | 0.14       |
| Alimentos de origen animal                                                                            | 0.17       |
| Leche, yogurt y quesos                                                                                | 0.67       |
| Azúcares                                                                                              | 0.4        |
| Grasa                                                                                                 | 0.03*      |

En la tabla 11, observamos la relación entre los pacientes que presentan una alteración en el perfil de lípidos y hormonas estratificados por las cuatro categorías del consumo de calorías. A pesar de que no se encontró significancia estadística en ninguna de las asociaciones, la población presentó en un mayor porcentaje niveles alterados de triglicéridos, siendo mayor en el grupo de “déficit”. En cuanto a los niveles de hormonas, más del 50% de los participantes en todas las categorías de consumo presentaron una alteración en la leptina.

| Tabla 11. Proporción de pacientes con alteraciones en el perfil de lípidos y hormonas por consumo de calorías |                  |           |           |           |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Perfil de lípido y hormonas                                                                                   | Sub-alimentación | Déficit   | Normal    | Exceso    | Valor de p |
|                                                                                                               | n=20             | n=29      | n=23      | n=29      |            |
| Colesterol HDL % (n)                                                                                          | 35 (7)           | 13.7 (4)  | 17.3 (4)  | 31 (9)    | 0.22       |
| Colesterol LDL % (n)                                                                                          | 10 (2)           | 10.3 (3)  | 17.3 (4)  | 6.8 (2)   | 0.68       |
| Colesterol Total % (n)                                                                                        | 10 (2)           | 27.5 (8)  | 13.0 (3)  | 13.7 (4)  | 0.32       |
| Triglicéridos % (n)                                                                                           | 40 (8)           | 51.7 (15) | 21.7 (5)  | 34.4 (10) | 0.16       |
| Leptina % (n)                                                                                                 | 50 (10)          | 55.1 (16) | 60.8 (14) | 58.6 (17) | 0.89       |
| Adiponectina % (n)                                                                                            | 20 (4)           | 27.5 (8)  | 8.6 (2)   | 3.4 (1)   | 0.05       |

## 7. Conclusiones

Aunque no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas entre las variables de interés del estudio, es importante destacar los hallazgos encontrados:

1. El porcentaje de adecuación de consumo de los macronutrientes, se encuentra dentro de la recomendación, pero el consumo de azúcar y sodio se encuentra excedido, lo cual se sabe es perjudicial para la salud. Por otro lado, el consumo de fibra, que está asociado con un porcentaje de grasa saludable, se encuentra por debajo de la recomendación. Esto puede afectar negativamente por porcentaje de grasa de los participantes.
2. Se ha asociado el consumo de leguminosas y grasa con proteína con un perfil lipídico saludable, sin embargo, en nuestra población de estudio observo un bajo consumo de estos grupos y una alteración en los niveles de triglicéridos y leptina.
3. Aunque ambas metodologías no son iguales comparten algunos grupos de alimentos (verduras, frutas y leguminosas) que al realizar la comparación es notoria a simple vista las diferencias entre estos grupos.
4. La asociación entre el estado nutricional por RFM y la clasificación de consumo de alimentos según ANM en los grupos de las verduras y grasas fue significativa, lo cual puede confirmar que el consumo de estos grupos de alimentos puede tener una influencia en el porcentaje de grasa corporal y por lo tanto en la salud en general de la población pediátrica.

## 8. Recomendaciones

1. Calcular el tamaño de la muestra para que sea representativa de la población infantil.
2. Aplicar el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, junto con un recordatorio de 24 horas para enriquecer la valoración de la dieta.
3. Incluir otras variables que tienen influencia en el porcentaje de grasa, el consumo de alimentos, niveles de perfil lipídico, leptina y adiponectina; y el estado nutricional, como, por ejemplo: actividad física, ciclo del sueño, nivel socioeconómico, estado psicoemocional, etc.
4. Valorar la dieta desde metodologías que tengan más grupos de alimentos en común para comparar.
5. Ampliar la relación de la valoración de la dieta con parámetros bioquímicos ( Insulina en ayuno, hemoglobina glucosilada).
- 6.

## 9. Bibliografía

1. Woolcott OO, Bergman RN. Relative Fat Mass as an estimator of whole-body fat percentage among children and adolescents: A cross-sectional study using NHANES. *Sci Rep*. 2019;9(1):15279.
2. Zaibibuli K, Muheyati D, Lv MX, Aisike G, Jielili M, Zhao J, Aihemaiti A, Han J. Dietary inflammatory index and its association with leptin and adiponectin in Uyghur overweight/obese adults. *Nutr Hosp*. 2023 Aug 28;40(4):739-745. English. doi: 10.20960/nh.04281. PMID: 36809901.
3. Pérez Lizaure AB, Palacios González B, Castro Becerra AL, Flores Galicia I. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 4ta ed. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; 2014.
4. Shamah-Levy T, Lazcano-Ponce EC, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Mendoza-Alvarado LR, Méndez-Gómez-Humarán I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición Continua 2023. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2024.
5. Bonvecchio AA, Fernández-Gaxiola AC, Plazas MB, Kaufer-Horwitz M, Pérez ABL, Rivera JAD (eds). Guías alimentarias y de actividad física: en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. Ed Academia Nacional de Medicina, 2015. Ciudad de México, 162 pp.
6. Zeballos H, Riveros-Gámez V, Baldivia-Urdininea J. Seguridad Alimentaria. Zeballos H. Ed Konrad Adenauer Stiftung, Julio de 2011. Bolivia, 10 pp. Disponible en: [https://www.kas.de/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d1bd9512-317e-dfae-e63c-3f2c3a621f2c&groupId=252038](https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=d1bd9512-317e-dfae-e63c-3f2c3a621f2c&groupId=252038)
7. Organización Mundial de la Salud (OMS). WHO updates guidelines on fats and carbohydrates. [Internet] 17 de julio de 2023 [Consultado 25 junio de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/17-07-2023-who-updates-guidelines-on-fats-and-carbohydrates>
8. Organización Mundial de la Salud (OMS). Ingesta de carbohidratos en adultos y niños: Guía de la OMS [Internet]. 2023. Recomendaciones e información complementaria. 2023

[Consultado 17 junio de 2025]. Disponible en:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594788/>

9. Organización Mundial de la Salud (OMS). Reducción de la ingesta de sodio. [Internet] 14 de septiembre de 2023 [Consultado 11 junio de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
10. Espinosa-Salas S, Gonzalez-Arias. M. Nutrition: Macronutrient Intake, Imbalances, and Interventions [Internet]. National Library of Medicine. 2023 [citado el 7 de 2025]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594226/>

## 10. Anexos

### Anexo I: Constancias

**SALUD** | **INP**  
SECRETARÍA DE SALUD | INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
OTORGA LA PRESENTE

**CONSTANCIA**  
A  
**JESUS DANIEL REYES HERNANDEZ**  
Por su participación como asistente al

**CONSIDERACIONES DE BIOSEGURIDAD EN TODO  
PROYECTO DE INVESTIGACION,**  
Que se llevó a cabo del 21 al 26 de febrero del 2025,  
En el Instituto Nacional de Pediatría, CdMx.  
(Con un total de: 9 hrs)

   
**DRA. BERNARDETTE ESTANCIA ORTEGA** **DR. AARON PACHECO RIOS**  
COORDINADORA GENERAL ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA

Ciudad de México, febrero 2025

**Salud** | **INP**  
Secretaría de Salud | Instituto Nacional de Pediatría

El Instituto Nacional de Pediatría  
Otorga la presente

**CONSTANCIA**  
A  
**Jesús Daniel Reyes Hernández**  
Por su participación en el curso:  
**"Protocolo de Investigación I"**  
que se llevó a cabo de manera presencial  
del día 12 marzo al 18 de junio de 2025, en el  
Instituto Nacional de Pediatría, Ciudad de México  
con una duración de 32 horas.

   
**Dra. Martha Patricia Márquez Aguirre** **Dr. Luis Enrique Molina Valdejo**  
Encargada de la Dirección de Epidemiología Encargado del Departamento de Educación Médica Continua

**SALUD** | **INP**  
SECRETARÍA DE SALUD | INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
OTORGA LA PRESENTE

**CONSTANCIA**  
A  
**JESUS DANIEL REYES HERNANDEZ**  
Por su participación como asistente al

**3ER. SIMPOSIO IMPORTANCIA DEL LABORATORIO CLÍNICO  
EN EL ESTUDIO DEL CÁNCER INFANTIL,**  
Que se llevó a cabo el 14 de febrero del 2025,  
En el Instituto Nacional de Pediatría, CdMx.  
(Con un total de: 6 hrs)

   
**DRA. LINA TERESA ROMERO GUZMAN** **DR. AARON PACHECO RIOS**  
COORDINADORA GENERAL ENCARGADO DE LA DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA

Ciudad de México, febrero 2025

**Salud** | **INP**  
Secretaría de Salud | Instituto Nacional de Pediatría

EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
OTORGA LA PRESENTE

**CONSTANCIA**  
A  
**JESUS DANIEL REYES HERNANDEZ**  
Por su participación como ASISTENTE al

**XIII SIMPOSIO LACTANCIA MATERNA,**  
Impartido el 18 de mayo del 2025,  
En el Instituto Nacional de Pediatría, CdMx.  
(Duración: 5 hrs)

   
**DR. LUIS E. MOLINA VALLEJO** **M. EN C. IRMA ZAZIL OLIVARES SANDOVAL**  
ENCARGADO DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA MEDICA CONTINUA COORDINADORA GENERAL

**Salud** | **INP**  
Secretaría de Salud | Instituto Nacional de Pediatría

Instituto Nacional de Pediatría  
Dirección de Investigación  
Subdirección de Medicina Experimental  
Biomédica  
Ciudad de México, 10 de abril de 2025

A quien corresponda:

Por medio del presente se hace constar que el **Dr. Jesús Daniel Reyes Hernández** asistió los días A, y a y/o de abril del presente al taller de:

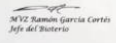
**"Inducción al Manejo de Animales de Laboratorio y Uso de Instalaciones del Bioterio"**

Del Instituto Nacional de Pediatría, en un horario de 9:00 a 13:00 horas, impartido por la **M. en C. Elizabeth Xicotencatl García**, **MYZ Ramón García Cortés**, **Técnico Guillermo Cardenas Mariscal y Técnico Anaís Díaz Zúñiga**.

Este documento es válido únicamente para tener acceso y uso de las instalaciones de este Bioterio.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**Atentamente**

   
**MYZ Ramon Garcia Cortes** **M. en C. Elizabeth Xicotencatl Garcia**  
Jefe del Bioterio Ponente

**Salud** | **INP**  
Secretaría de Salud | Instituto Nacional de Pediatría

EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA  
OTORGA LA PRESENTE

**CONSTANCIA**  
A  
**JESUS DANIEL REYES HERNANDEZ**  
Por su participación como ASISTENTE a la:

**TERAS JORNADAS DE SALUD MENTAL PARA EL PERSONAL  
DE SALUD,**  
Impartido del 23 al 25 de junio del 2025,  
En el Instituto Nacional de Pediatría, CdMx.  
(Duración: 21 hrs)

   
**DR. LUIS E. MOLINA VALLEJO** **DRA. NANCY EVELYN AGUILAR GOMEZ**  
ENCARGADO DE EDUCACIÓN MEDICA CONTINUA COORDINADORA GENERAL