



UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

MAESTRIA EN NUTRICIÓN Y DIETETICA

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRA PROCESADOS, EN NIÑOS DE
LA COMUNIDAD RURAL DE YARUQUÍ, Y SU REPERCUSIÓN CON
EL AUMENTO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS
ESCOLARES DE 5 A 11 AÑOS.**

AUTORA:

ANDREA NATALY DAVALOS MONTENEGRO

AÑO

2023



UNIVERSIDAD DE LAS AMERICAS

MAESTRIA EN NUTRICIÓN Y DIETETICA

**CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRA PROCESADOS, EN NIÑOS DE
LA COMUNIDAD RURAL DE YARUQUÍ, Y SU REPERCUSIÓN CON
EL AUMENTO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS
ESCOLARES DE 5 A 11 AÑOS.**

**Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar el título de MAGISTER EN NUTRICION Y
DIETETICA**

AUTORA:

ANDREA NATALY DAVALOS MONTENEGRO

AÑO

2023

DECLARACION DEL PROFERSOR GUIA

"Declaro haber dirigido el trabajo, **CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRA PROCESADOS EN NIÑOS DE COMUNIDAD RURAL DE YARUQUÍ Y SU REPERCUSIÓN CON EL AUMENTO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS ESCOLARES DE 5 A 11 AÑOS**, a través de reuniones periódicas con la estudiante **ANDREA NATALY DAVALOS MONTENEGRO**, en el tercer semestre (**módulo 14-PROYECTO DE TITULACION**), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Ludwig Roberto Álvarez Córdova

Profesor Guia

0908856206

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, **CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRA PROCESADOS EN NIÑOS DE COMUNIDAD RURAL DE YARUQUÍ Y SU REPERCUSIÓN CON EL AUMENTO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS ESCOLARES DE 5 A 11 AÑOS**, de la estudiante **ANDREA NATALY DAVALOS MONTENEGRO**, en el **tercer** semestre (**módulo 14-PROYECTO DE TITULACION**), dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Ludwig Roberto Álvarez Córdova

Profesor Corrector

0908856206

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

Andrea Nataly Dávalos Montenegro

Estudiante

1715548473

RESUMEN

“Introducción: Desde que en 2009 surgió el término "ultra procesado", no ha cesado de crecer la evidencia científica que asocia el consumo de estos alimentos con el aumento de enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, hipertensión, obesidad, síndrome metabólico, enfermedades respiratorias y cáncer.

Casos de sobrepeso y la obesidad infantil son frecuentes en la etapa infantil. En lo que respecta al área rural, se presume que en buena parte de su población infantil ha tenido una fuerte tendencia al aumento el consumo de alimentos ultra procesados junto con la disminución de la actividad física. Objetivos: Evaluar la relación entre el consumo de alimentos ultra procesados y la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de la comunidad de Yaruquí. Dicha evaluación se hará por procedimientos estadísticos para de esta forma comprobar la veracidad de la hipótesis planteada. Metodología: Tipo de estudio cuantitativo de tipo longitudinal, observacional y retrospectivo. Los datos obtenidos para la presente investigación proceden de historias clínicas de los pacientes atendidos en consultas médicas. Resultados: Se comprobó la hipótesis planteada de que efectivamente el consumo de alimentos ultra procesados está directamente relacionado con el aumento de peso y que este trae como muy probable consecuencia problemas de obesidad en la población infantil en edad escolar de la parroquia de Yaruquí; el consumo de productos ultra procesados tiene una muy alta demanda en la alimentación infantil, lo que vuelve a esta muy propensa a experimentar problemas de sobrepeso y obesidad que influirán de forma desfavorable en su salud. Conclusión: Tanto la población infantil masculina como femenina se ven considerablemente afectadas por los altos índices de gasto energético, consecuencia directa de sus elevados niveles de consumo de alimentos ultra procesados. El sobrepeso y obesidad, por tanto, son problemas de salud que aquejan muy frecuentemente a la población infantil siendo necesario combatirlos de forma inmediata.

PALABRAS CLAVES: ALIMENTOS ULTRA PROCESADOS, SOBREPESO INFANTIL, OBESIDAD INFANTIL, COMPLICACIONES.

ABSTRACT

“Introduction: Since the term "ultra processed" emerged in 2009, scientific evidence that associates the consumption of these foods with the increase in cardiovascular diseases, dyslipidemia, hypertension, obesity, metabolic syndrome, respiratory diseases and cancer has not ceased to grow.

Cases of overweight and childhood obesity are frequent in childhood. Regarding the rural area, it is presumed that in a large part of its child population there has been a strong tendency to increase the consumption of ultra-processed foods along with a decrease in physical activity. Objectives: To evaluate the relationship between the consumption of ultra-processed foods and the prevalence of overweight and obesity in children in the Yaruquí community. This evaluation will be carried out using statistical procedures in order to verify the veracity of the proposed hypothesis. Methodology: Type of longitudinal, observational and retrospective quantitative study. The data obtained for this investigation come from the medical records of patients seen in medical consultations. Results: The proposed hypothesis was verified that indeed the consumption of ultra-processed foods is directly related to weight gain and that this most likely results in obesity problems in the school-age child population of the Yaruquí parish; The consumption of ultra-processed products has a very high demand in children's diet, which makes them very prone to experiencing overweight and obesity problems that will have an unfavorable influence on their health.

Conclusion: Both male and female children are considerably affected by high rates of energy expenditure, a direct consequence of their high levels of consumption of ultra-processed foods. Overweight and obesity, therefore, are health problems that very frequently afflict the child population and need to be combated immediately.

KEYWORDS: ULTRA PROCESSED FOODS, CHILDREN'S OVERWEIGHT, CHILDREN'S OBESITY, COMPLICATIONS.

ÍNDICE GENERAL

Descripción del tema.....	4
Planteamiento del problema.....	4
Hipótesis.....	4
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Justificación.....	5
Antecedentes	6
1. MARCO TEÓRICO	8
1.1. Alimentos ultra procesados	8
1.2. La obesidad.....	10
1.3. Índice de masa corporal (IMC)	12
2. MARCO METODOLÓGICO.....	15
2.1. Tipo de estudio.....	15
2.2. Instrumentos de recolección de datos	15
2.3. Población objetivo	15
2.4. Tamaño de la muestra.....	15
2.5. Criterios de inclusión	16
2.6. Criterios de exclusión	16
2.7. Variables	16
3. TRATAMIENTO DE DATOS Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS....	17
3.1. Frecuencia de consumo de alimentos ultra procesados.....	17
3.2. Tipo de alimentos ultra procesados más consumidos	20
3.3. Cantidad de alimentos ultra procesados	22
3.4 Evaluación del gasto energético.....	24
3.5. Evaluación antropométrica	28

3.6. Comprobación de la hipótesis planteada.....	29
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
4.1. Conclusiones.....	31
4.2. Recomendaciones.....	32
Bibliografía	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Diferencia entre los ingredientes de los principales tipos de alimentos.	10
Tabla 2.- Operacionalización de la variable IMC.	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Principales mecanismos fisio patológicos involucrados en la obesidad.....	11
Figura 2.- Índice de masa corporal infantil.	13
Figura 3.- Porcentajes de frecuencia de consumo de alimentos ultra procesados.....	19
Figura 4.- Porcentajes de índices de consumo de alimentos ultra procesados.	21
Figura 5.- Cantidad consumida de alimentos ultra procesados.....	23
Figura 6.- Gasto energético en los niños.....	25
Figura 7.- Gasto energético en las niñas.....	27

Descripción del tema

Relación del consumo de alimentos ultra procesados en niños de comunidad rural de Yaruquí (Quito), con el aumento de sobrepeso u obesidad.

Planteamiento del problema

¿Cómo se relaciona el consumo de alimentos ultra procesados, en niños de comunidad rural de Yaruquí, con el aumento de sobrepeso u obesidad?

Hipótesis

El consumo de alimentos ultra procesados, en niños de comunidad rural de Yaruquí, se relaciona directamente con el aumento de sobrepeso y obesidad.

Objetivo general

Evaluar la relación entre el consumo de alimentos ultra procesados y la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de la comunidad de Yaruquí. Dicha evaluación se hará por procedimientos estadísticos para de esta forma comprobar la veracidad de la hipótesis planteada.

Objetivos específicos

- Determinar la frecuencia, cantidad y tipos de alimentos ultra procesados consumidos en los niños de Yaruquí a través de registros dietéticos.
- Realizar evaluaciones antropométricas para determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población infantil
- Entender los desafíos que enfrentan las familias en Yaruquí para acceder y elegir alimentos saludables en comparación con los alimentos ultra procesados.
- Proponer recomendaciones específicas para abordar el aumento de sobrepeso y obesidad en la comunidad de Yaruquí, como promoción de estilo de vida.

Justificación

Desde que en 2009 surgió el término "ultra procesado", no ha cesado de crecer la evidencia científica que asocia el consumo de estos alimentos con el aumento de enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, hipertensión, obesidad, síndrome metabólico, enfermedades respiratorias, cáncer. (Martí, Calvo, & Martínez, 2021, pág. 15)

El sobrepeso y la obesidad infantil son factores adversos frecuentes en la etapa infantil. En lo que respecta al área rural, se presume que en buena parte de su población infantil ha tenido una fuerte tendencia al aumento el consumo de alimentos ultra procesados junto con la disminución de la actividad física.

Uno de los motivos de la realización de este trabajo es el de sugerir la adquisición de hábitos saludables incorporados a la vida cotidiana de los niños pertenecientes a la comunidad rural de Yaruquí.

Antecedentes

La industria alimentaria tanto a nivel local como extranjero, lanza ampliamente al mercado productos ultra procesados con alto contenido en calorías vacías, debido a ello, su aporte nutricional se limita a proporcionar energía debido a que carecen de nutrientes como proteínas, minerales, fibras y vitaminas. Este tipo de alimentos presentan cantidades considerables de aditivos, preservantes, colorantes y, en consecuencia, tienen una baja calidad nutricional.

Los alimentos ultra procesados son atractivos, duraderos, de sabor agradable, altamente rentables y desplazan el consumo de los alimentos naturales y apropiados para la dieta humana. Esto ocurre especialmente en los niños, quienes se encuentran en una etapa vital de crecimiento y desarrollo.

Tanto el sobrepeso como la obesidad infantil siguen siendo un problema significativo para la salud mundial. En el 2010 se estimó mediante una encuesta realizada en 144 países, que alrededor de 43 millones de niños en edad preescolar padecían sobrepeso y obesidad y 92 millones tenían riesgo de padecer sobrepeso. Del mismo modo en el 2016 se determinó que aproximadamente 40 millones de niños menores de 5 años y más de 330 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años sufrían de sobrepeso y obesidad. En este sentido los alimentos ultra procesados son uno de los principales impulsores del suministro y consumo de energía en los sistemas alimentarios de todo el mundo con evidencia de efectos adversos para la salud. (Romero Espinoza & Vazquez Moreira, 2022, pág. 18)

En 2019 un equipo de investigadores del NHI (National Institute of Health), llevó a cabo una prueba controlada aleatorizada basada en un diseño de casos cruzados para que de esta forma cada participante sea su propio sujeto de control. Durante dos semanas se proporcionó a un grupo de adultos de peso normal una dieta compuesta por alimentos reales, y durante las dos semanas siguientes otra dieta compuesta por alimentos ultra procesados. Los resultados fueron los siguientes: El consumo de la dieta de alimentos reales

reportó una pérdida en los adultos de 0,9 Kg, mientras que el consumo de la dieta de alimentos ultra procesados reportó un aumento de peso también de 0,9 Kg. (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura., 2020, pág. 4). Este estudio fue complementado con un conjunto de artículos publicados en la Revista Médica Británica en donde cada uno de los artículos demostraba que un elevado consumo de alimentos ultra procesados estaba relacionado con mayores índices de patologías producidas por enfermedades graves de carácter no transmisible.

De acuerdo con lo anterior, la prevalencia de la obesidad y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la ingesta de alimentos está marcando una rápida tendencia al aumento con una proporción significativa en la población infantil.

Los factores ambientales, principalmente los de índole familiar y escolar, ejercen un fuerte impacto en los hábitos dietéticos de la población infantil en edad pre escolar. (Romero Espinoza & Vazquez Moreira, 2022, pág. 11). Por lo anterior, se vuelve necesario inculcar hábitos de nutrición sana en las escuelas para de esta forma poder impulsar y asegurar mejores hábitos alimenticios.

Por su parte, la industria alimenticia está llamada a impulsar y difundir opciones nutricionales más sanas encaminadas a fortalecer el mejoramiento de la calidad nutricional en las dietas de la población infantil, de esta forma, cumplirá netamente con su misión y visión tanto en los ámbitos empresarial como social en donde su objetivo se centra en lograr el bienestar común.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Alimentos ultra procesados

Son formulaciones industriales fabricadas sintéticamente a partir de sustancias extraídas o derivadas de alimentos que generalmente son sustancias de tipo aditivo y cosmético (UNAM, 2021, pág. 5). Las principales sustancias referidas vienen siendo los colorantes, edulcorantes, saborizantes artificiales, además de sustancias conservadoras que tienen la función de incrementar de forma artificial el color, sabor y textura haciendo de esta forma más duraderos a los productos, así como atractivos despertando así los impulsos del público consumidor.

Los productos ultra procesados, sin embargo, no están nutricionalmente equilibrados debido a que en su composición predominan altas concentraciones de azúcares libres, calorías por porción, sodio, grasas saturadas, teniendo en contra parte bajas concentraciones de proteínas, fibras alimentarias, sales minerales y complejos vitamínicos.

El consumo frecuente de los productos ultra procesados está estrechamente vinculado con el aumento de peso corporal junto con la adquisición de obesidad, diabetes, hipertensión arterial, pancreatitis, entre otras patologías no menos graves.

Pese a lo anterior, sin embargo, es necesario mencionar que no se debe prescindir por completo del consumo de los alimentos ultra procesados, al contrario, se los puede consumir, pero con su respectiva moderación, puesto que la gran ventaja que estos productos traen consigo es la de proporcionar altos índices de calorías lo que permitirá llevar a cabo actividades que demandan alto consumo de energías, pero siempre compaginando de forma equilibrada con alimentos proteínicos.

Los alimentos ultra procesados – también conocidos como snacks - generalmente se los vende ya envasados o empaquetados, listos para ser

consumidos. Tienen marcas reconocidas a nivel local o mundial y tienen altas demandas de consumo, sobre en la población infantil, adolescente y joven.

Los alimentos ultra procesados son fáciles de identificar debido a que contienen más de cuatro ingredientes, sin embargo, muchos no están reconocidos como alimentos, entran en la categoría de productos aditivos que proporcionan dos factores altamente importantes, color y sabor, que vuelve a los productos altamente sugestivos despertando así los impulsos de apetito del público consumidor, sobre todo el infante – juvenil. Estos productos aditivos generan sensaciones sugestivas en el cerebro enviando ondas al sistema digestivo despertando así el apetito, y una vez que se haya consumido el producto quede en el consumidor una sensación de saciedad que impulse y genere hábito, y es justamente ese ciclo de consumo inmoderado lo que genera estados de sobre peso y obesidad.

El rápido crecimiento de las ventas de alimentos ultra procesados en países de ingresos medios y bajos es un factor de alto riesgo que alienta las probabilidades de generar aumentos en los índices de sobrepeso, obesidad y mal nutrición, debido a que los niños menores de dos años son más propensos al consumo de estos productos. (UNAM, 2021, pág. 6)

Investigaciones afines han correlacionado el consumo de los alimentos ultra procesados con menores tallas por edad. La investigación de Pries (2019) es la única que relaciona el consumo de dichos alimentos con menores tallas por edad sin tomar en cuenta las fórmulas lácteas, sin embargo, aunque están en una categoría distinta, también son alimentos ultra procesados.

Entre los principales alimentos de tipo ultra procesado se encuentran los siguientes:

- Cereales de caja azucarados.
- Alimentos pre cocidos.
- Sopas instantáneas.
- Leches azucaradas y saborizadas.
- Galletas.

- Derivados lácteos azucarados.
- Jugos sintéticos.
- Papas fritas y snacks.

Para poner un ejemplo comparativo entre alimento sin procesar, alimento procesado y alimento ultra procesado, se tomará un producto simple, en este caso una fruta (piña) y se establecerán las diferencias entre los tres tipos de alimentos:

Tabla 1.- Diferencia entre los ingredientes de los principales tipos de alimentos.

Tipo de alimento	Sin procesar	Procesado	Ultra Procesado
Ingredientes	Piña	<ul style="list-style-type: none"> • Piña • Azúcar 	<ul style="list-style-type: none"> • Agua • Azúcar • Jugo de piña concentrado (8%) • Pectinas frutales • Mezcla de acesulfame potásico y sucralosa

(Romero Espinoza & Vazquez Moreira, 2022, pág. 6)

1.2. La obesidad

Se define como obesidad a la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud (Aguilera, 2019, pág. 1). La obesidad es uno de los principales factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, siendo las de mayor riesgo, la diabetes, enfermedades cardio vasculares, hipertensión y accidentes cerebro vasculares sin descartar cáncer. En lo que respecta a la población infantil, los niños con sobre peso presentan mayores riesgos de padecer de sobrepeso u obesidad al llegar a la edad adulta.

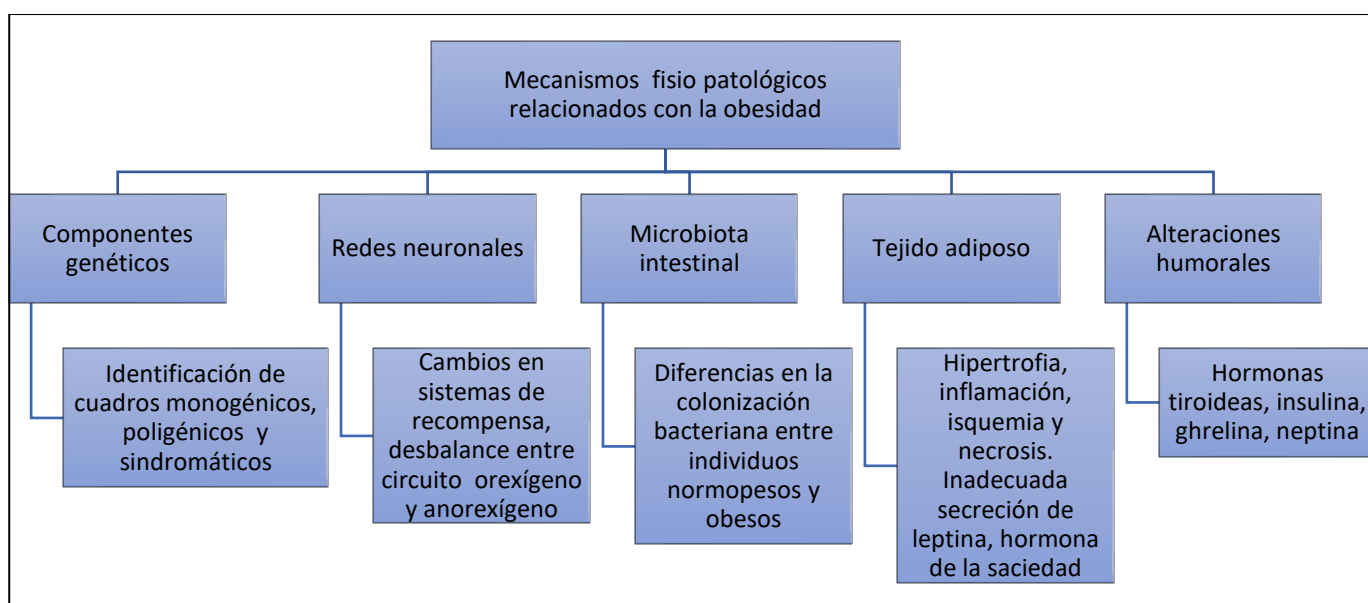
Si bien, tanto la obesidad como el sobre peso fueron considerados como problemas vinculados a países con ingresos altos, últimamente han

experimentado una fuerte tendencia al aumento en países de ingresos bajos y medios, especialmente en las zonas urbanas. Lo anterior trae el riesgo de que los índices de esperanza de vida puedan ser menores respecto a los de años anteriores.

Por todo lo anteriormente mencionado, la obesidad debería ser catalogada como una enfermedad en sí, sin embargo, se ha sugerido que dicha catalogación podría desplazar la responsabilidad de la baja de peso desde los individuos a la sociedad, aumentando así los gastos médicos junto con los costos de prevención y tratamiento. (Aguilera, 2019, pág. 5)

A continuación, en el diagrama representado en la figura 1 se exponen los principales mecanismos relacionados a la obesidad que permitirían que esta sea catalogada como enfermedad. Los principales factores que son indicados en dicho diagrama refuerzan el hecho de que la obesidad sea considerada como enfermedad desde la perspectiva de ciertos componentes surgidos a partir de la aproximación bio médica.

Figura 1.- Principales mecanismos fisiopatológicos involucrados en la obesidad.



(Aguilera, 2019, pág. 6)

De acuerdo con la distribución topográfica de la grasa la obesidad se clasifica en tres fenotipos, mismos que se los menciona a continuación:

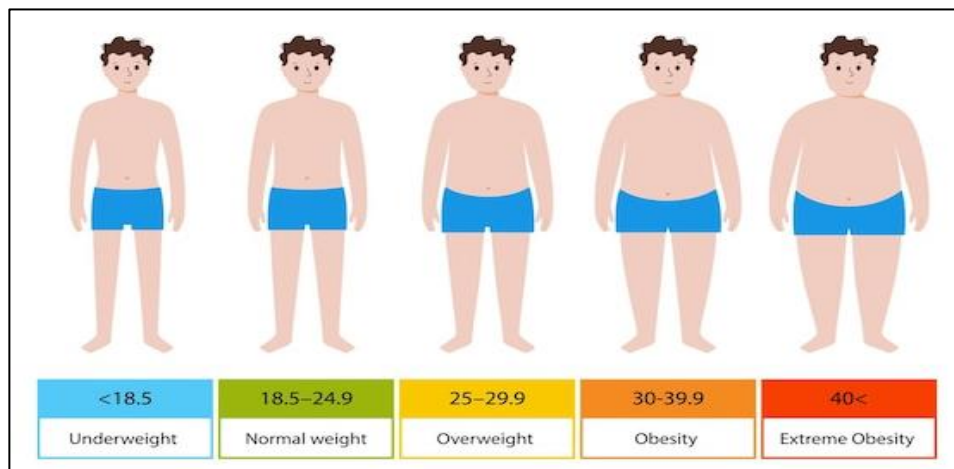
- **Obesidad generalizada.** – En este fenotipo la grasa se encuentra distribuida en varias zonas corporales sin concentrarse en una en especial, Este fenotipo predomina en pre púberes.
- **Obesidad androide.** – También conocida como “manzana” o “central”. En este fenotipo la grasa se distribuye con mayor proporción en la mitad proximal del tronco. El coeficiente entre la longitud de la cintura y cadera es igual o mayor a la unidad en hombres y aproximadamente a 0,9 en mujeres. Este tipo de obesidad trae con mayor frecuencia complicaciones de tipo cardio vascular y metabólico.
- **Obesidad ginoide.** – También conocida como “tipo pera” o periférica, la grasa se distribuye especialmente en la zona pélvica. El coeficiente que relaciona las longitudes de cintura y cadera es inferior a 0,8 en los varones y 0,75 en las mujeres. Este tipo de obesidad se relaciona frecuentemente con la patología vascular periférica – más conocidas como várices – y litiasis biliar. Este tipo de obesidad es más frecuente en mujeres y sus tratamientos terapéuticos son de mayor complejidad que en los casos anteriores. (Aragonel Gallegos, Blasco, & Cabrinety Pérez, 2019, pág. 6)

1.3. Índice de masa corporal (IMC)

Se conoce como índice de masa corporal (IMC) a la relación entre el peso de una persona en kilogramos y el cuadrado de su estatura en metros. (Bauce, 2021, pág. 1),

El IMC es un parámetro útil para evaluar de una forma sencilla y económica las posibles categorías de peso de los individuos. Las categorías pueden variar entre cinco a seis, de acuerdo a la precisión que exija la situación a evaluarse. Para el caso que se estudia en el presente trabajo, se subdividirá en cinco categorías: Peso bajo, peso normal, sobrepeso, obesidad y obesidad extrema.

Figura 2.- Índice de masa corporal infantil.



(Aragonel Gallegos, Blasco, & Cabrinety Pérez, 2019, pág. 8)

Es necesario aclarar que el IMC no mide directamente la cantidad de grasa corporal, sino que es un factor que se correlaciona de una forma moderada con medidas más directas de la grasa corporal.

En el caso de la población infantil y adolescente, es por demás complicado clasificar con precisión la obesidad debido a que tanto la talla como el peso se van incrementando de forma continua, trayendo en consecuencia el cambio continuo de la composición corporal. (Bauce, 2021, pág. 3)

El IMC se considera que proporciona la medida más útil de los índices de obesidad a nivel mundial, por tanto, este indicador puede ser utilizado en la estimación de la prevalencia de la obesidad dentro de un determinado espacio poblacional con sus consecuentes riesgos, sin embargo, es un parámetro muy generalizado independiente de la naturaleza de la obesidad en si a nivel poblacional.

El IMC fue dado a conocer por primera vez por el científico y naturalista belga Adolphe Quetelet (1796 – 1874) quien al demostrar interés por relacionar la talla con el peso para tratar de dar una explicación satisfactoria acerca de la obesidad en la población planteó la siguiente hipótesis: “Si el hombre creciera por igual en las tres dimensiones, el peso debería ser función cúbica de la estatura”. (Puche, 2005, pág. 2)

En base a dicha hipótesis, entonces, Quetelet deducía que en el transcurso del primer año de vida el aumento de peso es mucho mayor al aumento de estatura, y que a partir del segundo año de vida hasta la culminación del desarrollo el peso aumenta como el cuadrado de la estatura.

Lo anterior expresado de forma matemática se tiene:

$$\text{IMC} = \frac{\text{PESO (Kg)}}{(\text{ESTATURA (m)})^2}$$

Para comprobar la certeza de su hipótesis, Quetelet elaboró unas tablas de datos en donde los pesos y las estaturas de los niños fueron obtenidos midiendo a alumnos de las diferentes escuelas de Bruselas, internos del hospicio de huérfanos, adultos jóvenes de la universidad e internos del hospicio de ancianos. Cada una de las muestras poblacionales fue agrupada por edades más sin el número de personas pertenecientes a cada grupo. Analizando cada una de las tablas de promedios de peso y estatura, resultó que para cada sexo la relación entre las estaturas y pesos mínimos y máximos era aproximadamente 5/6: $e/E = p/P = 5/6$, sin embargo, al relacionar los pesos con las estaturas el resultado fue idéntico: $p/e = 5/6$; $P/E = 5/6$. Al tener ambas relaciones idéntico valor, se las puede relacionar entre sí teniendo:

$$e/E = p/e \rightarrow e^2/E = p, \text{ donde } E \text{ es la "asíntota" de la estatura}$$

Nótese, sin embargo, que es el valor de e el que se encuentra elevado al cuadrado mas no el valor de E , como está expresada la ecuación del IMC, la relación fue analizada muchas décadas después del planteamiento de Quetelet en base a métodos estadísticos modernos. Los análisis más relevantes se los hizo en base al comportamiento de las relaciones P/E , P/E^2 , P/E^3 para estaturas comprendidas entre 162,5 y 186,5 cm, en donde se observó que mientras los valores de P/E disminuyen y P/E^3 aumentan con la estatura, P/E^2 es aproximadamente constante, pero cabe señalar que esto es más frecuente en la población masculina que en la femenina. La independencia de P/E^2 con la estatura, hace que dicho índice sea el más apropiado para efectuar comparaciones con la ventaja además de que es semejante tanto para población masculina como femenina entre pacientes de igual estatura.

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Tipo de estudio

El estudio a utilizarse en el presente trabajo tiene un enfoque de tipo cuantitativo de tipo longitudinal, observacional y retrospectivo.

2.2. Instrumentos de recolección de datos

Los datos obtenidos para la presente investigación proceden de historias clínicas de los pacientes atendidos en consultas médicas.

2.3. Población objetivo

La población de estudio está comprendida por una cantidad de 200 pacientes pediátricos que han sido atendidos por diferentes causas médicas.

2.4. Tamaño de la muestra

El tamaño muestral se lo determinará de acuerdo con la siguiente expresión:

$$n = \frac{Z^2 * N * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n : Tamaño de la población.

Z : Valor que determina cual es el nivel de confianza. Para el presente caso se tomará un índice de confianza del 90%, cuya varianza será equivalente a 1,09.

N : Valor que indica la población finita, para el presente caso, 200 niños.

e : Valor que corresponde al error de muestreo, y que tiene una tolerancia de oscilación entre el 5 al 10%. Para el presente estudio se tomará un error mínimo equivalente al 5%

Entonces:

$$n = \frac{1,09^2 * 200 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (200 - 1) + 1,09^2 * 0,5 * 0,5} \rightarrow n = 75$$

2.5. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión bajo los que se manejará el estudio propuesto son los siguientes:

- Pacientes dentro de un rango de edad de 5 a 11 años.
- Pacientes atendidos dos o más veces.

2.6. Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión son los siguientes:

- Pacientes por fuera del rango de edad establecido: menores de 5 y mayores de 11 años.
- Pacientes atendidos menos de dos veces.

2.7. Variables

- **Variables cuantitativas**
 - Edad
 - IMC
 - Gasto energético
- **Variables cualitativas**
 - Estado de salud
 - Nivel socio económico
- **Variables dicotómicas**
 - Sexo: Niño/Niña
- **Operacionalización de variables**

Para el presente caso de estudio se operacionalizará la variable IMC:

Tabla 2.- Operacionalización de la variable IMC.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medida	Escala	Valor final
IMC	Relación entre el peso de una persona y el cuadrado de su estatura	Determina el estado de salud de los pacientes a través de la distribución del peso corporal	Índices de obesidad	Índice de salud	Kilogramo (Kg) Metro (m ²)	De proporción	< 18,5 (Desnutrición) 18,5 – 24,9 (Normal) 25 – 29,9 (Sobrepeso) 30 – 39,9 (Obesidad) >40 (Extrema obesidad)

3. TRATAMIENTO DE DATOS Y COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

3.1. Frecuencia de consumo de alimentos ultra procesados

La intención de este análisis no es otra que la de evaluar los índices de frecuencia con los que se presume que la población infantil analizada consume alimentos ultra procesados. Para cumplir con el objetivo planteado, se asignarán cuatro escalas valorativas: Nunca (1), rara vez (2), frecuentemente (3), siempre (4).

Los resultados son los siguientes:

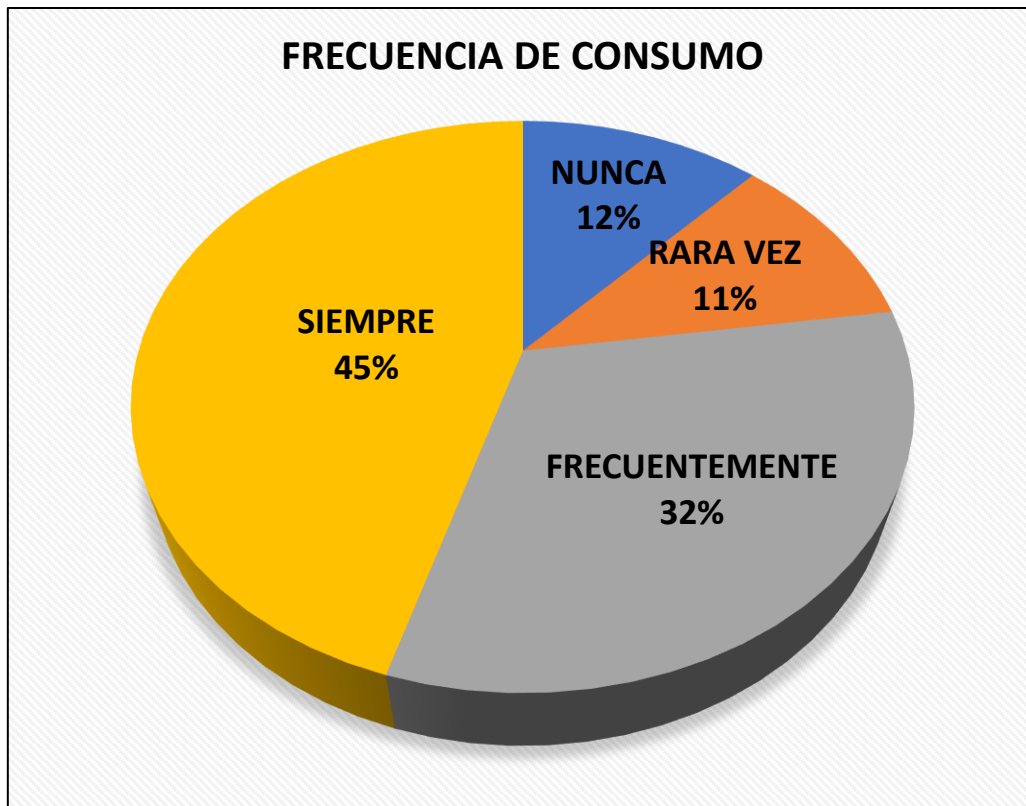
P	f	P	f	P	f	P	f	P	f
1	3	17	4	33	2	49	4	65	4
2	4	18	4	34	1	50	1	66	3
3	3	19	3	35	4	51	4	67	4
4	4	20	1	36	4	52	3	68	4
5	4	21	4	37	4	53	4	69	1
6	4	22	2	38	3	54	3	70	3
7	2	23	4	39	4	55	4	71	3
8	3	24	1	40	1	56	4	72	4
9	4	25	4	41	1	57	3	73	4
10	3	26	4	42	3	58	3	74	4
11	2	27	3	43	3	59	1	75	3
12	2	28	4	44	2	60	3	Totales	
13	3	29	2	45	4	61	4	f1	9
14	3	30	2	46	3	62	3	f2	8
15	1	31	4	47	3	63	4	f3	24
16	4	32	3	48	4	64	4	f4	34

Donde

P: Paciente; f: Frecuencia de consumo

Procesando estadísticamente los datos se tienen los siguientes resultados:

Figura 3.- Porcentajes de frecuencia de consumo de alimentos ultra procesados.



FRECUENCIAS	P	f	P*f	P ²	f*P ²
NUNCA	1	9	9	1	9
RARA VEZ	2	8	16	4	32
FRECUENTEMENTE	3	24	72	9	216
SIEMPRE	4	34	136	16	544
TOTAL		75	233		801

→

$$\bar{P} = \frac{\sum P \cdot f}{P} = \frac{233}{75} = 3,11 \text{ (Media experimental)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f \cdot P^2}{P} - P^2} \rightarrow S = \sqrt{\frac{801}{75} - 3,11^2} = 1,0 \text{ (Desviación estándar)}$$

3.2. Tipo de alimentos ultra procesados más consumidos

Para este análisis se tomaron en cuenta los siguientes productos con su respectiva escala: Jugos saborizados (1), galletas (2), cereales de caja azucarados (3), helados y lácteos azucarados (4), pastas y panificados (5); papas fritas y snacks (6).

Los resultados son los siguientes:

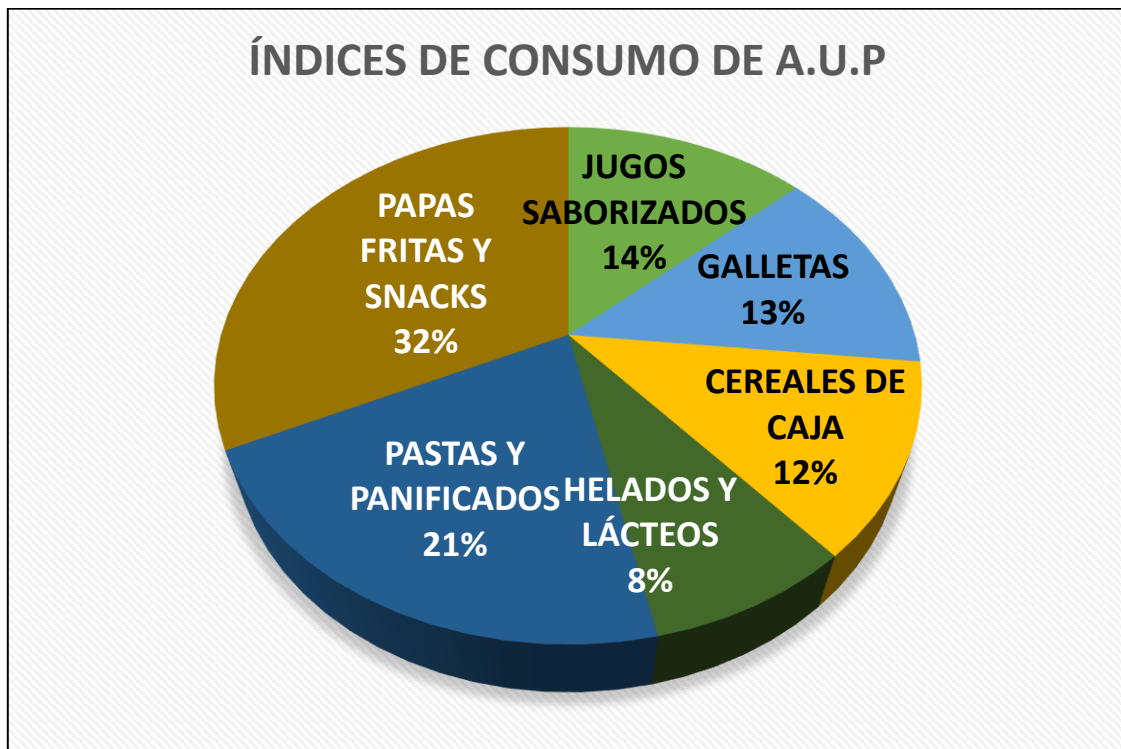
P	A	P	A	P	A	P	A	P	A
1	6	17	6	33	3	49	1	65	2
2	6	18	5	34	3	50	3	66	6
3	2	19	1	35	6	51	5	67	6
4	5	20	2	36	4	52	6	68	5
5	3	21	6	37	6	53	1	69	3
6	5	22	3	38	5	54	4	70	2
7	1	23	5	39	5	55	5	71	6
8	2	24	6	40	3	56	6	72	5
9	6	25	6	41	2	57	4	73	6
10	6	26	5	42	1	58	1	74	6
11	1	27	1	43	6	59	2	75	4
12	6	28	6	44	1	60	2	Totales	
13	4	29	1	45	5	61	2	A1	10
14	6	30	4	46	6	62	6	A2	10
15	2	31	5	47	6	63	5	A3	9
16	5	32	5	48	5	64	3	A4	6
								A5	16
								A6	24

Donde

P: Paciente; A: Alimento ultra procesado

Procesando estadísticamente los datos se tienen los siguientes resultados:

Figura 4.- Porcentajes de índices de consumo de alimentos ultra procesados.



ALIMENTOS	P	A	P*A	P ²	A*P ²
JUGOS SABORIZADOS	1	10	10	1	10
GALLETAS	2	10	20	4	40
CEREALES DE CAJA	3	9	27	9	81
HELADOS Y LÁCTEOS	4	6	24	16	96
PASTAS Y PANIFICADOS	5	16	80	25	400
PAPAS FRITAS Y SNACKS	6	24	144	36	864
TOTAL		75	305		1491

→
P

$$S = \frac{\sum P*A}{P} = \frac{305}{75} = 4,07 \text{ (Media experimental)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum f \cdot P^2}{P} - P^2} \rightarrow S = \sqrt{\frac{1491}{75} - 4,07^2} = 1,82 \text{ (Desviación estándar)}$$

3.3. Cantidad de alimentos ultra procesados

Para este análisis se asignaron las siguientes escalas valorativas: Muy poca (1), poca (2), normal (3), mucha (4), excesiva (5).

Los resultados son los siguientes:

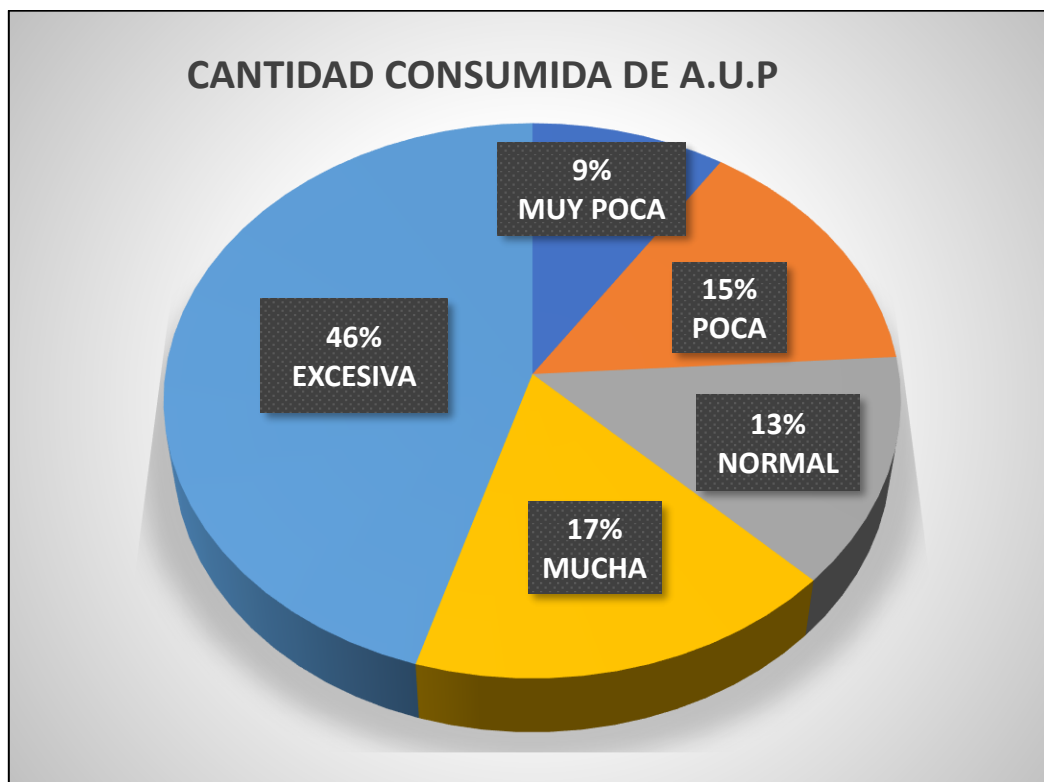
P	C	P	C	P	C	P	C	P	C
1	4	17	5	33	1	49	5	65	3
2	5	18	5	34	2	50	2	66	2
3	5	19	4	35	5	51	5	67	5
4	5	20	3	36	4	52	5	68	5
5	5	21	5	37	5	53	5	69	2
6	4	22	1	38	2	54	4	70	4
7	3	23	3	39	5	55	5	71	5
8	2	24	2	40	2	56	5	72	3
9	3	25	5	41	1	57	3	73	5
10	4	26	5	42	4	58	2	74	5
11	1	27	5	43	5	59	2	75	4
12	3	28	3	44	1	60	5	Totales	
13	5	29	1	45	5	61	5	C1	7
14	4	30	1	46	4	62	4	C2	11
15	2	31	5	47	4	63	5	C3	10
16	5	32	3	48	5	64	5	C4	13
								C5	34

Donde

P: Paciente; C: Cantidad consumida de alimento ultra procesado

Procesando estadísticamente los datos se tienen los siguientes resultados:

Figura 5.- Cantidad consumida de alimentos ultra procesados.



CANTIDADES	P	C	P*C	P^2	$C*P^2$
MUY POCA	1	7	7	1	7
POCA	2	11	22	4	44
NORMAL	3	10	30	9	90
MUCHA	4	13	52	16	208
EXCESIVA	5	34	170	25	850
TOTAL		75	281		1199

→

$$\bar{P} = \frac{\sum P * C}{P} = \frac{281}{75} = 3,75 \text{ (Media experimental)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum C * P^2}{P} - \bar{P}^2} \rightarrow S = \sqrt{\frac{1199}{75} - 3,75^2} = 1,39 \text{ (Desviación estándar)}$$

3.4 Evaluación del gasto energético

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

P	Q (Cal.)	P	Q (Cal.)	P	Q (Cal.)	P	Q (Cal.)	P	Q (Cal.)
1	1115,43	17	1124,78	33	1013,85	49	1115,89	65	1019,26
2	1020,94	18	1028,08	34	940,00	50	954,11	66	1044,68
3	1110,48	19	1108,29	35	1111,43	51	1026,58	67	1126,72
4	1024,68	20	904,34	36	1020,32	52	1043,12	68	1029,12
5	1022,45	21	1126,87	37	1018,95	53	1122,34	69	905,67
6	1115,75	22	1102,77	38	1108,67	54	1026,78	70	1115,94
7	1012,24	23	1028,54	39	1024,78	55	1032,44	71	1022,34
8	1115,78	24	947,21	40	864,11	56	1113,46	72	1026,76
9	1030,54	25	1023,43	41	852,15	57	1033,44	73	1023,44
10	1018,98	26	1111,43	42	1119,45	58	1124,56	74	1134,45
11	1102,76	27	1124,89	43	1022,34	59	932,12	75	1133,43
12	1013,48	28	1034,56	44	1108,94	60	1120,43	Totales	
13	1018,95	29	1103,79	45	1024,76	61	1132,06	NIÑOS	39

14	1108,68	30	1112,88	46	1018,66	62	1020,68	NIÑAS	36
15	837,21	31	1112,67	47	1026,92	63	1029,43	TOTAL	75
16	1024,44	32	1024,77	48	1020,74	64	1125,18		

Para el análisis del contenido de calorías consumido se toman los siguientes valores referenciales que indican un gasto energético óptimo:

1014,98 (Cal.) Niños

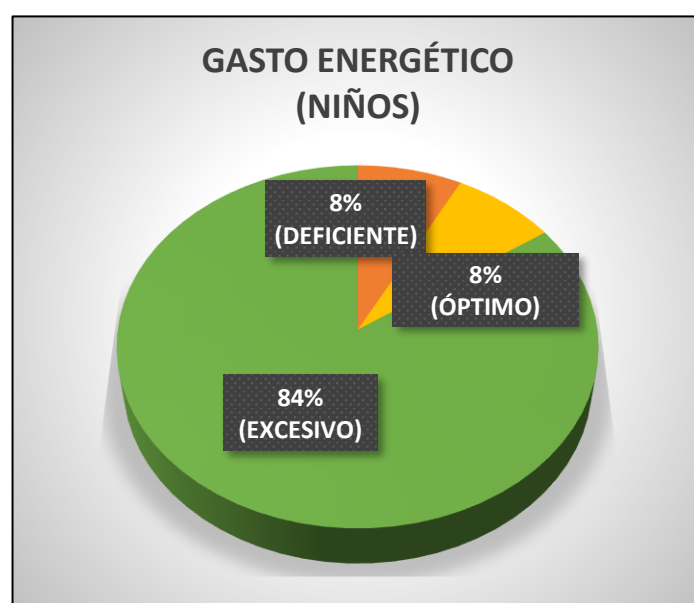
1103,98 (Cal.) Niñas

A cada uno de los valores obtenidos se les asignará las siguientes escalas categóricas:

Deficiente (1), óptimo (2), excesivo (3)

P	N _q	P	N _q
1	3	20	1
2	3	21	1
3	3	22	3
4	2	23	3
5	3	24	3
6	3	25	3
7	2	26	3
8	3	27	3
9	1	28	3
10	3	29	3
11	3	30	3
12	3	31	3
13	3	32	3
14	3	33	3
15	3	34	3

Figura 6.- Gasto energético en los niños.



16	2	35	3
17	3	36	3
18	3	37	3
19	3	38	3
		39	3

CANTIDADES	P	N _Q	P* N _Q	P ²	N _Q * P ²
DEFICIENTE	1	3	3	1	3
ÓPTIMO	2	3	6	4	12
EXCESIVO	3	33	99	9	297
TOTAL		39	108		312

→

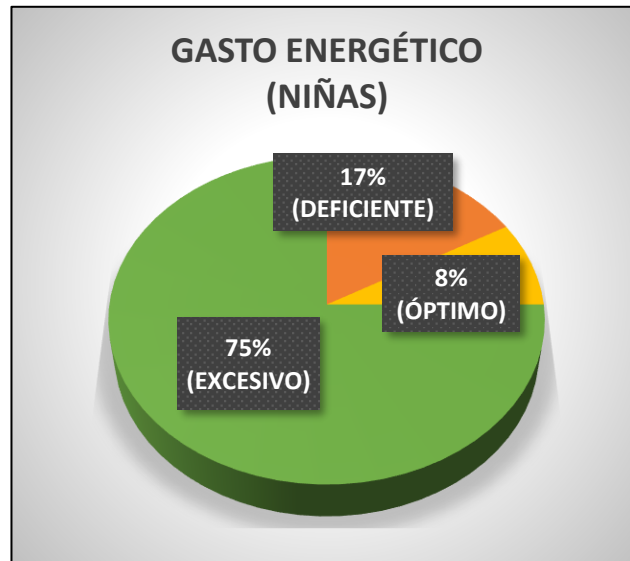
$$\bar{P} = \frac{\sum P * N_Q}{P} = \frac{108}{39} = 2,77 \text{ (Media experimental)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum N_Q * P^2}{P} - P^2} \rightarrow S = \sqrt{\frac{312}{39} - 2,77^2} = 0,57 \text{ (Desviación estándar)}$$

P	N _Q	P	N _Q
1	3	20	3
2	3	21	3
3	3	22	3
4	3	23	3
5	2	24	1
6	3	25	3
7	3	26	3
8	3	27	3
9	1	28	1
10	3	29	3
11	2	30	3
12	1	31	3
13	3	32	3

14	3	33	1
15	2	34	3
16	3	35	3
17	3	36	3
18	1		
19	3		

Figura 7.- Gasto energético en las niñas.



CANTIDADES	P	N _q	P* N _q	P ²	N _q * P ²
DEFICIENTE	1	6	6	1	6
ÓPTIMO	2	3	6	4	12
EXCESIVO	3	27	81	9	243
TOTAL		36	93		261

→

$$\bar{P} = \frac{\sum P * N_q}{P} = \frac{93}{36} = 2,58 \text{ (Media experimental)}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum N_q * P^2}{P} - P^2} \rightarrow S = \sqrt{\frac{261}{36} - 2,58^2} = 0,77 \text{ (Desviación estándar)}$$

3.5. Evaluación antropométrica

3.5.1. Datos antropométricos

DATOS ANTROPOMÉTRICOS	GRUPOS	
	NIÑOS	NIÑAS
Edad (Años)	8+/- 1,99	9 +/- 2,01
Talla (cm)	123 +/- 1,99	124 +/- 2,57
Peso (Kg)	32 +/- 2,22	35 +/-1,93
Índice de masa corporal (Kg/m ²)	29,6 +/- 2,00	29,4 +/- 2,01

3.5.2. Reservas calóricas de los pacientes evaluados

GASTO ENERGÉTICO PERCENTILES	GRUPOS			
	NIÑOS		NIÑAS	
	N	%	N	%
< 5	-	-	-	-
>5 - < 10	3	17,65	-	-
>10 - < 90	8	47,06	8	61,54
>90 - < 95	6	35,29	5	38,46

3.5.3. Diagnóstico antropométrico

DIAGNÓSTICO ANTROPOMÉTRICO	GRUPOS			
	NIÑOS		NIÑAS	
	N	%	N	%
NORMAL	3	7,7	2	5,6
DESNUTRIDO	3	7,7	6	16,7
SOBREPESO	28	71,8	25	69,4
OBESO	5	12,8	3	8,3

3.6. Comprobación de la hipótesis planteada

Para cumplir con este paso, mismo que decidirá acerca de la veracidad de la hipótesis planteada, se asignará la siguiente escala de valores: Por debajo del peso normal (1), peso normal (2), por encima del peso normal (3), obesidad (4), obesidad extrema (5). De acuerdo con estas asignaciones, se asignará un valor probabilístico $p > 0,5$ que vendrá siendo la hipótesis estadística H_0 . El consumo de alimentos ultra procesados SI está relacionado directamente con el aumento de peso, y, consecuentemente con la obesidad. Es necesario aclarar que los datos que se exponen a continuación corresponden a equivalencias de los resultados de los valores de IMC reportados en los pacientes evaluados.

P	EV	P	EV	P	EV	P	EV	P	EV
1	2	17	3	33	2	49	3	65	3
2	3	18	4	34	2	50	2	66	4
3	2	19	4	35	4	51	4	67	4
4	4	20	2	36	5	52	2	68	3
5	4	21	4	37	3	53	3	69	2
6	5	22	2	38	4	54	2	70	2
7	2	23	3	39	4	55	4	71	4
8	2	24	2	40	2	56	5	72	3
9	3	25	4	41	1	57	4	73	3
10	3	26	5	42	4	58	3	74	4
11	2	27	3	43	2	59	2	75	2
12	1	28	3	44	2	60	4	Dónde: P: Paciente EV: Escala de valores	
13	3	29	2	45	4	61	3		
14	3	30	2	46	3	62	2		
15	2	31	3	47	2	63	4		
16	4	32	4	48	3	64	3		

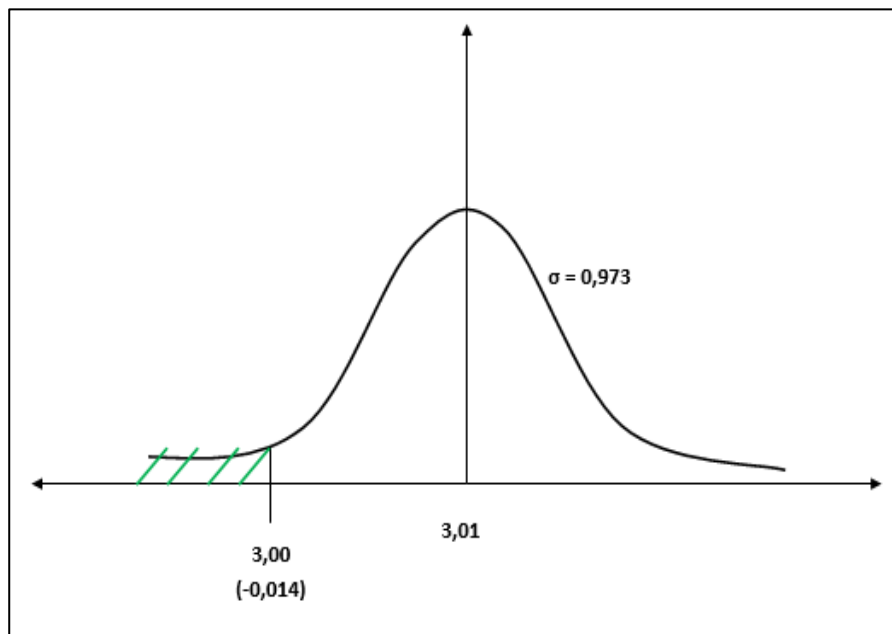
Entonces, la media viene siendo:

$$\bar{P} = 3,01$$

ESCALA (E)	FRECUENCIA (f)	$(E - P')^{2*}f$
1	2	8,11
2	25	25,67
3	22	0,004
4	22	21,42
5	4	15,79
Σ		70,992

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma (E - P')^2 * f}{N}} = \sqrt{\frac{70,992}{75}} = 0,973$$

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \rightarrow Z = \frac{3 - 3,01}{0,973} = -0,014$$



→

$$P = 1 - 0,4944 = 0,51 > 0,5$$

→

La hipótesis es verdadera

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Tanto la población infantil masculina como femenina se ven considerablemente afectadas por los altos índices de gasto energético, consecuencia directa de sus elevados niveles de consumo de alimentos ultra procesados.
- Los índices de masa corporal de los pacientes evaluados son generalmente elevados, lo que vuelve a ratificar la afirmación de la hipótesis planteada. El sobrepeso y obesidad, por tanto, son problemas de salud que aquejan muy frecuentemente a la población infantil siendo necesario combatirlos de forma inmediata.
- Si bien se comprobó que tanto el sobrepeso como la obesidad afectan notablemente a la población infantil, también en la evaluación se reportaron casos de desnutrición en ambos grupos, por lo que se vuelve necesario tomar la debida atención en dichos casos para corregirlos a tiempo y erradicarlos.

4.2. Recomendaciones

- De acuerdo con los resultados obtenidos en base a los datos reportados, se ha podido observar que la demanda de alimentos ultra procesados por parte de la población infantil es considerablemente alta, incidiendo así en el sobrepeso y obesidad. Por lo anterior, es aconsejable que quienes resultan mayormente afectados por estos problemas redefinan de forma gradual sus tendencias alimentarias reemplazando los referidos productos por alimentos con mayor contenido de fibra y poco o nulo contenido de grasas y carbohidratos.
- Se recomienda que tanto las entidades comunales como educativas del cantón Yaruquí delinee programas destinados a difundir la importancia de la buena nutrición infantil y sus consecuentes beneficios en la salud de la referida población. De esta forma se podrá concienciar a los padres y madres de familia para que puedan modificar los hábitos alimenticios de su núcleo familiar en base a dietas ricas en fibra y proteína que permitan que los pesos de los niños estén debidamente equilibrados, y, en consecuencia, su salud sea óptima.
- Se recomienda que los bares escolares dispongan de alimentos ricos en fibra y proteína en mayor proporción que los alimentos ultra procesados. Se sugiere que, para fomentar el consumo de alimentos nutritivos por parte de la población escolar, estos sean dispuestos de formas tales que sean atractivas para los alumnos y se sientan motivados para comprarlos y consumirlos generando así una buena demanda por parte de estos. Se sugiere además que se evalúe el IMC en el alumnado un tiempo después de haber implementado la nueva modalidad alimentaria en los bares.

Bibliografía

- Aguilera, C. (2019). *Obesidad. Factor de riesgo o enfermedad?* Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v147n4/0717-6163-rmc-147-04-0470.pdf>
- Aragonel Gallegos, Á., Blasco, L., & Cabrinety Pérez, N. (2019). *Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica*. Obtenido de La Obesidad: <https://www.seep.es/images/site/publicaciones/oficialesSEEP/consenso/cap07.pdf>
- Bauce, G. (6 de julio de 2021). *Revista Digital de Pos grado UCV*. Obtenido de Índice de masa corporal, peso ideal y porcentaje de grasa corporal en personas de diferentes grupos etarios.: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1012349004/1012349004.pdf>
- Martí, A., Calvo, C., & Martínez, A. (2021). *Consumo de alimentos ultra procesados y obesidad: Una revisión sistemática*. Medellín: Nutrición hospitalaria.
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. (2020). Obtenido de El impacto de los alimentos ultra procesados en la salud.: <https://www.fao.org/3/ca7349es/CA7349ES.pdf>
- Puche, R. (2005). *El Índice de Masa Corporal y los razonamientos de un astrónomo*. Obtenido de <http://medicinabuenosaires.com/revistas/vol65-05/4/EL%20INDICE%20DE%20MASA%20CORPORAL%20Y%20LOS%20RAZONAMIENTOS%20DE%20UN%20ASTR%C3%93NOMO.pdf>
- Romero Espinoza, E. V., & Vazquez Moreira, M. E. (octubre de 2022). *Impacto del consumo de alimentos ultra procesados en la salud de los niños en etapa escolar*. Obtenido de <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/6761>
- UNAM. (2021). Obtenido de Qué son los productos ultra procesados?: <https://www.personal.unam.mx/Docs/Cendi/productosUltraprocesados.pdf>