

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**



**Asociación entre Nivel de Consumo Energético de  
Macronutrientes, Ácidos Grasos Trans de las loncheras y el  
IMC/edad en niñas, distrito de Los Olivos 2016**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA**

**AUTORA**

**Petronila Inés Zapata Calle**

**ASESORA**

**María del Carmen Taipe Aylas**

Lima, Perú

2022

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos de los Autores****Autor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

**Autor 2**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

**Autor 3**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

**Autor 4**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

**Datos de los Asesores****Asesor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

**Asesor 2**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

### Datos del Jurado

#### Presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

#### Tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

### Datos de la Obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

**\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesauro).**

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

### PROGRAMA DE ESTUDIOS DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA LICENCIATURA

#### ACTA N° 072-2022

En la ciudad de Lima, a los treinta días del mes de junio del año dos mil veintidós, siendo las 16:08 horas, la Bachiller Petronila Inés Zapata Calle a través de la plataforma Zoom sustentó su tesis denominada **“ASOCIACIÓN ENTRE NIVEL DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE MACRONUTRIENTES, GRASAS TRANS E ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN PRE-ESCOLARES DISTRITO LOS OLIVOS”**, para obtener el Título Profesional de Licenciada en Nutrición y Dietética, del Programa de Estudios de Nutrición y Dietética.

El jurado calificó mediante votación secreta:

- |  |                   |
|--|-------------------|
| 1.- Prof. Luis Neyra De La Rosa          | APROBADO: REGULAR |
| 2.- Prof. Mariela Seminario Labrín       | APROBADO: BUENO   |
| 3.- Prof. Fernando Agustín Bravo Rebatta | APROBADO: REGULAR |

Habiendo concluido lo dispuesto por el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Católica Sedes Sapientiae y siendo las 17:20 horas, el Jurado da como resultado final, la calificación de:

**APROBADO: REGULAR**

Es todo cuanto se tiene que informar.

  
Prof. Luis Neyra De La Rosa  
Presidente

  
Prof. Mariela Seminario Labrín

  
Prof. Fernando Agustín Bravo Rebatta

Lima, 30 de junio del 2022

**MACRONUTRIENTES, ÁCIDOS GRASOS TRANS DE LAS  
LONCHERAS Y EL IMC/EDAD EN NIÑAS, DISTRITO DE LOS  
OLIVOS 2016**

## **DEDICATORIA**

A mi padre que desde la eternidad sentirá el gozo de que su querida hija logró el anhelo de convertirse en profesional.

A mi amada madre, esposo e hijos, que, sin su afecto, apoyo e impulso nada de lo logrado hubiera sido posible.

A los niños de mi país para quienes deseo que se realicen estudios con miras a lograr su desarrollo integral y sostenido, logrando con esto, niños sanos y felices para el bienestar de ellos, sus padres y de nuestra patria.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios nuestro creador que me regaló la oportunidad de vivir y el poder contribuir con un granito de arena al bienestar de sus bien amados hijos, a los cuales quiere ver sanos y felices.

A mi estimada asesora Lic. María del Carmen Taype Aylas por su apoyo y asesoría para llevar a cabo este proyecto, por su motivación, comprensión, confianza y trato amable en todo momento.

A la Dra. Yessika Graya Flores Ortega quien desde el inicio de este proyecto apostó por su ejecución; por sus aportes metodológicos desarrollados en los cursos de investigación; por su gran sensibilidad humana y entrega en la formación de sus alumnos.

A mi esposo Manuel por su afecto y comprensión, y por sus alcances en el desarrollo de la tesis.

A mis amados hijos Diana, Manuel, Sonia, Daniel y Natali, cada uno de ellos tuvo un rol importante en el desarrollo y aplicación del proyecto; sobre todo amor y fe en su madre.

A la señora subdirectora de la institución educativa parroquial “San Vicente Ferrer” y su digno grupo de docentes y asistentes del nivel inicial por su apoyo en la aplicación de este proyecto y su noble misión de educar niños.

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal analizar la asociación entre nivel del consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el IMC/edad de niñas del distrito de Los Olivos, Lima. Asimismo, en este estudio se analizaron los componentes de las loncheras escolares de las participantes, incluidos los ácidos grasos trans, considerados causantes de variadas patologías. El estudio fue de tipo transversal, cuantitativo, descriptivo y correlacional. Cabe mencionar que se trabajó con el total poblacional de niñas preescolares del centro educativo, cuyo número fue de cien participantes. Se utilizaron medidas antropométricas y el método de pesada directa para medir el consumo de los macronutrientes. En los resultados, se encontró una relación estadísticamente significativa entre el nivel de consumo de carbohidratos y el nivel de IMC/edad de las niñas del estudio. A su vez, se observó la presencia de alimentos altamente energéticos, como bebidas azucaradas, galletas y snacks. Se concluye que las loncheras, en su mayoría, son preparadas inadecuadamente con alimentos no nutritivos o en exceso. Los ácidos grasos trans fueron encontrados en niveles aceptables quizás debido a las normativas establecidas para regularlos. Se discuten los alcances y limitaciones de la presente investigación.

**Palabras claves:** Sobrepeso, obesidad, macronutrientes, ácidos grasos trans, lonchera, niñas preescolares.



## **ABSTRACT**

The following research aimed to study the relationship between the energy contribution of macronutrients and the trans fatty acids intake with the body mass index (BMI) of preschooler girls in the district of Los Olivos, located in Lima, Peru. Moreover, in this study we analyzed the components in the lunch boxes of the participants, including the trans fatty acid which cause a variety of illnesses. This study was transversal, quantitative, descriptive and correlational and was carried out with the total number of preschooler girls in the kindergarten participating in this research which was a hundred. Anthropometric measures and the direct method of weighting to analyze the macronutrients intake were performed. The results showed a statistically significant relationship between the level of carbohydrate intake and the level of BMI of the participants. Additionally, highly energetic products such as sodas, cookies, and snacks were found as part of the lunch boxes of the girls in this study. As a conclusion, lunch boxes are prepared inadequately using non-nutritive food and or exceeding the quantity needed for the children of this research. Furthermore, trans fat acids were found in acceptable levels perhaps because of normative rules established to regulate them. Contributions and limitations of the present research are discussed.

**Keywords:** Overweight, obesity, macronutrients, trans fatty acids, lunch box, preschooler girls.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS	x
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	13
1.1 Situación del Problema	13
1.2 Formulación del problema	14
1.2.1 Problema general	14
1.2.2 Problemas específicos	14
1.3 Justificación del tema de investigación	15
1.4 Objetivos de la investigación	16
1.4.1 Objetivo general	16
1.4.2 Objetivos específicos	16
1.5 Hipótesis	16
1.5.1 Hipótesis Nula	16
1.5.2 Hipótesis Alterna	17
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	18
2.1 Antecedentes del estudio	18
2.1.1 Antecedentes Internacionales	18
2.1.2 Antecedentes Nacionales	19
2.2 Bases Teóricas	20
2.2.1 Estado nutricional antropométrico	20
2.2.2 Desviación estándar o puntaje Z del peso y la talla para la edad	21
2.2.3 Indicadores antropométricos	21
2.2.4 Lípidos	22
2.2.5 Ácidos grasos	23
2.2.6 Ácidos grasos insaturados trans: Estructura y origen	23
2.2.7 Efectos adversos de los ácidos grasos trans en la salud de los humanos	24
2.2.8 Metabolismo de los lípidos	25
2.2.9 La hidrólisis ácida como método para la determinación de grasas en los alimentos	25
2.2.10 Absorción de grasa en la fritura de alimentos	25

2.2.11	Proteínas	26
2.2.12	Carbohidratos o glúcidos	26
2.2.13	Etapa de vida niño	27
2.2.14	Adecuación y puntos de corte de consumo energético	27
2.2.15	Lonchera escolar	27
2.2.16	Análisis multivariado	27
2.2.17	Regresión logística	27
<b>CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS</b>		<b>28</b>
3.1	Tipo de estudio y diseño de la Investigación	28
3.2	Población y muestra	28
3.2.1	Tamaño de la muestra	28
3.2.2	Selección del muestreo	28
3.2.3	Criterios de inclusión y exclusión	28
3.3	Variables	28
3.3.1	Definición conceptual y operacionalización	29
3.4	Plan de recolección de datos e instrumentos	34
3.4.1	Pasos para la recolección de datos	34
3.4.2	Validez y confiabilidad de los de instrumentos	35
3.5	Plan de análisis e interpretación de la información	37
3.5.1	Consideraciones generales	37
3.5.2	Análisis de correspondencia	37
3.6	Ventajas y Limitaciones	38
3.6.1	Ventajas	38
3.6.2	Limitaciones	38
3.7	Aspectos éticos	39
3.7.1	Elementos concernientes a la información	39
3.7.2	Elementos relativos al consentimiento informado	40
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>		<b>41</b>
4.1	Estadística descriptiva	41
4.1.1	Análisis multivariado	42
4.1.2	Regresión logística ordinal	48
4.1.3	Composición química de los alimentos analizados	53
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN</b>		<b>55</b>
5.1	Discusión	55
5.2	Conclusiones	57
5.3	Recomendaciones	57
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>59</b>

ANEXO I: DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	676
ANEXO II: INFORME DEL CONTENIDO DE LÍPIDOS Y AGT DE LOS DIEZ ALIMENTOS ANALIZADOS POR EL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS NSF INASSA S.A.C	698
ANEXO III: FICHA PARA REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS Y SOCIODEMOGRÁFICO	798
ANEXO IV: FICHA PARA REGISTRO DE ALIMENTOS DE LA LONCHERA	809
ANEXO V: MATRIZ DE CONSISTENCIA	810
ANEXO VI: CANTIDAD DE GRASA ABSORBIDA POR DIFERENTES ALIMENTOS FRITOS EN ABUNDANTE GRASA A 175 C	81
ANEXO VII: MODELOS DE PRIMER NIVEL	832
ANEXO VIII: MODELOS DE SEGUNDO NIVEL	843
ANEXO IX: FE DE ERRATAS DEL LABORATORIO NSF INASSA S.A.C	85

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 3.1. Operacionalización de variables principales	31
Tabla 3.2. Operacionalización de las variables sociodemográficas	33
Tabla 3.3. Puntos de corte del porcentaje de adecuación de nutrientes	36
Tabla 3.4. Recomendaciones sobre consumo de lípidos	36
Tabla 3.5. Codificación IMC/edad	36
Tabla 4.1. Frecuencia absoluta y relativa (porcentaje) de las variables de estudio	41
Tabla 4.2. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel de IMC/edad y consumo energético de Carbohidratos. Con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia	43
Tabla 4.3. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel de IMC/edad y consumo energético de Proteínas. Con dos dimensiones se obtiene el 95.48% de la inercia.	43
Tabla 4.4. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel IMC/edad y consumo energético de Lípidos. Con dos dimensiones se obtiene el 87.75% de la inercia.	44
Tabla 4.5. Inercia del análisis de correspondencia simple de IMC/edad y Consumo Energético Total con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia.	46
Tabla 4.6. Inercia del análisis de correspondencia simple de nivel de IMC/edad y Edad. Con una dimensión se obtiene el 100% de la inercia.	47
Tabla 4.7. Factores de inflación de la varianza. VIF de 1.58 indican que las variables de consumo energético de Carbohidratos, proteínas y lípidos no tienen multicolinealidad.	48
Tabla 4.8. Test de probabilidades proporcionales (regresiones paralelas). Valores de $p > 0.05$ indican que un modelo de regresión logística es adecuado a los datos.	49
Tabla 4.9. Comparación de modelos de primer nivel de la variable dependiente IMC/edad con cada una de las variables independientes de consumo energético de carbohidratos, proteínas y lípidos.	49
Tabla 4.10. Comparación de modelos de segundo nivel de la variable dependiente IMC/edad y la variable independiente consumo energético de carbohidratos con cada una de las variables independientes de consumo energético de proteínas y lípidos.	49
Tabla 4.11. Modelo final con la variable dependiente IMC/edad y la variable independiente consumo energético de carbohidratos	50
Tabla 4.12. Efectos marginales del modelo final.	53
Tabla 4.13. Análisis químico del contenido de grasa total y ácidos grasos trans en 10 alimentos de mayor consumo en las loncheras de las niñas participantes del estudio.	54

Figura 4.1. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el consumo energético de Carbohidratos	42
Figura 4.2. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el consumo energético de Proteínas.	44
Figura 4.3. Correspondencia simple del IMC/edad con el consumo energético de Lípidos.	45
Figura 4.4. Correspondencia simple del IMC/edad con el Consumo Energético Total (Calorías totales).	46
Figura 4.5. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el grupo de Edad.	47
Figura 4.6. Intervalos de confianza de los efectos marginales de niñas con un consumo energético adecuado de carbohidratos con respecto de las niñas que tienen un riesgo alimentario de consumo energético de carbohidratos. No hay diferencias significativas	51
Figura 4.7. Intervalos de confianza de los efectos marginales de niñas con un consumo energético alto de carbohidratos con respecto de las niñas que tienen un riesgo alimentario de consumo energético de carbohidratos. Las diferencias significativas aparecen a partir del OR de un peso adecuado.	52

## INTRODUCCIÓN

Las cifras de sobrepeso, obesidad y sus comorbilidades asociadas se han incrementado en las últimas décadas. Para la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas han alcanzado rango de epidemia, dado que mínimo 2,8 millones de personas mueren en el mundo a consecuencia del sobrepeso y la obesidad (1).

El final del metabolismo incrementado de los macronutrientes da como resultado el aumento del tejido adiposo. El exceso de esta grasa acumulada en las arterias causa la muerte por cardiopatía isquémica (7,4 millones adultos en el mundo), seguida por los accidentes cerebrovasculares (6,7 millones de adultos en el mundo) (2). En 1984, la Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNSA) encontró que la obesidad en el Perú llegaba al 4%. Años después, el Monitoreo Nacional de Indicadores Nutricionales (MONIN 2007-2010) encontró el 6,9% de obesidad, considerándose un notorio incremento de esta patología (3).

Por otro lado, la mayor parte de la población peruana desconoce el efecto adverso que en la salud genera el exceso de consumo de carbohidratos de rápida absorción, grasas saturadas (4) y lo que sería igualmente dañino o peor, la ingesta de ácidos grasos trans (AGT). Estas últimas podrían estar presentes en los alimentos que componen la lonchera de los niños y en cantidades consideradas excesivas por los organismos tutelares de la salud mundial, OMS, Organización Panamericana de la Salud (OPS), y otros (5,6).

Diversos autores han encontrado asociación entre el consumo de macronutrientes y el incremento del IMC/edad en niños de diferentes edades, además de otras patologías (7–11).

Los preescolares constituyen una etapa de vida en la cual si bien es cierto el crecimiento se hace más lento, requieren de un adecuado consumo de nutrientes que garanticen la continuidad de su desarrollo normal (12).

Esta investigación abordó como objetivo principal la asociación entre el consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad en cien niñas del nivel inicial, en el distrito de los Olivos 2016. El propósito fue identificar que macronutrientes estarían influenciando en el nivel de IMC/edad de las participantes.

Por lo tanto, este estudio se convierte en un aporte importante para la prevención del sobrepeso y la obesidad; sobre todo, habiéndose aplicado en una etapa de vida que es fundamental para el desarrollo saludable de una población, como es la niñez (13).

La mayor limitación de este trabajo consiste en que la muestra fue tomada transversalmente, es decir en un único día, motivo por el cual solo intentamos aproximarnos a la realidad. Esto no quiere decir que la información recogida carezca de relevancia ya que como se dijo anteriormente podría iniciar la investigación de un aspecto hasta hoy no tratado en el ámbito de la salud, especialmente en lo referente a los niveles de consumo de AGT.

## CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 Situación del Problema

En el mundo, se ha dado un incremento acelerado del sobrepeso y la obesidad hasta el extremo de haberse duplicado el número de casos desde 1980 al año 2014. En el año 2016, la OMS calculó que el sobrepeso y la obesidad en niños menores de cinco años llegaba a 41 millones (14). Asimismo, se ha observado que en la actualidad el sobrepeso y la obesidad causan mayor morbilidad que la desnutrición misma, y que, además, se presentan tanto en países pobres como en los de medianos ingresos predominantemente en las zonas urbanas.

Al inicio del año 2017, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la OPS, presentaron en su informe que el 7,2% de los niños menores de 5 años sufren de sobrepeso (3,9 millones). En Sudamérica, esta tasa ha sido la más alta de la región (2,5 millones), disminuyendo levemente el 2015, pasando de un 7,5% a un 7,4% (15). Esta problemática ha sido afrontada ya desde el 2004, año en el que la Asamblea Mundial de la Salud, adopta “La Estrategia Mundial sobre Régimen alimentario, Actividad Física y salud” exhortando a tomar medidas que respalden las dietas saludables, así como el ejercicio físico regular (16).

De esta manera, el compromiso de la OMS (y otros organismos tutelares de la salud), ha continuado a través del tiempo, como se evidencia al ponerse en ejecución del “Plan de acción mundial para la prevención y el control de las enfermedades no transmisibles 2013-2020”, en concordancia con los compromisos tomados en la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General de las Naciones Unidas en setiembre de 2011(14).

En el año 2016, la Asamblea Mundial de la Salud acogió satisfactoriamente el informe que contenían las seis recomendaciones de la “Comisión para acabar con la obesidad infantil”. Posteriormente, en el 2017, la Asamblea Mundial de la Salud aprueba la aplicación del plan que orientará a los países a poner en práctica dichas recomendaciones. La prevención y la intervención temprana evitarán que se haga realidad el pronóstico de que los lactantes y niños pequeños lleguen a los 70 millones de obesos, en el 2025 (14).

El Perú no está excluido de esta realidad ya que el sobrepeso y la obesidad han alcanzado cifras preocupantes. Durante el período 2012-2013, en menores de cinco años, la prevalencia llegó al 6.4% cifra que en el año 2016 varió ligeramente en 0.6% para el sobrepeso y 0.9% para la obesidad. El porcentaje acumulado de sobrepeso y obesidad para el primer semestre del año 2018 llegó al 7.7% a nivel de Perú, lo que significa que, de cada 13 niños, uno sufre de sobrepeso u obesidad (17).

En el año 2014, el Observatorio de Nutrición y estudio del sobrepeso y la obesidad, reportaba que, a nivel nacional para Perú, en niños menores de cinco años, las cifras se habían mantenido relativamente estables desde el año 2009 (6,8% de sobrepeso y 2,4 % de obesidad); mientras que el cálculo mundial de obesidad en este rango de edad llegaba a los 41 millones. Durante el periodo 2013-2014, la prevalencia de obesidad en niños de cinco a nueve años se incrementó, pasando de 7,3% en el que se encontraba en el 2008 a 14,8% (4).

Paralelamente, a mediados de la década de los 90, se observa en el mundo la aparición de un fenómeno multifactorial denominado transición nutricional y que conlleva a la transición epidemiológica; observándose como consecuencia de esta, la aparición del sobrepeso y la obesidad y de otras enfermedades no transmisibles (18).



La transición nutricional y la transición epidemiológica también han sido experimentadas por el Perú, al igual que otros países de la región, pasándose en la primera, de un consumo diario de tubérculos y raíces a otro más frecuente, al de cereales refinados. La segunda transición experimentada es la transición epidemiológica, que consiste en el incremento, por un lado, de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y degenerativas y, por otro lado, la disminución de las Enfermedades Crónicas transmisibles (ECT) (19). Ante esta realidad, el Estado peruano frente a las estadísticas cada vez más crecientes de sobrepeso y obesidad en el país, implementó a mediados de mayo del 2013 la ley N° 30021 “Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes” (20). En esta ley no se especifica cuánto debe ser el valor nutricional del refrigerio de los preescolares; dato que, si fue incluido, en la ley promulgada mediante Resolución Ministerial del 13 de marzo del 2015; Directiva Sanitaria N°063- MINSA/DGPS-V.01, con la que se promueve la promoción de quioscos y comedores escolares saludables en las instituciones educativas (21). Sin embargo, aún no han sido implementados quioscos saludables en los centros de nivel inicial que den cumplimiento a esta norma. Más aún, en el contexto actual (ahorro de tiempo y esfuerzo), los niños suelen portar loncheras conformadas, en su mayoría, con productos elaborados industrialmente, los cuales podrían contener, entre otras sustancias, AGT y/o alimentos hipercalóricos que atentaría contra su salud. Por otro lado, con respecto al consumo de los AGT, estos han sido relacionados por diversos estudios con la aparición de enfermedades del corazón, enfermedades cerebrovasculares y otras ECNT (5).

En este escenario, considerando los resultados de diversos estudios en los que se demostró los beneficios de reducir al mínimo el consumo de AGT, el grupo de trabajo de la OPS/OMS, se reunió para elaborar el documento de reglamentación sobre la reducción o eliminación de los AGT en los alimentos (22).

Si bien es cierto, en el Perú, el consumo de los AGT en la edad infantil y su relación con el crecimiento, desarrollo de cardiopatías o cáncer, no han sido estudiadas, es necesario dar a conocer a la población sobre sus efectos nocivos. Asimismo, el Estado peruano por medio del Decreto Supremo No 033 -2016 SA reglamentó la disminución, hasta la eliminación, de los AGT en alimentos y bebidas no alcohólicas de procedencia industrial (23). Es en este contexto, que se plantea la siguiente pregunta de investigación.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

- ¿Cuál es la influencia del nivel de consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Cuál es el riesgo del nivel de consumo energético de lípidos de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el riesgo del nivel de consumo energético de AGT de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el riesgo del nivel de consumo energético de carbohidratos de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el riesgo del nivel de consumo energético de proteínas de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el riesgo del nivel de consumo energético total de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el riesgo de la edad respecto al nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016?

¿Cuál es el resultado del análisis químico de lípidos y ácidos grasos trans en 10 alimentos más consumidos en las loncheras por las niñas del nivel inicial, distrito de Los Olivos 2016?

### **1.3 Justificación del tema de investigación**

La importancia de la presente investigación consiste en que se trabajó con la etapa de vida niño (3 a 5 años) que constituye una población vulnerable, desde el punto de vista fisiológico y psicológico (24). A esto se le suman más amenazas como las determinantes sociales de la salud (alimentación y nutrición, pobreza, saneamiento, violencia familiar entre otros); todo lo anterior en el marco de la seguridad alimentaria y nutricional, convirtiendo a este grupo etario en un grupo de riesgo (vulnerabilidad + amenaza = riesgo) (25). Para la evaluación nutricional, se tomó en consideración la nueva herramienta de la OMS, elaborada en el 2006, que combina el peso, la talla y el IMC/edad; resultado del estudio multicéntrico que considero que todos los niños del mundo crecen de la misma manera, bajo condiciones adecuadas (42).

Además de lo antes expuesto, encontramos que las evidencias científicas revelan que tanto el sobrepeso como la obesidad en niños, se asocian con obesidad y discapacidad, muerte prematura, presión arterial elevada, resistencia a la insulina, en la etapa de vida adulta (14). Por lo tanto, este grupo de riesgo (niñas 3 a 5 años) causaría un gran impacto en la sociedad, desde el punto de vista de la producción y el desarrollo del país, es decir mayor costo social y económico (26).

La trascendencia de este estudio se debe a que, en el Perú, y más específicamente en el distrito evaluado, no existen investigaciones relacionadas a las variables trabajadas (nivel del consumo energético de macronutrientes, grasas trans y estado nutricional antropométrico). Más aún, no han sido abordadas las implicancias negativas del consumo de lípidos y grasas trans en niñas menores de 5 años, y que pudieran ocasionar enfermedades no transmisibles a futuro (19). Además, otra trascendencia es que se consideró entre sus objetivos específicos realizar el análisis químico de la concentración de lípidos y AGT en diez alimentos que son frecuentes en las loncheras escolares. Ello contribuirá con nueva información nutricional sobre AGT, puesto que la tabla peruana actual de composición de alimentos carece de dicha información (27). Además, estos fueron evaluados por ser uno de los objetivos del investigador, ya que no se encuentran estudios similares en la literatura nacional.

Consideramos también trascendental el hecho de que en la presente investigación se trabajó con toda la población para poder de esta manera controlar el error aleatorio, error de muestreo, error tipo 1 y error tipo 2. Asimismo, cabe resaltar que se realizó un análisis estadístico de nivel multivariado lo cual permitió controlar el error sistemático (28). Además, el análisis estadístico multivariado permitió la construcción de un modelo matemático, el cual permitirá realizar las correcciones correspondientes.

La pesada de los alimentos fue realizada solo una vez, ya que la lonchera fue recolectada un día por aula, el trabajo fue individual, el costo de los productos a intercambiar por las loncheras era elevado y porque los niños no eran tan asequibles al

intercambio de sus alimentos. Además, el intercambio de la lonchera debía ser íntegra para calcular en su totalidad cuánto era el contenido calórico, quedando como interrogante el total de contenido no consumido.

Con relación a la viabilidad de la presente investigación, indicaremos que se contó con una población objetivo bastante manejable y el tiempo de duración de la investigación fue relativamente corto (aproximadamente un mes) debido al tipo de alcance y diseño de esta (28). Respecto a la aplicación de los instrumentos esta fue una práctica no invasiva que permitió la accesibilidad en la población de estudio (29). En lo que respecta al análisis de las diez muestras de alimentos que se mandaron al laboratorio, el costo se ajustó a las posibilidades económicas del investigador.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivo general**

Establecer la asociación entre el nivel del consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

Establecer el riesgo del nivel de consumo energético de carbohidratos de las loncheras respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Establecer el riesgo del nivel de consumo energético de proteínas de las loncheras respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Establecer el riesgo del nivel de consumo energético de lípidos de las loncheras respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Establecer el riesgo del nivel de consumo energético de AGT de las loncheras respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Establecer el riesgo del nivel de consumo energético total de las loncheras respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Establecer el riesgo de la edad respecto al nivel del IMC/edad de niñas de un Centro Educativo del distrito de Los Olivos 2016.

Realizar el análisis químico de lípidos y ácidos grasos trans en 10 alimentos de las loncheras consumidos por las niñas del nivel inicial, distrito de Los Olivos 2016.

## **1.5 Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis Nula**

No existe asociación entre el nivel del consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras con respecto al nivel de IMC/edad de niñas de un centro educativo del distrito de Los Olivos 2016.

### **1.5.2 Hipótesis Alternativa**

Si existe asociación entre el nivel del consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras con respecto al nivel de IMC/edad de niñas de un centro educativo del distrito de Los Olivos 2016.

## CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del estudio

#### 2.1.1 Antecedentes Internacionales

La asociación entre el nivel de consumo de macronutrientes y ácidos grasos trans con el sobrepeso y la obesidad en niñas no ha sido ampliamente reportada; es por este motivo que se han considerado estudios realizados en niños de ambos sexos.

Con respecto al consumo de ácidos grasos trans, encontramos un estudio realizado por Scholz y cols., durante el año 2018, que evaluó la asociación entre el consumo de los ácidos grasos trans provenientes de la ingesta total (industrial y natural), con el sobrepeso y la obesidad en niños de 4 y 5 años. En este estudio de más de 1700 niños, se encontró que el mayor consumo de AGT, específicamente derivados de la industria, ( $>$  a 0.7 g/día está positivamente asociada con el sobrepeso y la obesidad (odds ratio (OR) 1.57, 95% e intervalos de confianza (IC) 1.13- 2.21). Se usó una regresión logística múltiple para estimar los OR ajustados e IC del 95%. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre consumo de AGT de origen natural con el sobrepeso y la obesidad (7).

En cuanto a la influencia del consumo de otros macronutrientes y el IMC/edad en niños preescolares, encontramos los siguientes trabajos de investigación:

Rodríguez C, en el 2019, realizó la investigación que le permitió identificar el factor de riesgo nutricional que determina el IMC/edad en estudiantes de 3 a 6 años en una escuela fiscal de la ciudad de Guayaquil. En este estudio transversal, participaron 92 niños con mediciones antropométricas a través del IMC/edad. La muestra de los alimentos se tomó del refrigerio de media mañana. Se encontró que el 29,34% de los niños mostraron un IMC/edad alterado. El 59% de los alimentos del refrigerio lo conformaron bebidas procesadas y gaseosas, seguido por galletas y snacks. Se observó un bajo consumo de proteínas y frutas. Además, se concluyó que uno de los factores de riesgo en el estado nutricional de los niños es la ración inadecuada de alimentos que consumen en el refrigerio escolar (8).

En el 2018, Cando A. desarrolló un estudio buscando la relación entre el consumo de alimentos poco saludables/actividad física y sus efectos en el sobrepeso y obesidad, en niños de edad escolar, en Quito Ecuador. La muestra estuvo conformada por 167 alumnos de ambos sexos de 6 a 11 años. El estudio fue de tipo observacional, descriptivo y transversal. Se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) entre el sobrepeso y obesidad, y el consumo de cárnicos fritos (73.1%), refrescos, snacks y golosinas. El porcentaje de sobrepeso y obesidad fue 20.4% y 12.4% respectivamente (9).

Jaramillo M., en el 2017, estudió las características nutricionales de la lonchera escolar y el estado nutricional de preescolares en una escuela en Ecuador entre los años 2016 – 2017. La población estuvo conformada por 69 niños de entre 3 y 5 años del nivel de inicial. Los datos nutricionales se obtuvieron de la observación de las loncheras de los niños durante dos días consecutivos. El estudio fue de corte transversal y de tipo descriptivo encontrándose sobre alimentación en el consumo de calorías, grasas y carbohidratos (30).

En el año 2016, Pereira y cols., llevaron a cabo la revisión sistemática: “*The diet of preschool children in the Mediterranean Countries of the European Union*”, la cual analiza los datos de varios estudios realizados entre los años 2006 al 2016, respecto

a los hábitos alimentarios y su relación con el estado nutricional de niños de uno a cinco años que viven en los países mediterráneos de la Unión Europea. Se encontró gran prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como alto consumo de alimentos de gran densidad energética. Igualmente se reportó alto consumo de alimentos proteicos (lácteos) (31).

Farro y cols., en el año 2016 investigaron sobre el elevado consumo de azúcares y grasas en niños de edad preescolar en Panamá. Se trató de un estudio transversal cuyo objetivo fue determinar el estado nutricional y el consumo de azúcar y grasa en niños preescolares de centros institucionales de Panamá. La muestra estuvo conformada por 100 niños. Los resultados reportaron que el 40% presentaba sobrepeso, 68% consumo muy alto y alto de azúcar, 13% consumo muy alto de grasas. Estos valores son mayores a los recomendados por la OMS (32).

En Uruguay, entre los años 2015 a 2016, Machado y cols., realizaron un estudio de corte transversal de sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. El objetivo fue evaluar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños escolares e identificar factores de riesgo. La muestra estuvo conformada por 318 niños de ambos sexos. Se encontró una relación significativa entre el consumo de pasteles, snacks y dulces, con el sobrepeso y la obesidad ( $p < 0.05$ ). El sobrepeso llegó a 28.3% y la obesidad en 14.5%. Nueve niños fueron diagnosticados con obesidad severa. El estudio concluyó que la prevalencia tanto del sobrepeso como de la obesidad en la muestra fue elevada (33).

En el 2014, Victoria realizó un estudio sobre la influencia del nivel socioeconómico en la obesidad infantil de niños entre 6 a 12 años, en dos escuelas primarias de México. Utilizaron el método descriptivo transversal, observacional. Se evaluaron 197 niños de ambos sexos, de los cuales, 21.3% sufrían de sobrepeso y 20.3% de obesidad. Se demostró que la ingesta de azúcares se asocia a obesidad infantil ( $p < 0.0001$ ), OR (IC) 0.22 (0.09-0.54) (34).

Fuentes, en el año 2014, estudió en una población de 47 niños entre 4 y 6 años de un colegio en Bogotá – Colombia. Se encontró un elevado aporte de macronutrientes, 23% de sobrepeso y 6% de obesidad. Se aplicó el análisis de correlación de Pearson encontrando relación positiva directa entre las variables de IMC/edad y % de adecuación de kcal de las loncheras (Correlación de Pearson = 0.128) (10).

Hebestreit y cols., en el año 2013, realizaron el más grande estudio multicéntrico europeo hasta ese entonces denominado “*Associations between energy intake, daily food intake and energy density of foods and BMI z -score in 2-9 year old european children*”. Esta investigación tuvo el objetivo de identificar las causas y consecuencias del sobrepeso y la obesidad en niños de 2 a 9 años. Se tomó como base los datos del IDEFICS (*identification and prevention of dietary- and lifestyle-induced health effects in children and infants*). La población objetivo fue de 8544 niños pertenecientes a ocho países de Europa. Para analizar las variables estudiadas se usó el modelo de regresión multinivel, el que dio como resultado final una asociación positiva entre las variables ingesta energética y la ingesta diaria de alimentos con la puntuación Z del IMC/edad de los niños participantes (11).

## **2.1.2 Antecedentes Nacionales**

Ninaja, en el año 2017, estudió la relación entre el estado nutricional y el aporte calórico en refrigerios de preescolares en un colegio privado de Lima. El estudio fue de tipo transversal, correlacional y descriptivo y contó con la participación de 75 niños. En los resultados se reportó que el 77.3% de los refrigerios consumidos

contenían un adecuado aporte calórico y se relacionaba con un estado nutricional normal; mientras que del 21.4% de los niños que consumieron refrigerios con un alto contenido calórico, 13.4% presentan sobrepeso y el 8% obesidad. La prueba estadística usada fue la de Chi<sup>2</sup> con la cual se determinó que existe una relación directa entre el estado nutricional y el aporte calórico de los refrigerios (35).

En el año 2016, Noriega realizó el estudio sobre la prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso y obesidad en niños de 4 y 5 años en instituciones educativas estatales en Arequipa. El objetivo principal fue determinar si el consumo de comida rápida, snacks, bebidas dulces, frutas, verduras, son factores de riesgo para padecer sobrepeso y obesidad. El tipo de estudio fue observacional, transversal, prospectivo de casos y controles. La población estuvo conformada por 220 participantes de ambos sexos. Se encontró que el 36% padecen de obesidad y sobrepeso. Se halló también significancia estadística ( $p < 0.05\%$ ) entre el consumo de snack y consumo diario de comida rápida con el sobrepeso y la obesidad. Igualmente es significativa la relación entre el consumo de bebidas azucaradas con el padecimiento de la misma patología (36).

Otro estudio realizado en Lima, en el año 2016, por Quiroz y cols., investigaron si existía relación entre hábitos alimentarios/actividad física con el índice de masa corporal en niños de 6 a 11 años. El estudio de tipo descriptivo y correlacional fue realizado en 62 niños de ambos sexos. Se obtuvieron los siguientes resultados: el 19.4% y el 32.2% sufrían de sobrepeso y obesidad respectivamente. El 24.2% presentaba un consumo inadecuado de alimentos, estableciéndose una relación significativa entre consumo inadecuado de alimentos y sobrepeso y obesidad (37).

En el año 2016, Domínguez, estudió la relación entre el IMC/edad y el aporte nutricional de la lonchera en niños preescolares de un distrito de Lima. El estudio fue de tipo observacional descriptivo, transversal. Los participantes fueron 75 niños de 5 años, los cuales fueron evaluados por antropometría, teniendo como resultado que el 14.7% tenían sobrepeso y el 9.3% obesidad. En cuanto al contenido energético de la lonchera solo el 17.4% fue adecuado. Asimismo, se observó que un alto contenido de grasas, carbohidratos, y proteínas se relacionaron con alto peso de los niños (38).

El estudio realizado por Percca, en el año 2014, evaluó los factores asociados al sobrepeso y obesidad de preescolares de instituciones educativas iniciales de la ciudad de Huancavelica. El estudio fue de corte transversal, descriptivo de asociación cruzada y prospectivo. La muestra estuvo conformada por 408 niños menores de 5 años; encontrándose que el consumo de alimentos no saludables se asocia con el padecimiento de obesidad 1.5% y sobrepeso 8.8% respectivamente ( $p < 0.05$ ) (39).

## **2.2 Bases Teóricas**

### **2.2.1 Estado nutricional antropométrico**

Es la condición de salud de la persona producto de su dieta, nutrición, forma de vida, determinantes sociales y determinantes de salud. Se expresa cuantitativamente por medio de percentiles, desviaciones estándares y adecuaciones porcentuales (40). Estas se determinan mediante la toma de peso, talla, perímetro abdominal, pliegues cutáneos etc. Se expresan mediante índices que resultan de relacionar la talla y el peso con la edad o entre ellos y luego comparándolos por los patrones establecidos por organismos internacionales (41). Su evaluación da como resultado los siguientes parámetros:

- Desnutrición: Déficit en más de un índice antropométrico (peso, talla) en relación con los patrones establecidos.
- Estado Normal: considerado así cuando los indicadores se encuentran entre  $\pm 2$  DE de los estándares establecidos para vigilar el crecimiento infantil de la OMS.
- Sobrepeso: Es el peso para la estatura con más de dos desviaciones estándar sobre la mediana establecida por la OMS, dentro de los patrones de crecimiento infantil.
- Obesidad: Es el peso para la estatura con más de tres desviaciones estándar sobre la mediana establecida por la OMS, dentro de los patrones de crecimiento infantil.

### 2.2.2 Desviación estándar o puntaje Z del peso y la talla para la edad

Se define como la medida de la distancia en que se encuentra el peso o la talla observado de un individuo en relación con el percentil 50 o a la mediana, según lo establecido para el sexo y la edad de la población en referencia. Los resultados pueden ser positivos o negativos dependiendo sea mayor o menor la distancia a la mediana.

Se calcula restando el peso o la talla observado, de la mediana, según sexo y edad y dividiéndolo entre desviación estándar de la población de referencia como se muestra en la siguiente fórmula (41).

$$Z = \frac{(\text{valor observado}) - (\text{valor de la mediana de referencia para edad y sexo})}{\text{desviación estándar de la población de referencia}}$$

### 2.2.3 Indicadores antropométricos

Desde el año 1977, se han utilizado las curvas de crecimiento para evaluar el desarrollo de los niños, establecidas por el Centro Norteamericano de Estadísticas en Salud (NCHS) y la OMS. Estos patrones de crecimiento tenían la desventaja de haber sido elaborados con datos provenientes de niños norteamericanos, los cuales no reflejaban la forma de crecer de los niños de otros lugares del mundo. En el año 1997, la OMS inicia un estudio multicéntrico sobre el patrón de crecimiento; el cual reúne a 8000 niños de: Brasil, Estados Unidos, Ghana, India, Noruega y Omán. Este estudio concluyó que todos los niños del mundo crecen de la misma manera bajo condiciones alimentarias, ambientales y sanitarias adecuadas y teniendo como base la lactancia materna exclusiva; dependiendo más de estos factores que de factores genéticos o étnicos.

Como consecuencia de este estudio, se elaboran las nuevas referencias de crecimiento y desarrollo de los niños a nivel individual y colectivo. A partir del 27 de abril del 2006 la OMS utiliza esta nueva herramienta, la cual combina el peso, la talla y el IMC/edad; creando índices antropométricos más significativos para la evaluación de niños en cualquier lugar del mundo (42).

Los indicadores antropométricos se clasifican de la siguiente forma:

- Peso/edad (P/E): Indica la masa corporal alcanzada comparada con la edad cronológica. Es un índice compuesto, influenciado por la estatura y por el peso relativo.



- Talla/edad (T/E): Indica el crecimiento lineal alcanzado comparada con la edad cronológica y sus déficits se relacionan con alteraciones acumulativas de largo plazo en el estado de salud y nutrición.
- Peso/talla (P/T): Indica el peso relativo para una talla dada y define la proporcionalidad de la masa corporal, independientemente de la edad. Un bajo peso para la talla es indicador de emaciación o desnutrición aguda. Un alto peso para la talla es indicador de sobrepeso.
- Índice de masa corporal IMC/edad: Es el peso relativo al cuadrado de la talla (peso/talla<sup>2</sup>), el cual, en el caso de niños y adolescentes, debe ser relacionado con la edad, y correlacionado con la grasa corporal. Su interpretación es similar a la mencionada para el peso/talla, pero de mayor precisión. Se clasifica como: Muy alto peso (IMC  $\geq$  +3z), alto peso (+3z > IMC  $\geq$  +2z), riesgo sobrepeso (+2z > IMC  $\geq$  +1.5z), peso adecuado (+1.5z > IMC > -1.5z), alerta bajo peso (-1.5z  $\geq$  IMC > -2z), bajo de peso (-2z  $\geq$  IMC -3z) y muy bajo de peso (IMC  $\leq$  -3z).

#### 2.2.4 Lípidos

Fahy y cols., en el 2005, describió a los lípidos como pequeñas moléculas hidrófobas que pueden originarse completa o parcialmente por medio de condensaciones de tioésteres o unidades de isopreno. Los lípidos son sustancias presentes en células y tejidos animales y vegetales. Tienen como característica general ser solubles en disolventes orgánicos no polares; la mayoría de ellos pueden sintetizarse desde los carbohidratos (43).

Tanto los lípidos (9 kcal/g) como las proteínas (4 kcal/g) y los carbohidratos (4 kcal/g) constituyen los macronutrientes más importantes en la nutrición de los seres vivos y producción de energía, siendo los lípidos (como triglicéridos) los que poseen mayor poder energético (44).

Entre las principales funciones biológicas que desempeñan los lípidos se distinguen:

- Almacenar energía.
- Forman la estructura de las membranas celulares.
- Proteger a los vegetales de los efectos del ambiente.
- Intervenir en la síntesis de las sales biliares y de las hormonas esteroideas.
- Transportar y permitir la absorción de vitaminas liposolubles.
- Actuar como mensajeros entre las células.
- Contener ácidos grasos esenciales que no pueden ser sintetizados por el hombre.
- Regular la concentración en el plasma, de lípidos y lipoproteínas.
- Conferir a los alimentos el olor, sabor y textura contribuyendo a la palatabilidad de la dieta.
- Intervenir, en pequeñas cantidades, en diversas reacciones biológicas.

Todas las células del organismo se benefician del aporte energético derivado de los lípidos a excepción de los glóbulos rojos, el sistema nervioso central y otros, los cuales utilizan la glucosa como fuente de energía (45).

### 2.2.5 Ácidos grasos

Se les llama así a los compuestos orgánicos que pocas veces se les encuentran en estado libre dentro de la naturaleza, sino que casi siempre se les encuentra formando diferentes tipos de lípidos y más abundantemente unidos al glicerol, formando así los triglicéridos. Poseen un grupo funcional carboxilo unido a una larga cadena hidrocarbonada de 4 a 36 átomos de carbono; aunque mayormente se encuentran a los de 18 carbonos. Se sintetizan dentro de la célula a partir de unidades de dos carbonos (44).

Estos se clasifican como saturados e insaturados y se detallan a continuación:

**Los ácidos grasos saturados** se les caracteriza por no poseer enlaces dobles. Son cadenas carbonadas en las que los átomos de carbono (excepto en el último átomo), se encuentran unidos a dos átomos de hidrógeno por medio de un enlace simple. A excepción del aceite de coco, palma y cacao, los ácidos grasos saturados provienen de la leche y carne de los animales en los que predominan principalmente el ácido palmítico y el esteárico. Se caracterizan por ser sólidos a la temperatura ambiental y se les ha relacionado con la aparición del hipercolesterolemia y de eventos cardiológicos, sobre todo cuando se excede el nivel de consumo recomendado en la dieta (6).

**Los ácidos grasos insaturados** son aquellos que a lo largo de la cadena hidrocarbonada poseen uno o más de un enlace doble; estos ácidos provienen de los vegetales excepto el aceite de pescado. A temperatura del ambiente se les encuentra en forma líquida. Los ácidos grasos insaturados se clasifican en dos tipos:

- Ácidos grasos monoinsaturados: poseen un solo doble enlace a lo largo de la cadena hidrocarbonada. El más importante es el ácido oleico, especialmente presente en el aceite de oliva, palta y también es abundante en la grasa animal.
- Ácidos grasos poliinsaturados: tienen dos o más dobles enlaces a través de toda la molécula. Se encuentran presentes en aceites de semillas como girasol entre otros.

### 2.2.6 Ácidos grasos insaturados trans: Estructura y origen

Estos presentan dos tipos de isomería:

- Isomería posicional: Depende de la ubicación del doble enlace dentro de la cadena hidrocarbonada; es la que da origen a los ácidos grasos conjugados, los cuales existen escasamente en la naturaleza (46).
- Isomería geométrica: Hay una modificación de la estructura espacial del doble enlace, dándose dos tipos de configuración: **Cis**, caracterizada por presentar los átomos de hidrógeno en el mismo plano donde se encuentra el doble enlace; esta configuración es la que se encuentra con más frecuencia en la naturaleza y es también la forma con la que los ácidos grasos intervienen más en los procesos metabólicos. **Trans**, la cual presenta a los átomos de hidrógeno a ambos lados del plano del doble enlace. La denominación trans significa atravesado.

La presentación espacial y geométrica de los isómeros cis o trans se hallan delimitados por los enlaces de carbono y, pese a que poseen una misma fórmula

empírica, esta ubicación de los hidrógenos alrededor de los carbonos les confieren características diferentes (46).

Los AGT son representaciones isoméricas de los ácidos grasos mono o poliinsaturados que contrariamente a sus homólogos cis, se presentan escasamente en la naturaleza. Existen tres diversas maneras de formación de AGT en los alimentos:

- **Por biohidrogenación:** Proceso que se realiza en el rumen de las especies poligástricas, mediada por enzimas de la flora ruminal. Se concentran en la carne y en la leche de los animales y pueden llegar a convertirse dentro de la glándula mamaria en ácido linoleico conjugado (CLA), los cuales se cree que producen efectos benéficos en la salud. Este es el caso del ácido ruménico cis-9, trans-11 C18:2, que se encuentra en la leche en un 70%.
- **Por hidrogenación industrial:** Método que consiste en bombardear átomos de hidrógeno al aceite vegetal en condiciones apropiadas de temperatura y presión y utilizando como catalizador un metal. Durante este proceso, el doble enlace puede cambiar de posición o de configuración cis a trans en el interior de la cadena hidrocarbonada, proporcionándole características beneficiosas para la industria, tales como la resistencia a la oxidación de los aceites, mejora de la textura, temperatura de fusión y palatabilidad de los alimentos en los que se les utiliza.
- **Por procesos térmicos:** Utilizados para desodorizar los aceites vegetales o de pescado después del proceso de refinamiento. También se producen AGT en el freído de aceites a temperaturas altas, (dependiendo también del tiempo de exposición al calor), considerándose la aparición de AGT a partir de los 150 °C y un aumento significativo a partir de los 220 °C. Los isómeros formados son, principalmente, isómeros geométricos y posicionales del ácido oleico 9c 18:1 isómeros trans-9, trans-10, trans-11 y trans-12 C 18:1. El más abundante es el ácido eláidico 18:1 9t con un punto de fusión más elevado (43,7 °C) que el del oleico.

### 2.2.7 Efectos adversos de los ácidos grasos trans en la salud de los humanos

Con respecto a los efectos perjudiciales de la ingesta de ácidos grasos trans, se ha reportado que están presentes (47) desde el desarrollo embrionario al ser incorporados a nivel celular y tisular mediante la dieta de la madre (46). El *International Life Sciences Institute* (ILSI), en un panel expuesto en 1997 sostuvo que los AGT se adhieren a los tejidos del feto siendo transportados a través de la placenta (48). En el 2001, Craig-Schmidt encontró similitud entre los AGT de los fosfolípidos presentes en los tejidos de la madre y los AGT de los fosfolípidos del feto; igualmente se encontró mayor concentración de AGT en niños nacidos pretérmino con bajo peso (49).

Los primeros indicios de que los AGT eran causantes de muertes por enfermedad coronarias, lo reportó Thomas y cols., en el año 1981, al haber encontrado un alto contenido de AGT en el tejido adiposo de los fallecidos por esta enfermedad (50). Estos hallazgos marcan real trascendencia a lo largo de los años ya que diversos investigadores fueron encontrando relación entre el consumo de AGT y enfermedades crónicas no trasmisibles como: alteración del perfil lipídico (51), adelgazamiento de la capa íntima de las arterias, originando la formación de ateromas y desencadenando la enfermedad cardiovascular (52). Posteriormente, experimentos con animales de laboratorio alimentados con una dieta a base de

AGT, presentaron una disminución de la fluidez en los adipocitos de membrana, además de presentar resistencia a la insulina (53).

### 2.2.8 Metabolismo de los lípidos

Los triglicéridos conforman la grasa (lípidos) almacenada en el organismo, y constituyen su mayor fuente de energía. La digestión de los lípidos empieza en la boca con la acción de la lipasa lingual que actúa hidrolizando las uniones de los triglicéridos, permitiendo así la absorción de los primeros ácidos grasos de cadena corta. Este tipo de ácidos grasos también pueden ser degradados en el estómago por medio de la lipasa gástrica. Los ácidos grasos de cadena larga al ser absorbidos estimulan la secreción de la mucosa intestinal iniciándose la producción de la hormona colecistocinina. La acción de la colecistocinina induce a la producción de sales biliares y jugo pancreático, sustancias necesarias para la emulsificación de las grasas en el intestino (54).

Los ácidos grasos se pueden metabolizar de la siguiente manera:

- **$\beta$ -oxidación:** Esta ruta metabólica inicia la oxidación de los ácidos grasos precisamente en el carbono  $\beta$ .
- **Síntesis de ácidos grasos de cadena larga:** Este proceso contrario a la  $\beta$ -oxidación inicia con la acción de la enzima acetil - CoA carboxilasa y bicarbonato, los cuales catalizan la reacción irreversible del acetil - CoA a malonil - CoA, utilizando biotina como cofactor. Tanto el malonil - CoA y el primer grupo acilo activados por el ácido graso sintasa dan origen en el proceso de condensación al sustrato en el que se inicia el crecimiento sucesivo de la cadena en dos carbonos, procedentes del malonil -CoA y la eliminación de CO<sub>2</sub> del grupo malonilo. (12).

### 2.2.9 La hidrólisis ácida como método para la determinación de grasas en los alimentos

Este método proporciona un procedimiento de cromatografía de gases líquidos (GLC) para determinar de la composición de ácidos grasos, incluidos los isómeros de ácidos grasos trans de aceites y grasas animales o no rumiantes. Los ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME) de la muestra se separan en una columna de cromatografía de gases capilar que tiene una fase estacionaria altamente polar, de acuerdo con su longitud de cadena (CL), grado de insaturación y geometría y posición de los dobles enlaces (55,56).

### 2.2.10 Absorción de grasa en la fritura de alimentos

No existen tablas que contengan datos relacionados a la absorción de aceites o grasas durante la fritura de alimentos, pero sí existen estudios individuales de absorción en algunos productos como por ejemplo el realizado por Makinson y cols., en 1987 (57). Además, otros estudios hacen referencia a cantidades medidas como lo menciona la revisión realizada por Montes y cols., donde se destaca el porcentaje de absorción de los siguientes productos: 6% en frutos secos, 40% en papas "chips"; 20% en pescado y pollo rebozado en pan, las papas en forma de bastón absorben el 10% de su peso total (58).

### 2.2.11 Proteínas

Son macromoléculas conformadas por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno y en muchos casos también por azufre. Proporcionan 4 kcal / gramo de energía. Pueden ser de origen animal o vegetal. Son constituyentes esenciales de todas las células y tejidos de los seres vivos, las cuales las utilizan generalmente para su conformación estructural; aunque muchas veces frente a carencias nutricionales en las que no hay ingesta suficiente de carbohidratos y lípidos, estas pueden ser utilizadas como fuente de energía, limitándose con esto la reserva de proteína necesaria para el crecimiento, específicamente de los niños. Las proteínas están conformadas por cadenas de aminoácidos unidos mediante enlaces peptídicos (12).

La hidrólisis de las proteínas comienza en el estómago con la acción del ácido clorhídrico, el cual inicia su acción degradando el pepsinógeno a pepsina. La pepsina actúa sobre las proteínas reduciéndolas a elementos más pequeños como proteasas y peptonas. En el intestino, el jugo pancreático que contiene enzimas como tripsina, quimiotripsina, colagenasa y carboxipeptidasa, terminan la hidrólisis de las proteínas dando como resultado final aminoácidos libres (12).

Los aminoácidos que no son utilizados para cubrir las necesidades metabólicas (como son la síntesis de proteínas y de otras biomoléculas), no son secretadas ni almacenadas por el organismo, sino que son utilizadas como combustible en múltiples procesos metabólicos (12).

El catabolismo de los aminoácidos se realiza mediante dos rutas principales: la transaminación y la desaminación oxidativa. Estos procesos permiten la formación a piruvato o a acetil-CoA que son intermediarios en el ciclo de Krebs. El acetil-CoA producido puede ser oxidado en el ciclo del ácido cítrico para proporcionar energía en forma de ATP o transformarse en lípidos para su almacenamiento (12).

### 2.2.12 Carbohidratos o glúcidos

Son compuestos que al igual que las proteínas y los lípidos están conformados por carbono, hidrógeno y oxígeno, en una proporción de 6:12:6. Se metabolizan para producir energía, liberando en su combustión dióxido de carbono y agua (12).

**Digestión de los glúcidos:** Todos los glúcidos que se encuentran en los organismos son provenientes de la ingesta o del proceso metabólico interno. Estos pueden formarse tanto de los aminoácidos provenientes de la glucogénesis como del glicerol proveniente de las grasas dentro del hígado como en la corteza renal. La  $\alpha$ -amilasa salivar y la amilasa pancreática son las encargadas de la degradación de los polisacáridos a monosacáridos para que puedan ser integrados en el torrente sanguíneo. Las disacaridasas de los enterocitos hidrolizan a los disacáridos (12).

**Glucólisis:** Es la ruta metabólica que sigue la degradación de una molécula de glucosa para convertirse en dos moléculas de piruvato, dando como resultado la formación de energía (ATP y NADH).

#### Fases de la glucólisis:

- Fase preparatoria: Donde se producen dos reacciones de fosforilación que utilizan dos ATP por molécula de glucosa. El rompimiento de la hexosa -BP termina en dos de gliceraldehído-3-P.

- Fase de beneficios: Empieza con la oxidación del gliceraldehido-3-fosfato (x 2) hasta la formación de dos piruvatos más la formación de ATP en dos de las reacciones, formándose en total cuatro ATP y dos NADH.

### 2.2.13 Etapa de vida niño

Según el Ministerio de Salud (MINSA), la etapa de vida niño corresponde desde 0 a 11 años; caracterizándose por ser una etapa de muchos cambios sicosomáticos que requieren de una atención integral para lograr su máximo potencial durante las demás etapas de vida (59).

**Etapa preescolar:** Según la Real Academia de la Lengua Española (RAE), la etapa preescolar se encuentra comprendida entre los 3 y 6 años. Es el tiempo previo al inicio de la educación primaria (60).

### 2.2.14 Adecuación y puntos de corte de consumo energético

Fórmula para el cálculo del Porcentaje de Adecuación de Nutrientes FAO 1995 (61,62):

$$PAN = \frac{\text{Cantidad de nutrientes consumidos}}{\text{Cantidad de nutrientes requeridos}} \times 100$$

### 2.2.15 Lonchera escolar

Consiste en una comida que puede ser consumida por el escolar entre dos comidas principales como el desayuno o el almuerzo y la cena. Esta comida no debe reemplazar a la comida principal, especialmente al desayuno, que cumple una función importante en el organismo, al prepararlo para la actividad mental y física de todo el día. La directiva sanitaria 063 del MINSA establece que la lonchera escolar (o refrigerio escolar) para un preescolar debe aportar del 10 al 15% del requerimiento calórico diario, lo que equivale de 130 a 211 calorías para niños entre cuatro y cinco años y según el sexo (21).

### 2.2.16 Análisis multivariado

Es el conjunto de métodos estadísticos con los cuales se analizan de forma simultánea un conjunto de datos multivariantes (se miden distintas variables para cada individuo u objeto estudiado). Este proceso analítico conlleva a un mejor entendimiento del fenómeno objeto de estudio, obteniéndose información que los métodos estadísticos univariantes y bivariantes no logran conseguir (63).

### 2.2.17 Regresión logística

Es una técnica de análisis multivariantes en que la variable es de tipo dicotómica, ya sea una variable dependiente o variable respuesta. Las variables independientes pueden ser cualitativas o cuantitativas. Gracias a esta técnica se pueden investigar factores causales de la población de una determinada característica (64).

## **CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Tipo de estudio y diseño de la Investigación**

La presente investigación corresponde a un estudio correlacional y transversal. De alcance correlacional, ya que se tratará de demostrar si existe asociación entre el nivel de IMC/edad con el nivel de consumo energético de lípidos, nivel de consumo energético de ácidos grasos trans, consumo energético de otros macronutrientes y nivel de consumo energético total (64). Además, es de tipo transversal, dado que la recolección de datos se hizo en un solo momento (65).

### **3.2 Población y muestra**

La población estuvo conformada por 100 niñas del nivel inicial con edades entre tres y seis años que asistieron a un Centro Educativo Parroquial del distrito de Los Olivos, año 2016. Esta población cumplió con los criterios de selección y la firma del consentimiento informado por parte de los padres (Anexo 1).

#### **3.2.1 Tamaño de la muestra**

Se trabajó con toda la población, por lo tanto, no se realizó inferencia estadística. El nivel de significancia y el nivel de confianza no fueron utilizados para realizar inferencia sino para indicar asociación (64).

#### **3.2.2 Selección del muestreo**

Se trabajó con toda la población por lo tanto se utilizó censo para el recojo de información (66).

#### **3.2.3 Criterios de inclusión y exclusión**

De inclusión:

- Firma del consentimiento informado por el padre/apoderado.
- Sexo femenino.
- Niñas entre 3 a 6 años.
- Niñas pertenecientes al C.E parroquial objeto de la investigación.
- Niñas que tengan asistencia regular al CE.

De exclusión:

- Niñas con alguna discapacidad física y/o mental.
- Niñas de familias vegetarianas.
- Niñas con patologías (alergias, restricciones alimenticias, etc.).

### **3.3 Variables**

Variables principales:

- Nivel de Consumo energético de lípidos.
- Nivel de Consumo energético de ácidos grasos trans.

- Nivel de Consumo energético de proteínas.
- Nivel de Consumo energético de carbohidratos.
- Nivel de consumo energético total.
- Nivel del Índice de Masa Corporal.

VARIABLES SECUNDARIAS (SOCIODEMOGRÁFICAS):

- Edad

### 3.3.1 Definición conceptual y operacionalización

#### VARIABLES PRINCIPALES:

- Variable 1: Nivel de consumo energético de lípidos  
**Definición:** Se refiere a la energía proporcionada por el consumo de lípidos ya sea en su estado sólido (grasas) o en su estado líquido (aceite). Proporciona al organismo un alto aporte de energía (6).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.  
**Escala:** Ordinal (según porcentaje de adecuación).
- Variable 2: Nivel de consumo energético de ácidos grasos trans  
**Definición:** Se refiere a la energía proporcionada por el consumo de AGT. Son derivados de los ácidos grasos mono y poliinsaturados que al ser sometidos a procesos tanto natural como industrial, sufren cambios en su configuración posicional y geométrica (5).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.  
**Escala:** Nominal (según porcentaje de adecuación).
- Variable 3: Nivel de consumo energético de proteínas  
**Definición:** Se refiere a la energía proporcionada por el consumo de proteínas tanto de origen animal como de origen vegetal. Son constituyentes esenciales de las células y están formadas por cadenas de aminoácidos mediante enlaces peptídicos (12).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.  
**Escala:** Ordinal (según porcentaje de adecuación).
- Variable 4: Nivel de consumo energético de carbohidratos  
**Definición:** Se refiere a la energía proporcionada por el consumo de carbohidratos. Este macronutriente está conformado por carbono, hidrógeno y oxígeno. Liberan en su combustión dióxido de carbono y agua (12).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.  
**Escala:** Ordinal (según porcentaje de adecuación).
- Variable 5: Nivel de consumo energético total  
**Definición:** Se refiere a la energía proporcionada por el consumo de todos los macronutrientes presentes en la dieta (12).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.  
**Escala:** Ordinal (según porcentaje de adecuación).
- Variable 6: Nivel del Índice de Masa Corporal  
**Definición:** Es el peso relativo al cuadrado de la talla. En el caso de niños y adolescentes debe estar relacionado a la edad (24).  
**Clasificación:** Variable cualitativa.



**Escala:** Ordinal (según porcentaje de adecuación).

**Variables secundarias (sociodemográficas):**

- Variable 1: Edad

**Definición:** Tiempo que ha vivido una persona, animal o vegetal (67).

**Clasificación:** Variable cualitativa.

**Escala:** Nominal (< 5 años, > 5 años).

**Tabla 3.1. Operacionalización de variables principales**

Variable	Dimensión	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Indicadores	Escala de medición	Valores/categorías
IMC / edad *	—	Refleja el peso relativo con la talla para cada edad con adecuada correlación con la grasa corporal. Se calcula dividiendo el peso sobre la talla al cuadrado	Indicador que permitirá predecir con mayor exactitud el estado nutricional de las niñas participantes	Cualitativa	$IMC \leq -3z$ $-2z \geq IMC > -3z$ $-1.5z \geq IMC > -2z$ $+1.5z > IMC > -1.5z$ $+2z > IMC \geq +1.5z$ $+3z > IMC \geq +2z$ $IMC \geq +3z$	Ordinal	Muy bajo peso Bajo peso Alerta bajo peso Peso adecuado Riesgo sobrepeso Alto peso Muy alto peso
Nivel de consumo energético de lípidos **	—	Macronutriente conformado por C, H y O. Se almacena en el organismo como triglicéridos; aporta gran cantidad de energía a los seres vivos	Componente de ciertos alimentos de consumo diario que serán medidos en este estudio	Cualitativa	$< 70\%$ $70-90 \%$ $90-110 \%$ $> 110 \%$ ***	Ordinal	Sub alimentado Riesgo Adecuado Exceso
Nivel de consumo energético de ácidos grasos trans ****	—	Representaciones isoméricas de los ácidos grasos mono y Poliinsaturados que presentan los átomos de H <sub>2</sub> a ambos lados de la cadena hidrocarbonada	Elementos procedentes de los ácidos grasos mono y poliinsaturados que ya sea por mecanismos naturales o industriales sufren transformación en la posición de los enlaces, convirtiéndose así en elementos dañinos para la salud	Cualitativa	$< 0.5 \text{ kcal}$ $> 0.5 \text{ kcal}$	Nominal	Adecuado Inadecuado

Variable	Dimensión	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo	Indicadores	Escala de medición	Valores/categorías
Nivel de consumo energético de proteínas *****	—	Macronutriente conformado por C, H, O y en algunos casos azufre. Forman cadenas de aminoácidos que cumplen funciones muy importantes en el organismo	Elementos de gran valor nutricional y que conforman la dieta de las niñas participantes del estudio	Cualitativa	< 70%	Ordinal	Sub alimentado
					70-90 %		Riesgo
					90-110 %		Adecuado
					> 110 %		Exceso
Nivel de consumo energético de carbohidratos *****	—	Macronutriente compuesto por C, H y O. Son degradados por medio de glicólisis a partir de monosacáridos	Elementos comunes en la dieta diaria que proporcionan energía rápida en situaciones normales	Cualitativa	< 70%	Ordinal	Sub alimentado
					70-90 %		Riesgo
					90-110 %		Adecuado
					> 110 %		Exceso
Nivel de consumo energético total	—	Es todo el contenido energético de una dieta	Es el total de energía proporcionada por los macronutrientes de la lonchera	Cualitativa	< 70%	Ordinal	Sub alimentado
					70-90 %		Riesgo
					90- 110%		Adecuado
					>110%		Exceso

\* Fuente: norma técnica MINSa 2011 (24).

\*\* Fuente Carbajal A.6.Grasas y Lípidos (44).

\*\*\* Fuente Gibson, RS (61).

\*\*\*\* Fuente Valenzuela, A (46).

\*\*\*\*\* Fuente Principios de bioquímica (12).

**Tabla 3.2.Operacionalización de las variables sociodemográficas**

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Valores/categorías</b>
Edad *	—	Tiempo vivido por un ser vivo (persona, animal o vegetal)	Años cumplidos por la niña en el momento de la intervención	Cualitativa	—	Ordinal	< 5 años > 5 años

\* Fuente: RAE (67).

### **3.4 Plan de recolección de datos e instrumentos**

#### **3.4.1 Pasos para la recolección de datos**

##### **Paso 1: Autorización**

- Entrega de la carta de presentación de la investigadora a la directora del Centro de Educación Inicial participante del estudio.
- Aceptación de la aplicación del estudio por parte de la Dirección.
- Se informó a los padres sobre los alcances de la investigación, incidiendo en la libertad de su participación y ofreciéndoles a cambio un informe final sobre el estado nutricional de sus niñas, además de una sesión educativa al finalizar el proyecto.
- Para la aplicación del estudio se realizaron entrevistas con las docentes encargadas, con quienes se acordó que la evaluación de las niñas se realizaría durante el recreo (momento más oportuno para tomar los datos antropométricos).
- La dirección de la institución educativa entregó a la investigadora la nómina de las alumnas, con la cual se elaboró una base de datos en Excel 2013.
- Se hizo entrega del consentimiento informado para ser firmado por los padres o apoderados de las niñas que consintieran participar en el estudio (Anexo 1).

##### **Paso 2: Recolección de datos antropométricos**

La toma del peso se realizó mediante el uso de una balanza digital con capacidad de 150 kg, Para ser más precisos con el peso real, se descontó del peso total, el promedio del peso de la ropa que usaban las niñas para el colegio. La talla se midió con un tallímetro confeccionado según las normas del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN). La técnica de medición fue elaborada y validada por el Ministerio de Salud (MINSA), Instituto Nacional de Salud (INS), El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) en el 2004 según ISBN 9972-857-44-1, y conocer mediante la guía dirigida al personal de salud del primer nivel de atención del CENAN (40).

La categorización del estado nutricional se realizó mediante las Tablas de valoración nutricional antropométrica para niñas menores de cinco años. En cambio, para las mayores de cinco, se usaron tablas de valoración nutricional antropométricas para niñas entre 5 a 19 años elaboradas con los criterios de la OMS y el Ministerio de Salud (68).

##### **Paso 3: Recolección de datos sobre consumo de alimentos (lonchera)**

Para la obtención de los datos de consumo, en primer lugar, se prepararon refrigerios que consistían en un pan con pollo y un yogurt de 185 ml que fue entregado a la niña en reemplazo de los alimentos de su lonchera. Las docentes explicaron a las niñas por qué se les hacía el cambio, quedando en su mayoría satisfechas con la explicación.

Para evaluar el consumo de los alimentos sólidos y líquidos, se utilizó la técnica de “pesada directa” (61). Este método consiste en pesar todos los alimentos presentes en una preparación separándolos uno por uno. La principal ventaja que ofrece este método es la exactitud del contenido en el alimento. Además, se trata de un método muy económico y fácil de aplicar (69). Se utilizó con este fin, una balanza digital para

repostería de un kilogramo de capacidad. Fueron pesadas la parte comestible de los alimentos (menos el yogurt y los productos envasados) porque estos muestran el peso del contenido en las etiquetas; posteriormente se aplicó la Tabla de factores de Conversión de Alimentos de cocido a crudo para los alimentos que así lo requerían (70).

Otro aspecto para tomarse en cuenta fue el cálculo de la grasa absorbida durante la cocción (fritura) de algunos alimentos contenidos en la lonchera, dado que el estudio trató de calcular lo más aproximadamente posible la cantidad consumida de este macronutriente. En este sentido, indicamos que no se cuenta con una tabla donde se muestre cuánta fue la cantidad de grasa absorbida según temperatura y tiempo de cocción; por lo que, en la presente investigación, se utilizaron dos estrategias: la primera fue tomar como referencia los datos proporcionados por la literatura (58) (Anexo 6).

La segunda estrategia utilizada fue realizar en el laboratorio la medición de grasa absorbida durante el proceso de fritura. Se procedió entonces a medir la cantidad de aceite al inicio del procedimiento y al final de este. Así se obtuvieron datos más precisos de la ingesta de grasas totales. Finalmente, todos los datos del consumo de macronutrientes fueron analizados con la ayuda de las Tablas Peruanas de Composición de Alimentos (71). Una de las variables de consumo considera la ingesta de ácidos grasos trans, pero dado el hecho de no contar con información sobre la presencia de estos ácidos grasos en las tablas peruanas de composición de alimentos, accedimos a consultar primero a las tablas costarricenses (72).

Luego, se tomó la información nutricional que aparece en las etiquetas de los alimentos envasados y, por último, con solo 10 de los alimentos de mayor consumo se realizó el análisis del contenido de grasas totales y de ácidos grasos trans en el Laboratorio International Analytical Services S.A.C. (INASSA) (Anexo 2).

Tanto los datos de consumo como los datos antropométricos fueron registrados en una ficha elaborada por la investigadora. De igual manera, se procedió con los datos de la variable sociodemográfica: edad (Anexo 3).

#### **Paso 4: Vaciado de datos**

##### **3.4.2 Validez y confiabilidad de los de instrumentos**

###### **VARIABLES PRINCIPALES:**

- **Variable 1: Nivel de consumo energético de lípidos, ácidos grasos trans, proteínas, carbohidratos y consumo energético total.**

**Instrumento 1: Método de Pesada Directa de Alimentos.** Es un método cuantitativo utilizado para la estimación de dietas, motivo por el cual no necesita validación estadística (61). Dicho método es utilizado por el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN). Este instrumento fue usado también en el estudio realizado por Chirinos y García en el 2012 (74). Otro estudio que empleó el pesado directo de alimentos fue el realizado por Aparicio en el 2014 (75).

**Instrumento 2: Tablas peruanas de composición de alimentos.** Este instrumento es utilizado dentro del software nutricional que maneja el CENAN-INS/MINSA. Asimismo, indicamos que dicha herramienta fue utilizada en el trabajo de Caballero en el 2017 (76), la población estudiada por este último fue parecida a la de la presente investigación.

**Instrumento 3: Tabla de composición de alimentos de Costa Rica – ácidos grasos (72).**

**Instrumento 4: Tabla de conversión de cocido a crudo.** Este instrumento fue elaborado por el CENAN-INS/MINSA. Utilizada también en la investigación realizada por Quispe en el 2010 (77) y por López en el 2019 (78).

**Instrumento 5: Determinación del porcentaje de adecuación.** Usado por Quispe en el 2015 (79) y Caballero en el 2017 (76).

**Tabla 3.3. Puntos de corte del porcentaje de adecuación de nutrientes**

<b>Energía total = Ingesta de carbohidratos + proteínas + lípidos</b>	
< 75 %	Muy Baja
70-89 %	Baja
90 – 110 %	Adecuado
>110 %	Elevado

**Instrumento 6: Recomendación de consumo de lípidos** para niños de dos años a más según *American Academy of Pediatrics* y *American Heart Association* FAO 2008 (6). Este instrumento fue utilizado para la elaboración de los requerimientos nutricionales de la población peruana por el CENAN-INS/MINSA.

**Tabla 3.4. Recomendaciones sobre consumo de lípidos**

<b>Lípidos</b>	<b>30-35% Valor calórico total</b>
AGS	< 10 %
AGPI	7-10 %
AGM	Aporte restante
AGT	< 1 %
Colesterol	< 300 mg/d

- **Variable 2: Nivel del Índice de Masa Corporal**

**Instrumento 1: Tallímetro.** Las especificaciones técnicas fueron elaboradas por el CENAN-INS/MINSA tiene como base el documento Guía de Elaboración y Mantenimiento de infantómetros y tallímetros de madera que regula su confección (40). Es utilizado en diferentes estudios de campo a nivel gubernamental y particular para la evaluación nutricional de la población (41).

**Instrumento 2: Balanza de pie** con capacidad de 150 Kg y con aproximación de 100 g que permite pesar tanto a niños como adultos. Este instrumento de medición juntamente con el tallímetro es utilizado para elaborar estadísticas sobre el estado nutricional de la población de interés gubernamental (41). Asimismo, fue utilizado por Bautista en un estudio realizado en un colegio en Lima (80).

**Instrumento 3: Puntos de corte para el indicador IMC/edad.**

**Tabla 3.5. Codificación IMC/edad**

<b>IMC/EDAD (CURVAS OMS)</b>	
<b>Detalle</b>	<b>Diagnóstico antropométrico</b>

$IMC \leq -3z$	Muy bajo peso
$-2z \geq IMC > -3z$	Bajo peso
$-1.5z \geq IMC > -2z$	Alerta bajo peso
$+1.5z > IMC > -1.5z$	Peso adecuado
$+2z > IMC \geq +1.5z$	Riesgo sobrepeso
$+3z > IMC \geq +2z$	Alto peso
$IMC \geq +3z$	Muy alto peso

**Instrumento 4: Medición de la desviación estándar** para el nivel de IMC/edad (42).

**Variables secundarias (Sociodemográficas):**

- **Variable: Edad**

**Instrumento:** Los datos de la edad fueron recogidos por la investigadora en la ficha sociodemográfica elaborada con este fin (Anexo 3).

**3.5 Plan de análisis e interpretación de la información**

**3.5.1 Consideraciones generales**

Para realizar el análisis de la base de datos, se elaboró una base de datos a partir del programa Microsoft Excel 2013, luego se elaboró el diccionario de variables. Finalmente, se exportó la base de Excel al Software estadístico Stata 15 (64).

**3.5.2 Estadística descriptiva**

La presente investigación trabajó solamente variables cualitativas, las cuales fueron presentadas a través de tablas de frecuencias y porcentajes. Las variables cualitativas, en mención, fueron consumo energético de lípidos, consumo energético de ácidos grasos trans, consumo energético de proteínas, consumo energético de carbohidratos, nivel del IMC/edad y la edad en categorías (64).

**3.5.3 Análisis multivariado**

Tomándose en consideración las variables ordinales nivel de IMC/edad, consumo energético de Proteínas, Carbohidratos, Lípidos y consumo energético total además de la variable sociodemográfica Edad, se realizaron análisis de correspondencia simple, para así observar las relaciones de proximidad entre las variables con el consumo energético de macronutrientes, consumo energético total, edad y el nivel de IMC/edad.

Fue usado para el análisis de los datos la correspondencia múltiple y la prueba de regresión logística (para determinar la fuerza de asociación entre el consumo de los diferentes macronutrientes y el nivel de IMC/edad) (81).

Al trabajar con toda la población no se consideró para realizar inferencia, los niveles de significancia ni el nivel de confianza ( $\leq 0.05$  y 95% respectivamente). Finalmente, fue utilizado el nivel de significancia del 5% donde los intervalos de confianza representan el 95% (63).



## **3.6 Ventajas y Limitaciones**

### **3.6.1 Ventajas**

- Se trata de un estudio pionero en Lima que incluye variables muy poco estudiadas, como es la edad de las niñas con relación al consumo de lípidos, especialmente los AGT, y su efecto en el estado nutricional.
- Con relación a la medición de AGT, este estudio es realmente innovador por haber contribuido a identificar la presencia en un total de 10 alimentos de mayor consumo entre las niñas mediante el análisis químico realizado por un laboratorio acreditado.
- En la presente investigación, con el objetivo de conseguir información más precisa sobre la cantidad de grasas absorbidas en la cocción de los alimentos, se tomó en cuenta algunos datos que existen en la literatura, pero para el 80% de los alimentos fritos se replicó el proceso (laboratorio) de fritura de forma experimental, de este modo, se pudo controlar la cantidad de aceite al inicio del procedimiento y la diferencia al final de este.
- Se trabajó con toda la población controlando de esta manera el error aleatorio, error tipo I, error tipo II y error de muestreo.
- Se elaboró un modelo matemático gracias a la aplicación de pruebas estadísticas como el OR y modelos anidados, con el objetivo de estimar una probable predicción mas no de causa-efecto, puesto de que se trata de un estudio de diseño transversal.
- Se trabajó un análisis estadístico de nivel multivariado, utilizando la prueba estadística de regresión logística y modelos anidados, con el propósito de poder controlar las variables confusoras modificadoras para minimizar el error sistemático.
- La presente investigación servirá como una referencia basal a futuras investigaciones para lo cual se deberá trabajar con igual población objetivo y variables similares de este modo se podrá investigar sobre otras variables relacionadas.
- El diseño de la presente investigación fue de tipo transversal y su alcance fue correlacional, lo cual permitió poder trabajar medidas de asociación como el Odds Ratio.

### **3.6.2 Limitaciones**

- El estudio aplicado fue de tipo transversal, dado que la muestra fue tomada en un solo día y en un solo horario de comida, lo que hace que no sea representativa del total de la ingesta calórica por día. Puesto que el consumo de alimentos debe ser medido tres veces por semana por individuo (dos días de semana y un día de fin de semana); aunque, en la presente investigación, solamente se evaluó un tiempo de comida de un solo día.
- En la presente investigación solamente se trabajó una variable sociodemográfica (edad). En este sentido podemos indicar que al no contar con otras variables confusoras (tasa metabólica basal y actividad física, entre otras), lo cual no permitió controlar adecuadamente el error sistemático.

- Considerando el hecho de haber informado a los padres sobre el propósito de la investigación, es probable que ellos hayan mejorado el contenido de la lonchera, lo que conllevaría a sobre estimar la información.
- Para determinar el contenido de AGT se utilizó la tabla de composición de alimentos de Costa Rica puesto que la tabla peruana de alimentos carece de dicha información.
- En la presente investigación se midió la ingesta de consumo en loncheras escolares de grasas totales y AGT; sin embargo, no se contempló como variable de estudio la cantidad absorbida de grasa (biodisponibilidad).
- Consideramos también una limitación el no haber evaluado el índice ni la carga glicémicos de los alimentos.
- En este estudio, era fundamental calcular el contenido de lípidos de los alimentos, sin embargo, para el caso de las frituras (papas fritas “chips”) no se contó con literatura científica nacional sobre tablas de absorción de grasa según alimentos. En ese contexto, se indica que carecemos de suficiente sustento científico nacional en el tema.
- Existe escasa literatura científica disponible sobre el tema de estudio, que pudiera coincidir tanto en la prueba estadística de nivel multivariado, diseño muestral, diseño de investigación y población objetivo, por lo cual se dificultó el análisis y discusión de los resultados.
- El alto costo que implica el análisis de los AGT en cada una de las loncheras evaluadas. Lo que conllevó a realizar el análisis en una muestra reducida de alimentos.
- El intercambio de la lonchera debía ser íntegro, para calcular cuánto era el contenido calórico en su totalidad, quedando como interrogante el total del contenido no consumido.
- El diseño de la presente investigación es de tipo transversal, por lo tanto, no podemos predecir causa - efecto.
- El OR como prueba estadística se aplica para estudios transversales, pero solamente indicaría fuerza de asociación, mas no causa - efecto debido a que solamente contamos con un dato en un espacio y momento determinado.

### **3.7 Aspectos éticos**

Esta tesis se llevó a cabo previa revisión y aprobación del Comité de ética de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Asimismo, se consideraron los siguientes elementos éticos:

#### **3.7.1 Elementos concernientes a la información**

Toda persona tiene derecho a recibir la información pertinente según el artículo 19 de La Declaración universal de los Derechos Humanos. Debido a esto, los padres y apoderados de las niñas participantes fueron informados sobre los alcances del presente estudio (82).

La información fue alcanzada a los padres y apoderados de forma clara y precisa mediante un documento escrito en el cual se detallaba el objetivo de la investigación. Previamente, por indicación de la directora del centro educativo, se informó verbalmente sobre el estudio a los responsables de las niñas, durante una asamblea de padres de familia.

### **3.7.2 Elementos relativos al consentimiento informado**

En el año 1947, se publica el Código de Núremberg, el cual, en el primer principio describe: “El consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial” (29).

En resumen, las nueve normas éticas sobre experimentación en seres humanos consideran que por sobre todo propósito se debe garantizar el bienestar físico y mental de los individuos; evitando todo tipo de daño y sufrimiento innecesario. Se considera en primer lugar la decisión del paciente tanto de participar como de retirarse del estudio cuando lo considere necesario (29).

Por consiguiente, el presente estudio elaboró un documento de consentimiento informado conteniendo tanto el objetivo de la investigación, las consideraciones éticas de respeto a la integridad de las participantes como el requerimiento de la firma de este (Anexo 1). Se hizo de conocimiento de los responsables de las niñas, que los resultados de la evaluación nutricional se les haría llegar en un sobre cerrado y que en todo momento se mantendría el nombre de las participantes en reserva. Con este fin para la elaboración de la ficha se usó códigos en vez de los nombres de las participantes.

## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1 Estadística descriptiva

Se ha trabajado con un total de 100 niñas, de edades comprendidas entre los 3 a 6 años. Los diferentes cuadros descriptivos permiten observar que las niñas suelen tener generalmente un consumo energético elevado de macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos). En relación con el consumo energético total, se puede observar que el 82% de las niñas tienen un consumo elevado. Sin embargo, respecto al consumo energético de proteínas y lípidos, también hay un número importante de niñas que están en nivel de subalimentadas (Tabla 4.1).

**Tabla 4.1. Frecuencia absoluta y relativa (porcentaje) de las variables de estudio**

<b>Variables Estudiadas</b>	<b>Categorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Acumulado</b>
<b>Nivel de IMC/edad</b>	Alerta bajo peso	1	1	1
	Peso adecuado	58	58	59
	Ries. Sobrepeso	22	22	81
	Alto peso	12	12	93
	Muy alto peso	7	7	100
<b>Consumo energético Proteína</b>	Sub alimentado	25	25	25
	Riesgo alimentario	10	10	35
	Adecuado	8	8	43
	Elevado	57	57	100
<b>Consumo energético Carbohidrato</b>	Riesgo alimentario	8	8	8
	Adecuado	9	9	17
	Elevado	83	83	100
<b>Consumo energético Lípido</b>	Sub alimentado	36	36	36
	Riesgo alimentario	12	12	48
	Adecuado	8	8	56
	Elevado	44	44	100
<b>Consumo energético de AGT</b>	Adecuado	98	98	98
	Inadecuado	2	2	100
<b>Consumo energético total</b>	Riesgo alimentario	4	4	4
	Adecuado	14	14	18
	Elevado	82	82	100
<b>Edad</b>	Igual/menor 5 años	38	38	38
	Mayor 5 años	62	62	100

Con respecto al consumo de AGT que fueran calculadas mediante las tablas de composición de alimentos costarricenses y la información proveniente de las etiquetas de los productos procesados, el 98% no pasa el punto de corte establecido por la OMS. de 0.5 kcal y solo el 2% pasa el límite establecido (< a 0.5 kcal = adecuado y > igual a 0.5 kcal = inadecuado) (6). Debido a que estos valores caían dentro de una misma

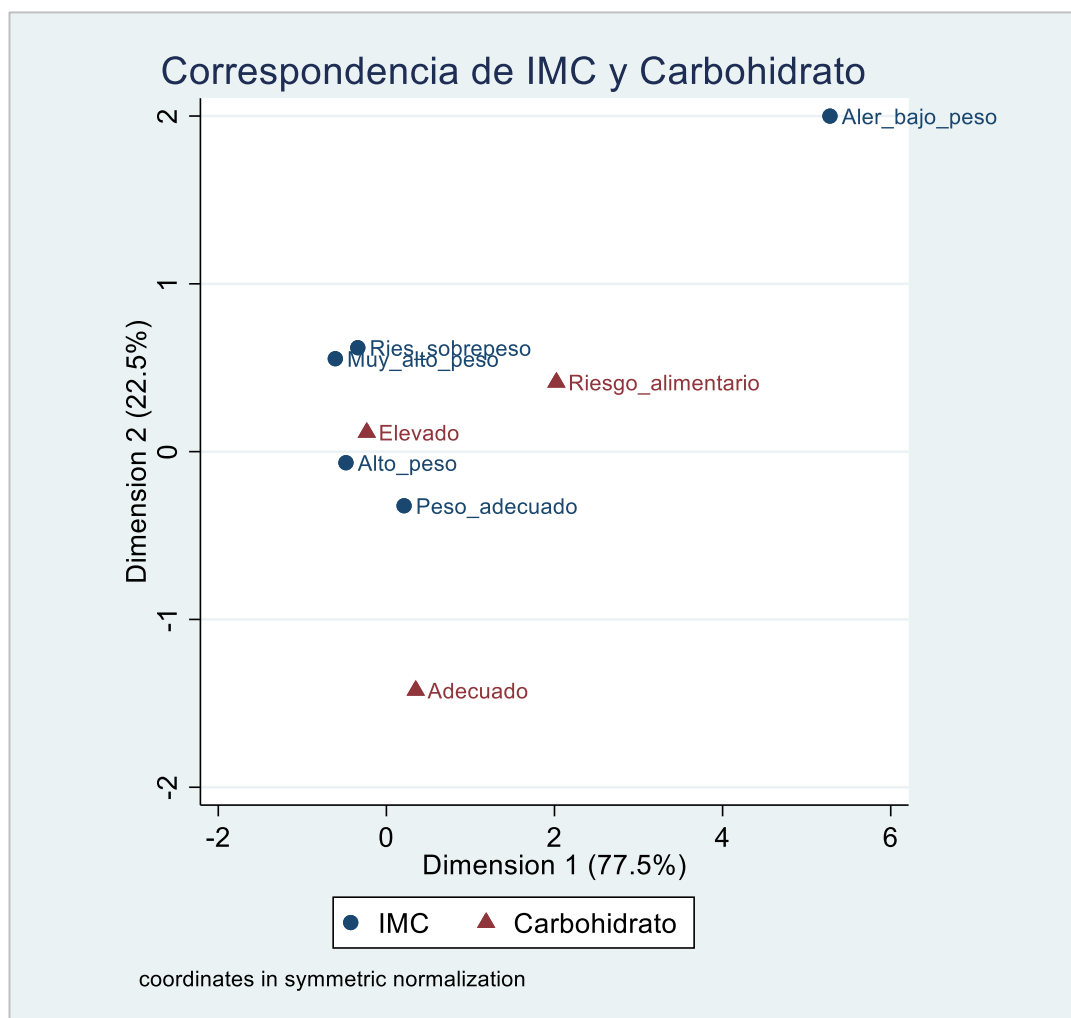
categoría (adecuado = < 0.5 kcal correspondiente al tiempo de comida lonchera), se convirtieron en una constante, y, por lo tanto, no fueron incluidos en el modelo final.

#### 4.1.1 Análisis multivariado

Para el consumo energético de macronutrientes y consumo energético total se logró obtener gráficos bidimensionales con más del 80% de la variabilidad o inercia (tabla 4.2 a 4.5 y figura 4.1 a 4.4). Respecto a la relación del nivel de IMC/edad con la Edad, se obtuvo un gráfico unidimensional que rescataba el 100% de la variabilidad o inercia (tabla 4.6 y figura 4.5).

En la tabla 4.2, se observa que con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia y una correlación de Pearson de 18.96. Además, en la figura 4.1, se visualiza la distribución de las categorías de IMC/edad y el nivel de consumo de carbohidratos. El consumo elevado de carbohidratos se relaciona con el Alto Peso, Riesgo de sobrepeso y Muy alto Peso del IMC/edad. Por lo tanto, el riesgo alimentario y el Consumo adecuado se relaciona con Peso adecuado del nivel de IMC/edad, pero también con un Alto peso del nivel de IMC/edad (lo que rompe con la coherencia ordinal).

**Figura 4.1. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el consumo energético de Carbohidratos**



**Tabla 4.2. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel de IMC/edad y consumo energético de Carbohidratos. Con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia**

<b>Correspondencia IMC/edad y Carbohidrato</b>					
Pearson chi2(8) = 18.96					
Prob > chi2 = 0.0151					
Total inercia = 0.1896					
Expl. inercia (%) = 100.00					
	<b>Valores Singulares</b>	<b>Inercia principal</b>	<b>Chi</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Dimensión 1</b>	0.3832835	0.1469063	14.69	77.47	77.47
<b>Dimensión 2</b>	0.2066919	0.0427215	4.27	22.53	100
<b>Total</b>		0.1896278	18.96	100	

Statistics for row and column categories in symmetric normalization

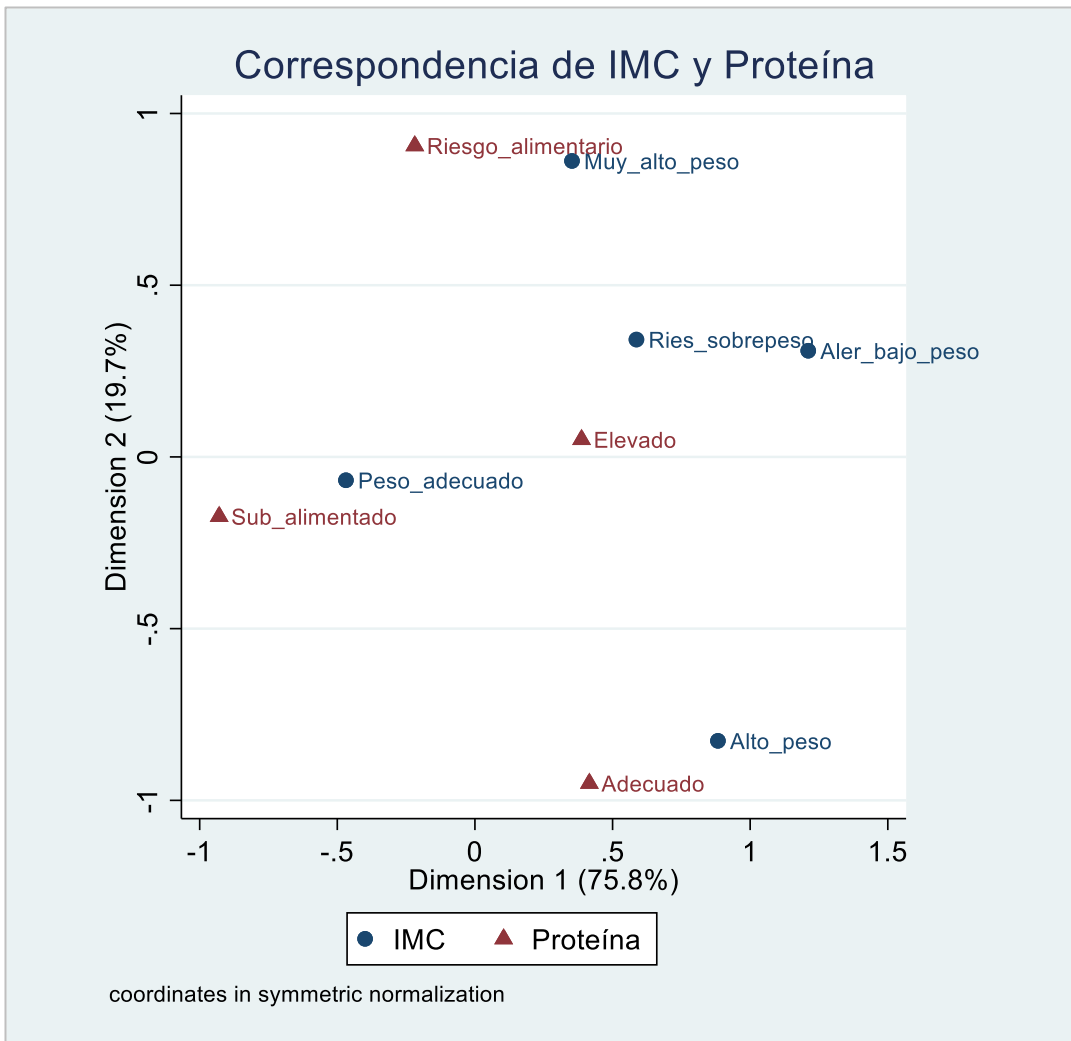
En la tabla 4.3, se observa que hay una relación no tan clara entre el consumo energético de proteínas y el IMC/edad. Además, con dos dimensiones se obtiene el 95.48% de la inercia. En cambio, el consumo energético elevado de proteína se relaciona con Alto peso, Riesgo de Sobrepeso y Muy alto peso del nivel de IMC/edad (figura 4.2). El Riesgo alimentario (que es una categoría antagónica de Consumo elevado) también se relaciona con Muy alto peso e incluso riesgo de sobrepeso del nivel de IMC/edad. Subalimentado también se relaciona con Peso Adecuado. Un consumo adecuado se relaciona con Alto peso.

**Tabla 4.3. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel de IMC/edad y consumo energético de Proteínas. Con dos dimensiones se obtiene el 95.48% de la inercia.**

<b>Correspondencia IMC/edad y Proteína</b>					
Pearson chi2(12) = 13.52					
Prob > chi2 = 0.3327					
Total inercia = 0.1352					
Expl. inercia (%) = 95.48					
	<b>Valores Singulares</b>	<b>Inercia principal</b>	<b>Chi</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
<b>Dimensión 1</b>	0.3199774	0.1023856	10.24	75.75	75.75
<b>Dimensión 2</b>	0.1632932	0.0266647	2.67	19.73	95.48
<b>Dimensión 3</b>	0.0781285	0.0061041	0.61	4.52	100
<b>Total</b>		0.1351543	13.52	100	

Statistics for row and column categories in symmetric normalization

**Figura 4.2. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el consumo energético de Proteínas.**



En la tabla 4.4, se presenta el análisis entre el IMC/edad y el consumo energético de Lípidos. Además, Con dos dimensiones se obtiene el 87.75% de la inercia. Del consumo energético de Lípidos (figura 4.3) se puede observar que Riesgo alimentario se relaciona con Alto peso; Sub-alimentado y Consumo adecuado se relaciona con Muy alto peso, Peso Adecuado y Riesgo de sobrepeso. Consumo elevado se relaciona con las tres últimas categorías del nivel de IMC/edad ya mencionadas y, además, con Alerta de bajo peso. Se puede observar que no hay una relación clara de un incremento del consumo energético de Lípidos con el incremento de IMC/edad.

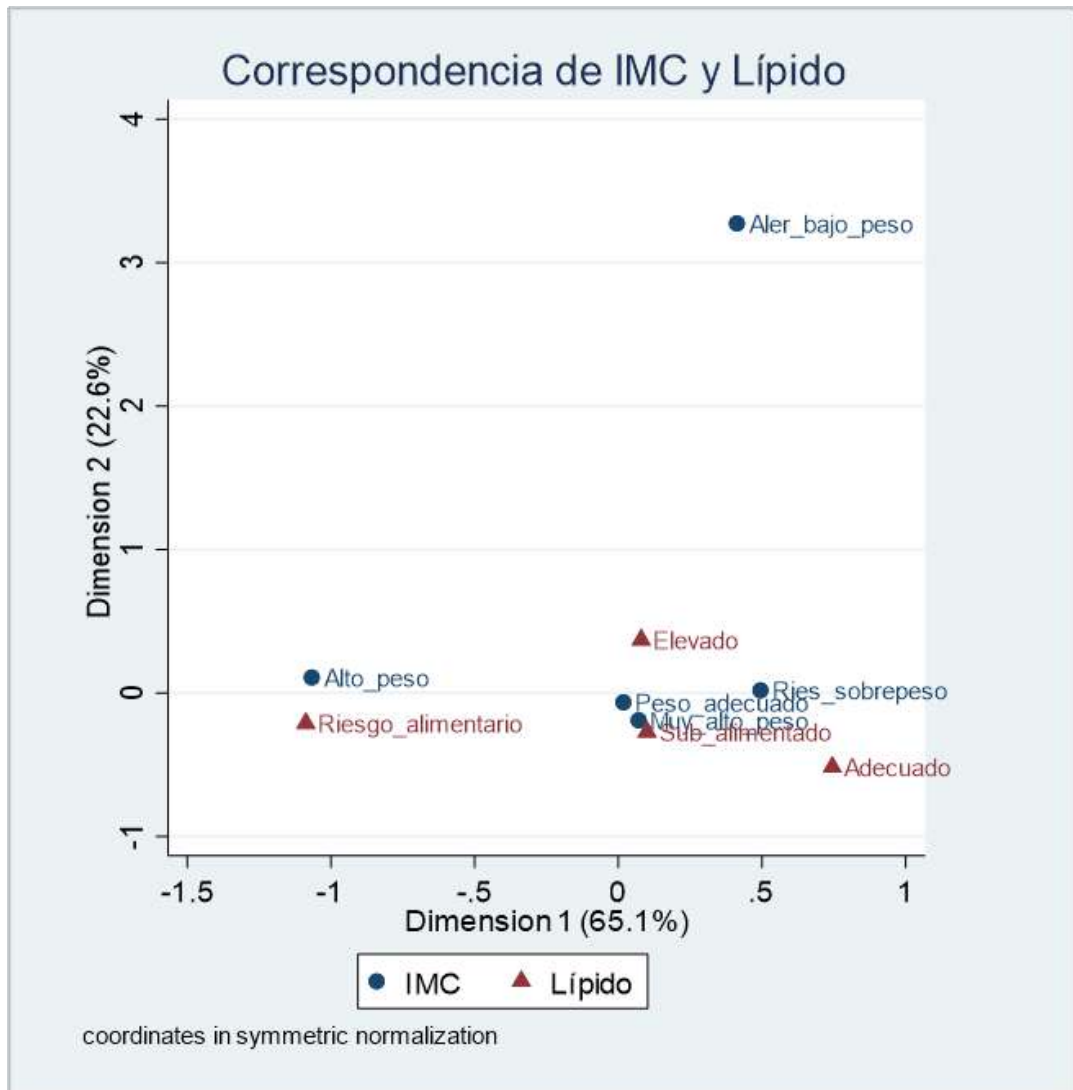
**Tabla 4.4. Inercia del análisis de correspondencia simple del nivel IMC/edad y consumo energético de Lípidos. Con dos dimensiones se obtiene el 87.75% de la inercia.**

Correspondencia IMC/edad y Lípido	
Pearson $\chi^2(12)$	= 5.70
Prob > $\chi^2$	= 0.9306
Total inercia	= 0.0570
Expl. inercia (%)	= 87.75

	Valores Singulares	Inercia principal	Chi	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dimensión 1	0.1925775	0.0370861	3.71	65.11	65.11
Dimensión 2	0.1135447	0.0128924	1.29	22.64	87.75
Dimensión 3	0.0835351	0.0069781	0.7	12.25	100
<b>Total</b>		0.0569566	5.7	100	

Statistics for row and column categories in symmetric normalization

Figura 4.3. Correspondencia simple del IMC/edad con el consumo energético de Lípidos.



Del Consumo Energético Total podemos decir con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia (tabla 4.5). En la figura 4.4, se observa que Peso adecuado se relaciona con calorías elevadas, calorías adecuadas y riesgo alimentario. Alto peso y Alerta de bajo peso se relacionan más con calorías elevadas. Riesgo de sobrepeso y Muy alto peso se relacionan con calorías elevadas y calorías adecuadas. En general, no se observa una tendencia clara entre incremento de calorías e incremento de IMC/edad.

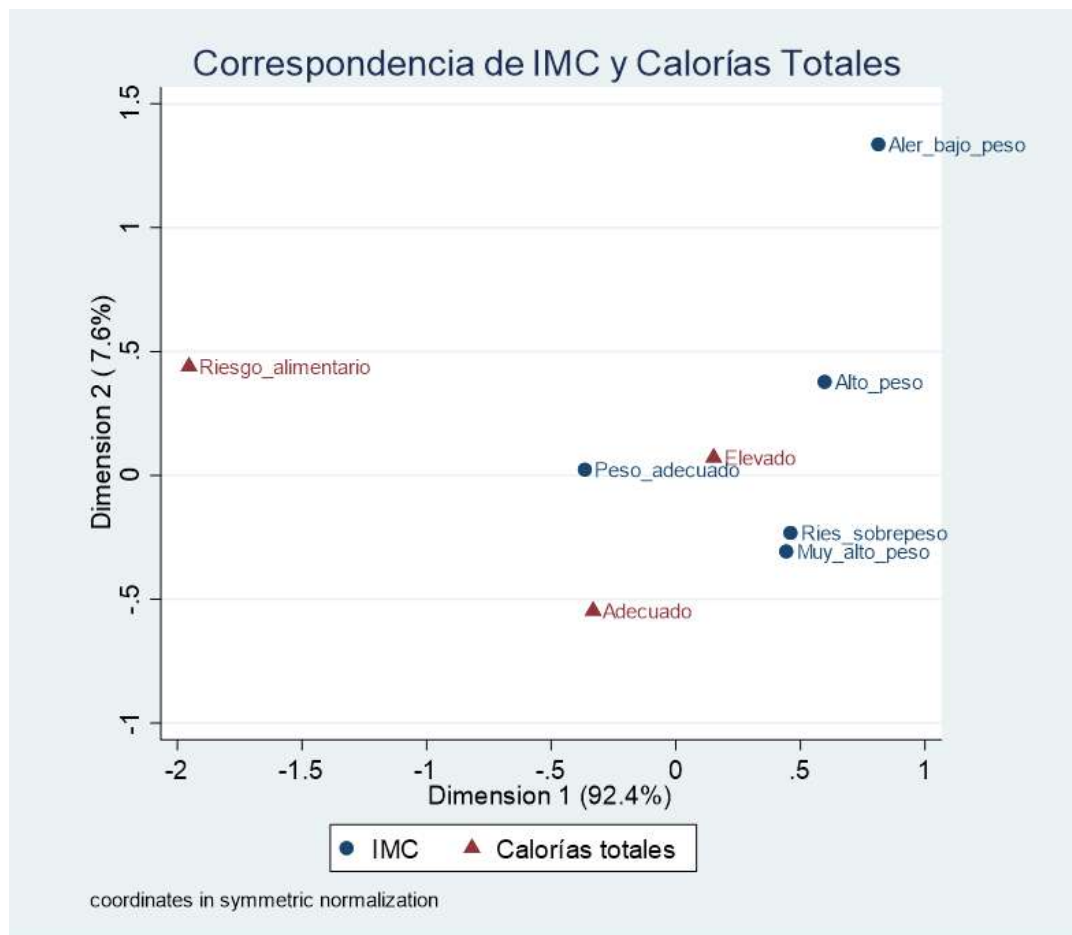


**Tabla 4.5. Inercia del análisis de correspondencia simple de IMC/edad y Consumo Energético Total con dos dimensiones se obtiene el 100% de la inercia.**

Correspondencia IMC/edad y Consumo Energético Total					
			Pearson chi2(8) =	3.79	
			Prob > chi2 =	0.8758	
			Total inercia =	0.0379	
			Expl. inercia (%) =	100.00	
	Valores Singulares	Inercia principal	Chi	Porcentaje	Porcentaje acumulado
<b>Dimensión 1</b>	0.1870216	0.0349771	3.5	92.37	92.37
<b>Dimensión 2</b>	0.0537456	0.0028886	0.29	7.63	100
		0.0378657	3.79	100	

Statistics for row and column categories in symmetric normalization

**Figura 4.4. Correspondencia simple del IMC/edad con el Consumo Energético Total (Calorías totales).**



El análisis de correspondencia simple entre el IMC/edad y la edad se presenta en la tabla 4.6. Esta tabla indica que con una dimensión se obtiene el 100% de la inercia. Y en la figura 4.5, se observa que la categoría Menor/igual de 5 años están más próximos al riesgo de sobrepeso y alerta de bajo peso, mientras que los

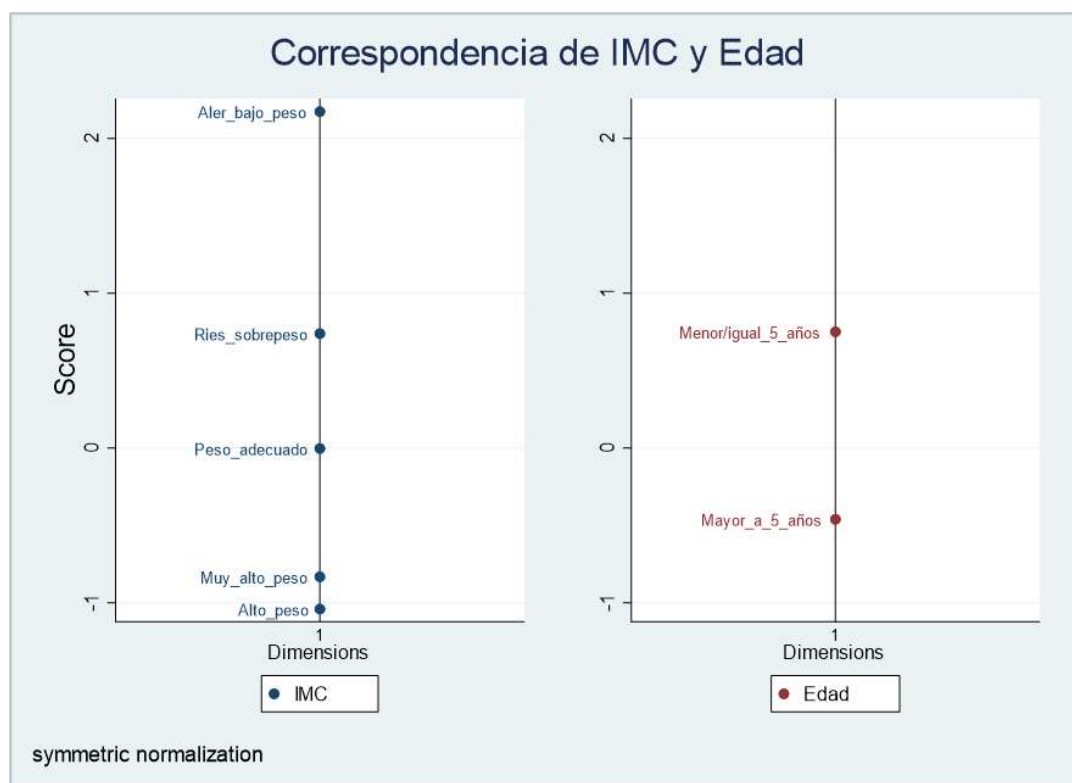
mayores a 5 años se aproximan más a Muy alto peso y Alto peso. Peso adecuado es común a ambos grupos de edad.

**Tabla 4.6. Inercia del análisis de correspondencia simple de nivel de IMC/edad y Edad. Con una dimensión se obtiene el 100% de la inercia.**

Correspondencia IMC/edad y Edad					
			Pearson chi2(12) =	5.70	
			Prob > chi2 =	0.0178	
			Total inercia =	0.1194	
			Expl. inercia (%) =	100.00	
Dimensión	Valores Singulares	Inercia principal	Chi	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Dimensión 1	0.3455291	0.1193903	11.94	100	100
		0.1193903	11.94	100	

Statistics for row and column categories in symmetric normalization

**Figura 4.5. Correspondencia simple del nivel de IMC/edad con el grupo de Edad.**



En general, se observa que una correspondencia coherente (respetando una lógica ordinal) se relaciona con consumo energético de carbohidratos en lo que respecta a consumo elevado. Respecto al resto, sigue una relación más aleatoria y es probable que ello se pueda relacionar a variables intervinientes no contempladas en el análisis.

Debe mencionarse que, en el modelo final, no fue incluida la variable edad debido a que no cumplía con el supuesto de regresiones paralelas para el análisis de regresión logística; además, su inclusión en el modelo no daba ningún aporte estadísticamente significativo en la predicción de la variable dependiente. Situación

similar presentó la variable consumo energético total, la cual no cumplió con el supuesto de ausencia de multicolinealidad. Además, de que al incluirse en el modelo tampoco dio un aporte estadísticamente significativo en la predicción de la variable dependiente.

#### 4.1.2 Regresión logística ordinal

Ya que se disponía de una variable respuesta ordinal, se aplicó la regresión logística ordinal. Se evaluaron previamente dos supuestos: ausencia de multicolinealidad y regresiones paralelas.

Para la multicolinealidad, se aplicó el diagnóstico de factores de inflación de varianza (VIF). Se obtuvo un valor VIF total de 1.58 (tabla 4.7), lo que indica la ausencia de multicolinealidad (83) entre las variables nivel de consumo energético de Carbohidratos, proteínas y lípidos.

**Tabla 4.7. Factores de inflación de la varianza. VIF de 1.58 indican que las variables de consumo energético de Carbohidratos, proteínas y lípidos no tienen multicolinealidad.**

Factor de Inflación de Varianza		
Variable	VIF	1/VIF
<b>Carbohidratos</b>		
Adecuado	1.95	0.5141
Elevado	2.00	0.4998
<b>Proteínas</b>		
Ries. Alimentario	1.35	0.7383
Adecuado	1.42	0.7052
Elevado	1.78	0.5608
<b>Lípidos</b>		
Ries. Alimentario	1.37	0.7301
Adecuado	1.16	0.8612
Elevado	1.59	0.6277
<b>Mean</b>	1.58	

En la tabla 4.8, se puede observar que el supuesto de regresiones paralelas implica que un mismo modelo se puede aplicar a la relación de cada categoría de la variable dependiente con respecto a cada variable independiente. Para ello, se aplicó el test de likelihood-ratio que es una prueba de razón de verosimilitud aproximada de proporcionalidad de probabilidades en todas las categorías de respuesta (84).

Cuando se incluyó la variable “edad” al conjunto de variables independientes (consumo energético total, de carbohidratos, lípidos y proteínas), el test dio un  $p < 0.05$ , el cual indicaba que no era posible construirse un modelo adecuado con todas las variables, rechazándose la hipótesis nula ( $H_0$ ) de la presencia de regresiones paralelas. Eliminando la variable edad y el consumo energético total el test dio un  $p > 0.05$  con lo cual no se rechaza la  $H_0$  de la presencia de regresiones paralelas, siendo posible la construcción de un modelo de regresión ordinal. Por esta razón, la regresión logística trabajó solo con las variables independientes “consumo energético de carbohidratos, lípidos y proteínas”.

**Tabla 4.8. Test de probabilidades proporcionales (regresiones paralelas). Valores de  $p > 0.05$  indican que un modelo de regresión logística es adecuado a los datos.**

<b>Test de Probabilidades Proporcionales</b>	
Chi	7.31
GI	9
P	0.6052

En relación con la tabla 4.9, observamos, que la construcción del modelo de regresión logística se realizó en dos niveles de contrastación de modelos. El primer nivel implicó comparar el Log-likelihood y el LR-test (con su valor de  $p$ ) de cada una de las variables independientes (consumo energético de carbohidratos, proteínas y lípidos) cuando son relacionadas con la variable respuesta (nivel de IMC/edad). Tanto la variable “consumo energético de carbohidratos” como “consumo energético de proteínas” tuvieron valores de  $p < 0.05$ . El valor más alto del LR test fue de la variable “consumo energético de carbohidratos”, siendo agregado al modelo. Debe señalarse que, si se hubiera incluido la variable “edad”, tampoco hubiera aportado al modelo ya que esta dio un  $p < 0.05$  y un valor de LR test muy bajo.

**Tabla 4.9. comparación de modelos de primer nivel de la variable dependiente IMC/edad con cada una de las variables independientes de consumo energético de carbohidratos, proteínas y lípidos.**

<b>Variable</b>	<b>Log-likelihood</b>	<b>LR-test</b>	<b>P</b>
Carbohidratos	-108.35946	10.42	0.0055
Proteínas	-109.336	8.46	0.0373
Lípidos	-113.44433	0.25	0.9696

En la tabla 4.10, se observa que el modelo de primer nivel con la variable independiente “consumo energético de carbohidratos” fue comparado con el mismo modelo, pero agregándole a este último una nueva variable independiente (comparación en segundo nivel). El objetivo era poder incluir una nueva variable independiente que ayude a una mejor predicción. Sin embargo, ninguna de las nuevas variables agregadas al modelo de primer nivel (consumo energético de proteínas y lípidos) aportaba significativamente ( $p > 0.05$ ).

**Tabla 4.10. Comparación de modelos de segundo nivel de la variable dependiente IMC/edad y la variable independiente consumo energético de carbohidratos con cada una de las variables independientes de consumo energético de proteínas y lípidos.**

<b>Variable</b>	<b>Log-likelihood</b>	<b>LR-test</b>	<b>P</b>
Proteína	-104.543	7.63	0.0543
Lípidos	-108.06585	0.59	0.8993

En la tabla 4.11, podemos concluir que, de las variables medidas, solo la variable “consumo energético de carbohidratos” da una explicación relativamente satisfactoria al riesgo de presentar diferentes niveles de IMC/edad.

**Tabla 4.11. Modelo final con la variable dependiente IMC/edad y la variable independiente consumo energético de carbohidratos**

						Number of obs	100
						LR chi2(2)	10.42
						Prob > chi2	0.0055
					Log likelihood = -108.35946	Pseudo R2	0.0459
	IMC	OR	EE	z	p	[95% Conf. Interval]	
Carbohidrato*							
	Adecuado	2.70875	4.088126	0.66	0.509	0.1406405	52.17081
	Elevado	14.87337	19.09085	2.1	0.035	1.201828	184.0674
	/cut1	-2.766508	1.271017			-5.257655	-0.2753611
	/cut2	2.815776	1.269882			0.3268536	5.304698
	/cut3	3.955768	1.286633			1.434014	6.477522
	/cut4	5.112638	1.323517			2.518591	7.706684

Nota: Las estimaciones se transforman solo en la primera ecuación.

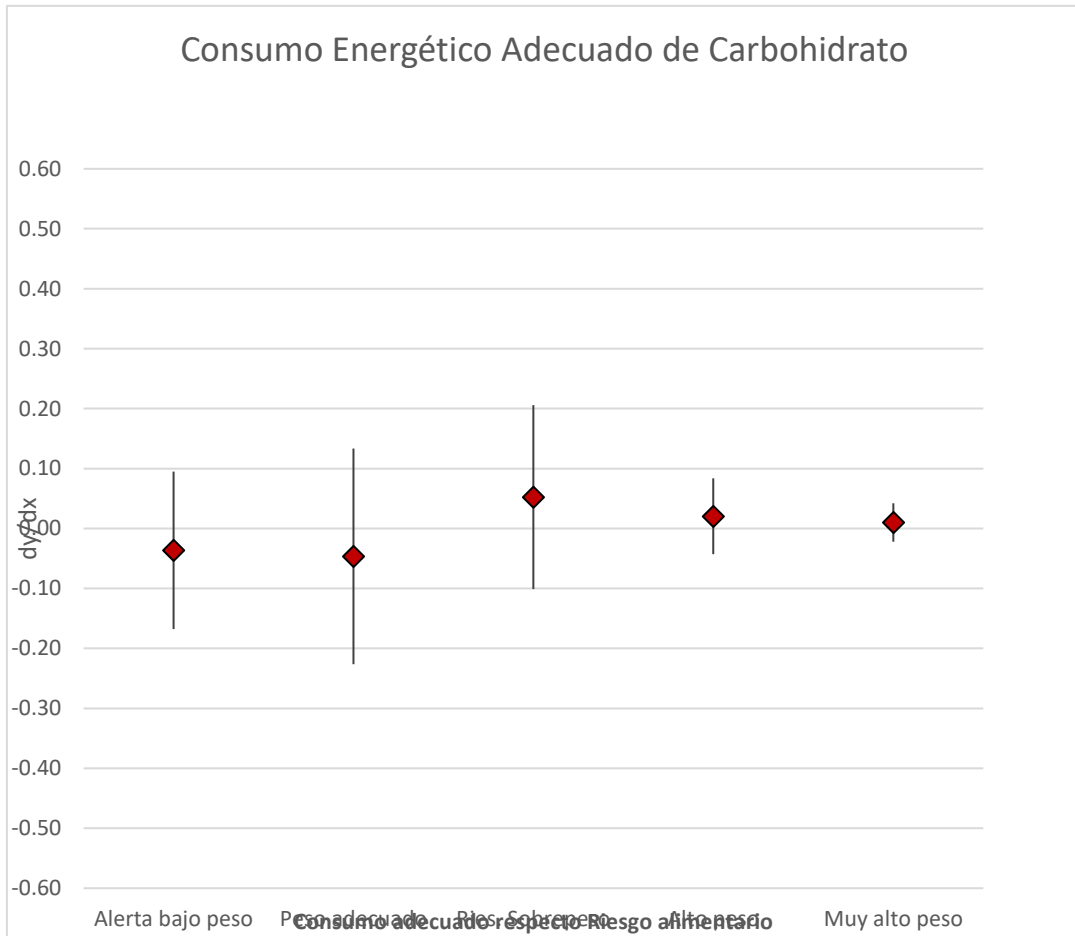
\*Referencia: riesgo alimentario

En la tabla 4.12, para finalizar con la regresión logística ordinal, se calcularon los efectos marginales del modelo final el cual estaba constituido por la variable independiente consumo energético de carbohidratos con tres categorías ordinales (riesgo alimentario, consumo adecuado y consumo elevado) y la variable dependiente nivel de "IMC/edad", con cinco categorías ordinales (alerta de bajo peso, peso adecuado, riesgo de sobrepeso, alto peso y muy alto peso).

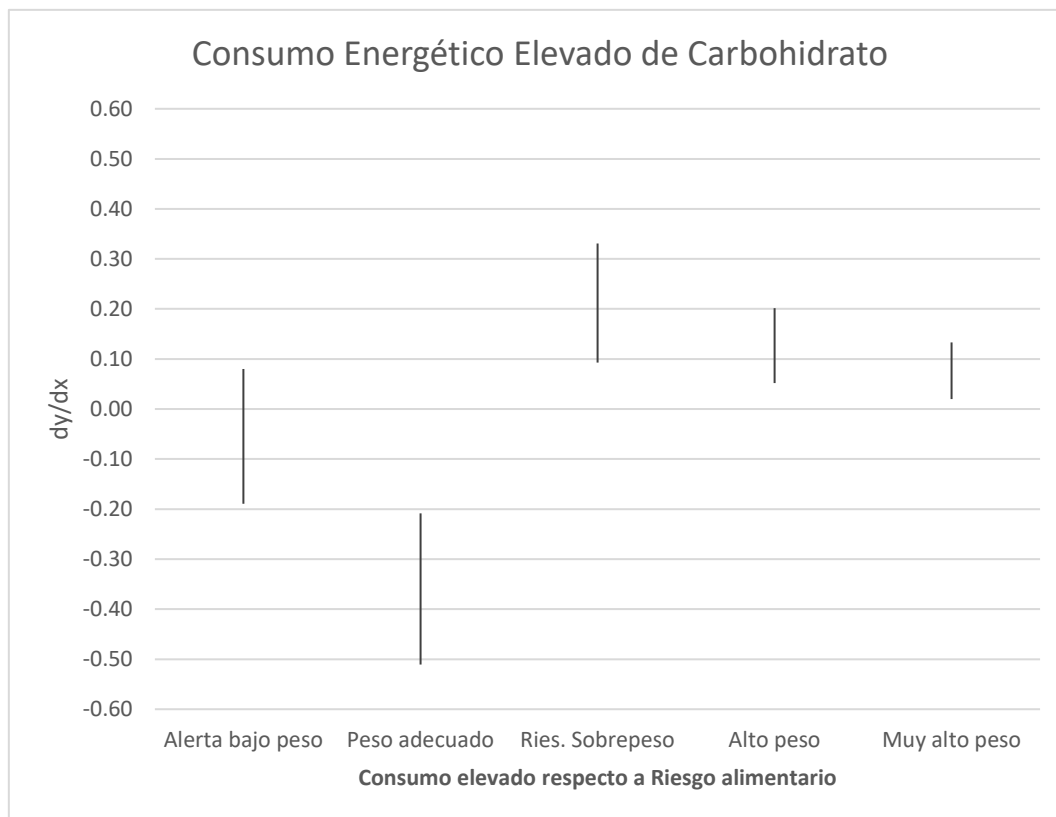
Del modelo final (tabla 4.12 y las figuras 4.6 y 4.7) se ha tomado como base de comparación a los individuos con riesgo alimentario de carbohidratos. De dicho modelo se puede decir que:

- Las niñas que tienen un consumo energético adecuado de carbohidratos no tienen diferencia estadísticamente significativa en los niveles de IMC/edad con respecto de aquellas que tienen un riesgo alimentario, lo que queda confirmado con los intervalos de confianza del modelo final (figura 4.6).
- Hay una asociación importante de las niñas que tienen un consumo energético elevado de carbohidratos con los niveles de IMC/edad, lo que queda confirmado con los intervalos de confianza del modelo final (figura 4.7).

**Figura 4.6. Intervalos de confianza de los efectos marginales de niñas con un consumo energético adecuado de carbohidratos con respecto de las niñas que tienen un riesgo alimentario de consumo energético de carbohidratos. No hay diferencias significativas**



**Figura 4.7. Intervalos de confianza de los efectos marginales de niñas con un consumo energético alto de carbohidratos con respecto de las niñas que tienen un riesgo alimentario de consumo energético de carbohidratos. Las diferencias significativas aparecen a partir del OR de un peso adecuado.**



- De las niñas que tienen un consumo energético elevado de carbohidratos, tienen un 35.96% menos oportunidad de presentar un peso adecuado que las niñas con riesgo alimentario ( $dy/dx = -0.3596$ ).
- De las niñas que tienen un consumo energético elevado de carbohidratos, tienen un 21.17% más oportunidad de presentar riesgo de sobrepeso que las niñas con riesgo alimentario ( $dy/dx = 0.2117$ ).
- De las niñas que tienen un consumo elevado de carbohidratos, tienen un 12.66% más riesgo de presentar alto peso que las niñas con riesgo alimentario ( $dy/dx = 0.1266$ ).
- De las niñas que tienen un consumo energético elevado de carbohidratos, tienen un 7.62% más oportunidad de presentar muy alto peso que las niñas con riesgo alimentario ( $dy/dx = 0.0762$ ).
- Las niñas que tienen un consumo energético alto de carbohidratos no tienen una diferencia estadísticamente significativa que las niñas con riesgo alimentario en presentar alerta de bajo peso. Es probable que esto se deba a una real ausencia de diferencia o a la presencia de muy pocos individuos en esta categoría de nivel de IMC/edad.

**Tabla 4.12. Efectos marginales del modelo final.**

Efectos Marginales Promedio		Número de observaciones = 162					
Modelo VCE: OIM		Delta-method					
Carbohidratos	IMC/edad	dy/dx	EE	z	P	[95% Conf. Interval]	
Riesgo alimentario		Referente					
Cons. Adecuado							
	Alerta bajo peso	-0.0365	0.0670	-0.5400	0.5860	-0.1677	0.0948
	Peso adecuado	-0.0466	0.0917	-0.5100	0.6120	-0.2263	0.1332
	Ries. Sobrepeso	0.0525	0.0782	0.6700	0.5020	-0.1008	0.2059
	Alto peso	0.0205	0.0322	0.6400	0.5250	-0.0426	0.0835
	Muy alto peso	0.0101	0.0163	0.6200	0.5380	-0.0220	0.0421
Cons. Elevado							
	Alerta bajo peso	-0.0550	0.0687	-0.8000	0.4240	-0.1896	0.0797
	Peso adecuado	-0.3596	0.0771	-4.6600	<b>0.0000</b>	-0.5107	-0.2084
	Ries. Sobrepeso	0.2117	0.0608	3.4800	<b>0.0000</b>	0.0925	0.3308
	Alto peso	0.1266	0.0382	3.3200	<b>0.0010</b>	0.0518	0.2014
	Muy alto peso	0.0762	0.0289	2.6400	<b>0.0080</b>	0.0196	0.1328

### 4.1.3 Composición química de los alimentos analizados

El análisis químico de los alimentos correspondiente a las loncheras de los niños participantes en este estudio se presenta en la tabla 4.13. Este análisis complementario fue un aporte para identificar la presencia de grasas totales y grasas trans en 10 alimentos de mayor consumo de las loncheras de las niñas, encontrándose que, en las grasas totales, la margarina untada en los panes aporta un alto porcentaje de grasas (80.02 %), seguido papas al hilo (35.03 %), y chifles (28.51 %).

Los niveles de grasas trans evaluados correspondieron a los Isómeros Trans - 6,9,11 C:18:1 e Isómeros Trans - 9,12 C:18:2, que son considerados nocivos para la salud y que requieren ser reportados en la etiqueta de los alimentos procesados.

La mayor cantidad de Isómeros Trans - 6,9,11 C:18:1 se encontró en la margarina y en la hamburguesa, respectivamente (< 0.8 y 0.16), mientras que para los Isómeros Trans - 9,12 C:18:2 sólo se encontró mayores niveles en la margarina (< 0.8).



**Tabla 4.13. Análisis químico del contenido de grasa total y ácidos grasos trans en 10 alimentos de mayor consumo en las loncheras de las niñas participantes del estudio.**

<b>Alimento</b>	<b>Grasas (%)</b>	<b>Isómeros Trans - 6,9,11 C:18:1</b>	<b>Isómeros Trans - 9,12 C:18:2</b>
Kekitos	16.3	< 0.02	< 0.02
Torta de chocolate	14.64	< 0.01	< 0.01
Hamburguesa	20.4	0.16	< 0.01
Keke de chocolate	11.74	< 0.01	< 0.01
Chifles	28.51	< 0.03	< 0.03
Papas al hilo	35.03	0.07	< 0.04
Keke marmoleado	14.5	< 0.01	< 0.01
Hot dog	8.3	< 0.01	< 0.01
Galletas de chocolate	25.16	< 0.03	< 0.03
Margarina	80.02	< 0.8	< 0.8

Fuente: Laboratorio International Analytical Services S.A.C. (INASSA) (Anexo 2).

## CAPÍTULO V DISCUSIÓN

### 5.1 Discusión

En la presente investigación se evaluó la influencia entre el nivel de consumo energético de lípidos, ácidos grasos trans (AGT), carbohidratos y proteínas con el nivel de IMC/edad en niñas preescolares pertenecientes a una institución educativa del distrito de Los Olivos.

En este estudio se logró probar la hipótesis de investigación mediante la construcción de un modelo matemático en el cual las variables que quedaron en el modelo final fueron el consumo energético de carbohidratos con respecto al IMC/edad de las niñas en estudio.

De dicho modelo, se puede decir que las niñas que tuvieron un nivel de consumo energético adecuado de carbohidratos no presentaron diferencia estadísticamente significativa en los niveles de IMC/edad con respecto de aquellas que sí presentaron un riesgo alimentario, lo que queda confirmado con los intervalos de confianza del modelo final (Tabla 4.12). De forma similar, diversos estudios evidenciaron que el aporte adecuado de carbohidratos y otros macronutrientes de las loncheras no afectan los niveles de IMC/edad de los niños preescolares (30,35,85).

Es necesario resaltar que el preescolar permanece en la institución educativa de 4 a 5 horas durante las cuales el desayuno mantiene el nivel glicémico adecuado aproximadamente por tres horas. Por esta razón, es que se debe proporcionar al niño una lonchera que cubra los requerimientos del momento. En esta etapa de vida el consumo de una lonchera saludable le permite al niño no solo crecer en estatura, sino también lograr un buen desarrollo cognitivo, manteniendo así una adecuada concentración y resistencia física durante la faena escolar (86).

Hay que mencionar además que, desde la infancia hasta la adolescencia, existe un requerimiento que se suma al gasto energético total llamado: Costo Energético del Crecimiento (CEC). Este varía de acuerdo con la etapa de desarrollo en el que se encuentra el individuo, y es mayor en la lactancia temprana que en niños preescolares. La OMS considera que para niños entre 4 y 5 años el consumo energético promedio es de 1720 kcal; 1200 kcal se gastarían en el mantenimiento de la tasa metabólica basal; 35 kcal para el CEC y 465 kcal es energía disponible para la actividad física y el efecto térmico de los alimentos (87).

También se encontró en el modelo matemático que existe asociación importante de un consumo energético elevado de carbohidratos con los niveles de IMC/edad en las niñas del estudio, sustentado por los intervalos de confianza del modelo final. De las niñas que tuvieron un consumo energético elevado de carbohidratos, un 35.96% tuvo menos oportunidad de presentar un peso adecuado que las niñas con riesgo alimentario. De las niñas que tuvieron un consumo energético elevado de carbohidratos, presentaron un 21.17% más oportunidad de presentar riesgo de sobrepeso que las niñas con riesgo alimentario. De las niñas que tuvieron un consumo elevado de carbohidratos, presentaron un 12.66% más riesgo de presentar alto peso que las niñas con riesgo alimentario. Y, por último, las niñas que tuvieron un consumo energético elevado de carbohidratos presentaron un 7.62% más oportunidad de presentar muy alto peso que las niñas con riesgo alimentario. En este sentido, podemos decir que con respecto al elevado consumo de carbohidratos y su relación con el incremento del nivel de IMC/edad de esta investigación, los resultados fueron similares a los estudios unicéntricos de Rodríguez (85) y Victoria (34), y los estudios multicéntricos de Pereira Da Silva (31) y Hebestreit (11).

Cabe resaltar que, si los glúcidos ingeridos sobrepasan los niveles de almacenamiento en forma de glucógeno, el organismo tiende a reservarlos como triacilgliceroles dentro del tejido adiposo, una vez que estos son sintetizados a partir de ácidos grasos en el hígado y de ser transportados como VLDL por la sangre (12). Lo dicho anteriormente, se presenta con más probabilidad cuando la persona no está en una etapa de crecimiento rápido, como sucedió con las niñas del presente estudio quienes no se encontraban en dicho proceso (12). Por lo antes expuesto, podemos decir que para que los carbohidratos no afecten los niveles de IMC/edad en esta población, es necesario que se mantenga el porcentaje recomendado de 50 a 58% del total de energía (en promedio 83 a 90 kcal para la lonchera), de los cuales el 90% corresponderá a carbohidratos complejos y el 10% a carbohidratos simples (88).

Es importante mencionar además que los triacilgliceroles almacenados no proceden solo de un excesivo consumo de glúcidos, también el exceso en la ingesta de proteínas y grasas incrementan su almacenamiento. Los triacilgliceroles almacenados pueden dar origen a largas cadenas de ácidos grasos en una secuencia repetitiva en reacciones de cuatro pasos. Este proceso se inicia con la acción de la enzima acetil - CoA carboxilasa y bicarbonato, los cuales catalizan la reacción irreversible del acetil - CoA a malonil - CoA, utilizando biotina como cofactor. Tanto el malonil - CoA y el primer grupo acilo activados por la ácido graso sintasa dan origen en el proceso de condensación al sustrato en el que se inicia el crecimiento sucesivo de la cadena en dos carbonos, procedentes del malonil -CoA y la eliminación de CO<sub>2</sub> del grupo malonilo (12).

Si bien la ingesta de una lonchera nutritiva asegura a los niños un adecuado desarrollo, la preparación de esta no siempre es de manera óptima (30,35,38,39), ya sea por desconocimiento o por comodidad de los cuidadores quienes muchas veces suelen encontrar más fácil la inclusión de alimentos envasados y procesados, que frecuentemente son altamente energéticos, lo que pudo haber sucedido en el presente estudio.

Las recomendaciones por parte de los organismos internacionales sostienen que para que una dieta sea saludable debe cumplir con los siguientes principios: Ser variada, adecuada (con niveles nutricionales ajustados a las necesidades de los individuos), debe ser completa, inocua y repartida en dosis que cubran los requerimientos diarios para que contribuyan a un adecuado estado nutricional (86). Pese a ello, en un estudio realizado en preescolares por Farro y cols. (32) reportaron consumo elevado de azúcar mayor a lo recomendado por la OMS. El consumo adecuado de este nutriente no debería exceder al 10% del total de la energía ingerida (89).

En cuanto a las proteínas medidas en las loncheras, con un nivel de confianza del 95%, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre nivel de IMC/edad y nivel de consumo energético de proteínas. Para ello, se necesitan mayores estudios que aclaren dicha relación ya que la literatura sostiene que consumir proteínas en exceso puede incrementar el IMC. En este sentido, parte de los componentes de las proteínas son los cuerpos carbonados que son degradados hasta acetil-CoA y a intermedios del ciclo del ácido cítrico, los cuales pueden convertirse en glucosa y glucógeno a través de la gluconeogénesis. El acetil-CoA producido puede ser oxidado en el ciclo del ácido cítrico para proporcionar energía en forma de ATP o transformarse en lípidos para su almacenamiento, aumentando con ello el IMC (12).

Asimismo, a consecuencia de la alerta que se originó años atrás, a nivel internacional sobre los graves efectos que causa en la salud el consumo de AGT, y no contando en el Perú con estudios que revelaran cual era la situación respecto a su consumo especialmente dentro de la lonchera escolar, se consideró propicio incluir como uno de los objetivos específicos analizar la cantidad de estos lípidos presentes en las loncheras de las niñas participantes. Los resultados de los análisis indicaron que el contenido de

los AGT de los alimentos evaluados no excedían los niveles establecidos por la FAO/OMS (6).

En contraste con lo anterior, Scholz y cols., sí reportaron una asociación estadísticamente significativa entre el consumo de AGT producidos por la industria con el sobrepeso y la obesidad (7). En este sentido, el tamaño de la muestra y el diseño de la presente investigación probablemente no permitió que la variable nivel de consumo de AGT fuera incluida en el modelo final. Además, en comparación con el diseño del estudio español este trabajo no contempló el total de la ingesta ni el mismo número de intervenciones en el análisis de las loncheras de las niñas, con lo cual podrían haberse obtenido resultados diferentes.

Conviene subrayar que el resultado negativo encontrado en el análisis de los AGT probablemente responda a la aplicación de las medidas de reducción de estas sustancias adoptadas por el estado peruano para los alimentos y bebidas procesados (23). A su vez, estos resultados coinciden con los encontrados en el año 2015 por la Agencia española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) (90), la cual analizó 277 alimentos españoles dando como resultado menos del 2% de AGT; con lo cual se confirma que si se aplican de manera efectiva las políticas de control establecidas a nivel internacional, es probable reducir y hasta eliminar dichos elementos.

## **5.2 Conclusiones**

- Se estableció una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de consumo elevado de carbohidratos y el nivel de IMC/edad de las niñas que participaron en el estudio.
- No se encontró relación entre el nivel de consumo de lípidos, AGT y proteínas con el nivel de IMC/edad de las participantes.
- El nivel de consumo elevado de carbohidratos se asoció a un mayor riesgo de presentar sobrepeso, alto peso y muy alto peso en las niñas participantes.
- La relación IMC/edad y edad no pudo ser establecida debido a que esta última variable no cumplía con los supuestos estadísticos necesarios para ser incluida dentro del análisis.
- Se observó gran cantidad de alimentos elaborados industrialmente dentro de las loncheras.
- Los alimentos de las loncheras en su mayoría tenían un alto contenido energético.
- Los AGT fueron evaluados solamente en los alimentos que por teoría podrían contenerlos.
- No se encontraron AGT en las loncheras de las niñas del estudio, al parecer por estar los primeros bajo el control de las normas sanitarias establecidas y ejecutadas a nivel nacional con dicho fin.

## **5.3 Recomendaciones**

- Se recomienda para futuras investigaciones trabajar un diseño analítico longitudinal, con el objetivo de determinar causa-efecto para poder obtener resultados más sólidos al aplicar pruebas estadísticas como el OR y modelos anidados.

- Se recomienda a futuras investigaciones contemplar variables confusoras y modificadoras diferentes de la edad, como tasa metabólica basal, actividad física, entre otras, lo cual nos permitiría controlar el error sistemático.
- Se recomienda a futuras investigaciones evaluar el contenido de AGT, puesto que la Tabla Peruana de Composición de Alimentos carece de dicha información.
- Se recomienda a futuras investigaciones contemplar la variable de estudio cantidad absorbida de grasa (biodisponibilidad), para controlar el error sistemático. Asimismo, se sugiere controlar la variable índice y carga glicémica de los alimentos.
- Se recomienda a futuras investigaciones elaborar tablas de absorción de grasa según alimentos.
- Se recomienda a futuras investigaciones realizar un análisis estadístico de nivel multivariado, diseño muestral, diseño de investigación y población objetivo, en estudios similares a la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS - Organización Mundial de la Salud. 10 Datos sobre la obesidad [Internet]. Octubre. 2017 [citado 18 de octubre de 2017]. Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/>
2. OMS - Organización Mundial de la Salud. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. 17 de Mayo. 2017 [citado 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
3. Pajuelo-Ramírez J. La obesidad en el Perú TT - Obesity in Peru. An la Fac Med [Internet]. 2017;78(2):179-85. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v78n2/a12v78n2.pdf>
4. Del Águila Villar CM. Obesity in children: Risk factors and strategies for its prevention in Peru. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. 2017;34(1):113-8. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v34n1/a16v34n1.pdf>
5. Ballesteros-Vásquez MN, Valenzuela-Calvillo LS, Artalejo-Ochoa E, Robles-Sardin AE. Ácidos grasos trans: un análisis del efecto de su consumo en la salud humana, regulación del contenido en alimentos y alternativas para disminuirlos [Internet]. Vol. 27, Nutrición Hospitalaria. 2012 feb [citado 16 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000100007&lng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000100007&lng=es)
6. FAO/WHO. Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition (2008). Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids, Geneva. 2008.
7. Scholz A, Navarrete-Muñoz E, García-de-la-Hera M, Fernandez-Somoano A, Tardon A, L S-M, y cols. Association between trans fatty acid intake and overweight including obesity in 4 to 5-year-old children from the INMA study. *Pediatr Obes* [Internet]. 7 de abril de 2019 [citado 18 de septiembre de 2021];14(9). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30957427/>
8. Rodríguez Orozco CL. Factor de riesgo nutricional que determina el índice de masa corporal en preescolares en una escuela fiscal de Guayaquil. [Internet]. UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO; 2019. Disponible en: [http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4633/1/TESIS RODRÍGUEZ OROZCO CINTHYA LUCIA\\_compressed.pdf](http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/4633/1/TESIS RODRÍGUEZ OROZCO CINTHYA LUCIA_compressed.pdf)
9. Cando Sampedro AR. Relación entre consumo de alimentos poco saludables y la actividad física con el sobrepeso, obesidad, en niños de edad escolar, de la Unidad Educativa “Ramón Gonzáles Artigas”, del Cantón Rumiñahui. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2019.
10. Fuentes Contreras EP. Relación entre el aporte nutricional de las loncheras y el índice de masa corporal en un grupo de niños de transición del colegio Champagnat en la ciudad de Bogotá, D.C. [Internet]. Pontificia Universidad Javeriana; 2014. Disponible en: <http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127>

11. Hebestreit A, Börnhorst C, Barba G, Siani A, Huybrechts I, Tognon G, y cols. Associations between energy intake, daily food intake and energy density of foods and BMI z-score in 2-9-year-old European children. Eur J Nutr [Internet]. 2014;53(2):673-81. Disponible en: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3925293/pdf/394\\_2013\\_Article\\_575.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3925293/pdf/394_2013_Article_575.pdf)
12. Nelson DL, Cox MM. Lehninger principios de bioquímica. 3rd ed. New York, USA: W.H. FREEMAN AND COMPANY; 2002. 1010 p.
13. DEVAN - Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Estado OMS - Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Junio. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweighNutricional> en el Perú por etapas de vida; 2012-2013. Lima, Perú; 2015.
14. OMS - Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. Junio. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
15. FAO/OPS. Panorama de Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile; 2017.
16. OMS - Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud [Internet]. Ginebra - Suiza; 2004. Disponible en: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy\\_spanish\\_web.pdf](https://www.who.int/dietphysicalactivity/strategy/eb11344/strategy_spanish_web.pdf)
17. DEVAN - Dirección Ejecutiva de Vigilancia Alimentaria y Nutricional. Estado Nutricional en Niños y Gestantes de los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud. Lima, Perú; 2018.
18. De La Cruz Sánchez EE. La transición nutricional. Abordaje desde las políticas públicas en América Latina. Opción. 2016;11:379-402.
19. Ramos W, Venegas D, Honorio H, Pesantes J, Arrasco J, Yagui M. Enfermedades no transmisibles: efecto de las grandes transiciones y los determinantes sociales. Rev Peru Epidemiol. 2014;18(1):1-10.
20. Congreso de la república del Perú. Ley N° 30021- Ley de promoción de la alimentación saludable para niños, niñas y adolescentes. El Peruano. 17 de mayo de 2013.
21. Ministerio de Salud de Perú. Directiva Sanitaria para la promoción de quioscos y comedores escolares saludables en las instituciones educativas [Internet]. Lima, Perú; 2015. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3339.pdf>
22. OPS. Plan de acción para eliminar los ácidos grasos trans de producción industrial 2020-2025. Washington DC, USA; 2019.
23. Ministerio de Salud de Perú. Decreto Supremo N° 033-2016-SA [Internet]. 2016 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/192081-033-2016-sa>
24. Ministerio de Salud de Perú. Resolución Ministerial N° 537-2017-MINSA: Norma Técnica de Salud para el Control del Crecimiento y Desarrollo de la Niña y el Niño Menores de Cinco Años [Internet]. 2017 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/190581->

25. OPS/OMS. Determinantes sociales de la salud [Internet]. 2009 [citado 18 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>
26. OMS - Organización Mundial de la Salud. Informe de la Comisión para acabar con la obesidad infantil. 2016.
27. Salud MDE, Perú DEL. Tablas peruanas de composición de alimentos.
28. Argimón Pallás JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5th ed. Elsevier; 2019.
29. US Office of the Secretary. THE BELMONT REPORT. Washington DC, USA; 1979.
30. Jaramillo Echevarría MB. Características nutricionales de la lonchera escolar y el estado nutricional de los preescolares de la Escuela "Modesto Peñaherrera en Cotacachi, año lectivo 2016 – 2017 [Internet]. Universidad Técnica del Norte; 2017. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/7311>
31. Pereira-Da-Silva L, Rêgo C, Pietrobelli A. The diet of preschool children in the Mediterranean countries of the European Union: A systematic review. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2016;13(6):1-20. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/13/6/572>
32. Farro K, Montero I, Vergara E, Ríos-Castillo I. Elevado consumo de azúcares y grasas en niños de edad preescolar de Panamá: Estudio transversal. Rev Chil Nutr. 2018;45(1):7-16.
33. Machado K, Gil P, Ramos I, Pérez C. Sobrepeso/obesidad en niños en edad escolar y sus factores de riesgo. Arch Pediatr Urug. 2018;89(1):16-25.
34. Victoria Álvarez N. Influencia del nivel socioeconómico en la presencia de obesidad infantil en niños de 6 a 12 años en dos escuelas primarias. [Internet]. UNIVERSIDAD VERACRUZANA; 2014. Disponible en: <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/46427/QuirozCortesMCarmen.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
35. Ninaja Castro NE. Relación entre el estado nutricional y el aporte calórico en refrigerios de preescolares del Colegio Privado Sor Inés de Lince, 2017 [Internet]. Universidad Nacional Federico Villarreal; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1841>
36. Noriega Cáceres MJ. PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN NIÑOS DE 4 Y 5 AÑOS EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL DISTRITO DE MIRAFLORES. AREQUIPA 2016 [Internet]. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/5539/MDnocamj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
37. Quiroz Vilela G, Salas Fanola DA, Salazar Muñoz DD. RELACIÓN ENTRE HÁBITOS ALIMENTARIOS Y ACTIVIDAD FÍSICA CON EL ÍNDICE DE MASA CORPORAL EN NIÑOS DE 6 A 11 AÑOS DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIVADA [Internet]. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2016. Disponible



en:

[https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/854/Relacion\\_QuirozVilela\\_Geraldine.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/854/Relacion_QuirozVilela_Geraldine.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

38. Dominguez Montalgo AV. Relación entre el índice de masa corporal y el aporte nutricional de la lonchera escolar en niños del colegio IEI 005 del distrito de Lince 2016 [Internet]. Universidad Nacional Federico Villareal; 2018. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/1833>
39. Percca Paitán YE. Factores asociados al sobrepeso y obesidad de preescolares de Instituciones Educativas Iniciales de la ciudad de Huancavelica, 2014. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
40. CENAN - Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. LA MEDICIÓN DE LA TALLA Y EL PESO. Guía para el personal de la salud del primer nivel de atención. Lima, Perú; 2004.
41. Ministerio de Salud de Argentina. Evaluación del estado nutricional de niñas, niños y embarazadas mediante antropometría [Internet]. Buenos Aires, Argentina; 2009. Disponible en: <https://www.fmed.uba.ar/sites/default/files/2020-08/manual-nutricion-MSAL.pdf>
42. Unicef. Evaluación del crecimiento de niños y niñas. Material de apoyo para equipos de atención primaria de la salud. Buenos Aires, Argentina; 2012.
43. Fahy E, Subramaniam S, Brown HA, Glass CK, Merrill AH, Murphy RC, y cols. A comprehensive classification system for lipids. *J Lipid Res* [Internet]. 1 de mayo de 2005 [citado 19 de septiembre de 2021];46(5):839-61. Disponible en: <http://www.jlr.org/article/S002227520339687/fulltext>
44. Carbajal Azcona Á. Grasas y Lípidos. En: Manual de Nutrición y Dietética [Internet]. Madrid, España; 2013. p. 8. Disponible en: <https://ucm.es/data/cont/docs/458-2013-07-24-cap-6-grasas.pdf>
45. Carrillo Fernández L, Dalmau Serra J, Martínez Álvarez JR, Solà Alberich R, Pérez Jiménez F. Grasas de la dieta y salud cardiovascular. *Atención Primaria* [Internet]. 1 de marzo de 2011 [citado 19 de septiembre de 2021];43(3):157.e1-157.e16. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0212656710004683>
46. Valenzuela A. Ácidos grasos con isomería trans I. Su Origen y los efectos en la salud humana. *Rev Chil Nutr* [Internet]. 2008;35(3):162-71. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46911428001>
47. Carlson SE, Clandinin MT, Cook HW, Emken EA, Filer LJJ. trans Fatty acids: infant and fetal development. *Am J Clin Nutr*. septiembre de 1997;66(3):715S-36S.
48. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), República de Honduras. Guía metodológica para la enseñanza de la alimentación y nutrición [Internet]. Preliminar. Proyecto educación alimentaria y nutricional en las escuelas primarias TCP/HON/3101 (T) Programa especial para la seguridad alimentaria GCP/HON/022/SPA. Tegucigalpa, Honduras.: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia. Se; 2010. 118 p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/am283s/am283s00.pdf>
49. Craig-Schmidt MC. Isomeric fatty acids: Evaluating status and implications for maternal and child health. *Lipids* [Internet]. 1 de septiembre de 2001 [citado 19

de septiembre de 2021];36(9):997-1006. Disponible en:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1007/s11745-001-0811-8>

50. Thomas LH, Jones PR, Winter JA, Smith H. Hydrogenated oils and fats: the presence of chemically-modified fatty acids in human adipose tissue. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1 de mayo de 1981 [citado 19 de septiembre de 2021];34(5):877-86. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/34/5/877/4431077>
51. Mensink RP, Katan MB. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects. *N Engl J Med* [Internet]. 16 de agosto de 1990 [citado 19 de septiembre de 2021];323(7):439-45. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2374566/>
52. Kummerow FA, Zhou Q, Mahfouz MM, Smiricky MR, Grieshop CM, Schaeffer DJ. Trans fatty acids in hydrogenated fat inhibited the synthesis of the polyunsaturated fatty acids in the phospholipid of arterial cells. *Life Sci*. 16 de abril de 2004;74(22):2707-23.
53. Saravanan N, Haseeb A, Ehtesham NZ, Ghafoorunissa. Differential effects of dietary saturated and trans-fatty acids on expression of genes associated with insulin sensitivity in rat adipose tissue. *Eur J Endocrinol* [Internet]. julio de 2005 [citado 19 de septiembre de 2021];153(1):159-65. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15998628/>
54. Cano Estrada EA. La ruta bioquímica de los alimentos. *Boletín Científico las Ciencias Económico Adm del ICEA* [Internet]. 5 de junio de 2014 [citado 19 de septiembre de 2021];2(4). Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/85/4010>
55. AOAC. AOAC 963.15-1973, Fat in Cacao Products - Soxhlet Extraction Met [Internet]. 20th. 2016. Disponible en: [http://www.aocofficialmethod.org/index.php?main\\_page=product\\_info&products\\_id=164](http://www.aocofficialmethod.org/index.php?main_page=product_info&products_id=164)
56. AOCS. AOCS SURPLUS Method Ce 1f-96. Declared Surplus 2009 cis and trans Fatty Acids in Oils and Fats by Capillary GLC [Internet]. 2009. Disponible en: <https://www.aocs.org/attain-lab-services/methods/methods/search-results?method=111773>
57. Makinson JH, Greenfield H, Wong ML, Wills RBH. Fat uptake during deep-fat frying of coated and uncoated foods. *J Food Compos Anal*. 1 de diciembre de 1987;1(1):93-101.
58. Montes O N, Millar M I, Provoste L R, Martínez M N, Fernández Z D, Morales I G, y cols. Absorción de aceite en alimentos fritos. *Rev Chil Nutr*. 2016;43(1):87-91.
59. Ministerio de Salud de Perú. *Boletín Salud en la etapa de vida niño*. Perú: 2012. Lima, Perú; 2013.
60. RAE. Búsqueda: Preescolar [Internet]. Disponible en: [https://dle.rae.es/preescolar?m=30\\_2](https://dle.rae.es/preescolar?m=30_2)
61. Gibson RS. *Nutritional assessment: a laboratory manual* [1993]. New York, USA; 1993.
62. FAO. *Manejo de proyectos de alimentación y nutrición en comunidades*. Guía

- didactica. Roma, Italy; 1995.
63. Johnson DE. Métodos multivariados aplicados al análisis de datos. 7th ed. Thomson, editor. 2000. 566 p.
  64. Pérez López C. Técnicas de muestreo estadístico. Madrid, España: Ibergarceta; 2009. 516 p.
  65. Alonso-Que H, Aja-Canales J, Castillo-Urbe L, Rodríguez-Delgado N. El consentimiento informado en la actualidad, su evolución y el punto de vista del experto jurídico. An Radiol México. 15 de mayo de 2015;14(2):172-7.
  66. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 6.ª ed. McGraw-Hill Education; 2014. 600 p.
  67. RAE. Búsqueda: Edad [Internet]. Disponible en: [https://dle.rae.es/edad?m=30\\_2](https://dle.rae.es/edad?m=30_2)
  68. Ministerio de Salud del Perú. Tabla de valoración nutricional antropométrica niños < de 5 años [Internet]. CENAN. 2007 [citado 20 de septiembre de 2021]. p. 1-4. Disponible en: <https://repositorio.ins.gob.pe/xmlui/bitstream/handle/INS/241/CENAN-0083.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  69. Gattás V. EVALUACION DE LA INGESTA DIETETICA. En: Morón C, Zacarías I, Pablo S de, editores. PRODUCCIÓN Y MANEJO DE DATOS DE COMPOSICION QUÍMICA DE ALIMENTOS EN NUTRICIÓN [Internet]. 1.ª ed. Santiago, Chile: ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION; 1997. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ah833s/AH833S00.htm#Contents>
  70. Ministerio de Salud de Perú. Tablas Auxiliares para formulación y Evaluación de Régimenes Alimentarios. Lima; 2014.
  71. CENAN - Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tablas peruanas de composición de alimentos. Lima, Perú; 2017.
  72. Monge-Rojas R, Campos Nuñez H. TABLA DE COMPOSICION DE ALIMENTOS DE COSTA RICA: CAROTENOIDES Y TOCOFEROLES.
  73. Svend J, Frydenberg M. An Introduction to Stata for Health Researchers. 5th ed. Stata Press; 2021. 332 p.
  74. Chirinos María GJ. Porcentaje de adecuación nutricional de la dieta servida a los niños (as) entre 6 y 59 meses de medicina pediátrica, Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión. Callao, octubre- noviembre 2012. Rev Nutr la CONFELANID [Internet]. 2018;5:84-93. Disponible en: [https://issuu.com/colegiodenutricionistasperucnp/docs/revista\\_confelanyd\\_n\\_\\_5](https://issuu.com/colegiodenutricionistasperucnp/docs/revista_confelanyd_n__5)
  75. Aparicio Valia ÁA. Aporte nutricional de los almuerzos brindados por un concesionario a estudiantes universitarios. [Internet] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas – UPC; 2014. Universidad peruana de ciencias aplicadas; 2014.
  76. Caballero L. Patrones de consumo alimentario, estado nutricional y características metabólicas en muestras poblacionales urbanas del nivel del mar y altura del Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima Perú. 2017 [Internet]. Universidad peruana Cayetano Heredia; 2017. Disponible en: [https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1012/Patrones\\_CaballeroGutierrez\\_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1012/Patrones_CaballeroGutierrez_Lidia.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

77. Kruzka Q. Prevalencia de desnutrición crónica y anemia en niños de 6 a 36 meses en el distrito de Sarhua – Ayacucho [Internet]. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2010. Disponible en: [file:///C:/Users/petyn/Documents/NUT 10-120-TM.pdf\\_069e6867fb544c2016686d325f2eeea5/Description](file:///C:/Users/petyn/Documents/NUT%2010-120-TM.pdf_069e6867fb544c2016686d325f2eeea5/Description)
78. López Aliaga Pantigoso SC. Evaluación del aporte nutricional del menú del servicio de alimentación para deportistas albergados del IPD y su relación con sus requerimientos nutricionales. 7 de enero de 2019 [citado 21 de septiembre de 2021]; Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/625118>
79. Quispe Casavilca Y. Relación entre estado nutricional en niñas y niños menores de 5 años con el tipo de familia beneficiaria de un programQuispea social. Distrito Baños del Inca. Cajamarca. Lima ,Perú 2015 [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San MARcos; 2015. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/4392>
80. Bautista Orós RE. RELACIÓN ENTRE EL ESTADO NUTRICIONAL ANTROPOMÉTRICO Y EL APORTE CALÓRICO POR DISTRIBUCIÓN DE MACRONUTRIENTES EN LONCHERAS DE PREESCOLARES DE 3 A 5 AÑOS DE UN COLEGIO PARTICULAR, LINCE, 2018 [Internet]. Universidad Nacional Federico Villareal; 2019. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3144>
81. Rutherford A. ANOVA and ANCOVA: A GLM Approach. 2nd ed. Wiley; 2011. 360 p.
82. Organización de las Naciones Unidas. La Declaración Universal de Derechos Humanos [Internet]. [citado 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
83. Del Valle Moreno J, Guerra Bustillo CW. La Multicolinealidad en modelos de Regresión Lineal Múltiple. Rev Ciencias Técnicas Agropecu [Internet]. 2012;21(4):80-3. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/932/93223755013.pdf>
84. Silva Fuente-Alba C, Molina Villagra M. Likelihood ratio (razón de verosimilitud): definición y aplicación en Radiología. Rev Argentina Radiol. 1 de julio de 2017;81(3):204-8.
85. Rodríguez de Lombardi GL. Programa loncheras saludables en los hábitos alimentarios y el estado nutricional de los estudiantes de una institución educativa de Huánuco. Rev Peru Ciencias La Salud [Internet]. 2019;1(3):148-53. Disponible en: <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/RPCS/article/view/25e/110>
86. Bravo Araujo GT. Nutrientes encontrados en productos de loncheras escolares [Internet]. 2017 [citado 21 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://vinculando.org/salud/nutrientes-productos-loncheras-escolares.html#vcite>
87. Ramírez Escutia SE. Costo energético del crecimiento. Rev Endocrinol y Nutr. 2002;10(1):27-31.
88. Moreno Villares JM, Galiano Segovia MJ. Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente. Pediatría Integr [Internet]. 2015;XIX(4):268-76. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatría-Integral-XIX-4\\_WEB.pdf#page=45](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/07/Pediatría-Integral-XIX-4_WEB.pdf#page=45)
89. OMS - Organización Mundial de la Salud. Guideline: sugars intake for adults and children [Internet]. Geneva; 2015. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>

90. Agencia Española de Consumo Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN).  
CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS TRANS EN LOS ALIMENTOS EN  
ESPAÑA. 2015. 2016.

## **ANEXO I: DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **Asociación entre el nivel de consumo energético de Macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016**

Estimado padre de familia:

Con el objetivo de contribuir a mejorar el estado nutricional de sus menores hijas y la prevención de enfermedades futuras, le invitamos a ser partícipe del estudio para determinar su estado nutricional y evaluar el contenido calórico de las loncheras. Para obtener el estado nutricional real de su niña procederemos a pesarla y tallarla; y para conocer el valor nutritivo de su lonchera haremos una revisión, descripción y sustitución del alimento.

Las ventajas de la participación de su niña en este estudio serán de gran provecho para su desarrollo físico y mental. Usted podrá tener conocimiento del estado nutricional de la niña para así poder prevenir posibles deficiencias o excesos en su alimentación.

El riesgo de participación de la niña será mínimo, ya que la persona encargada de evaluarla aplicará técnicas normadas y establecidas por el Ministerio de Salud (Ley No 29414)

Le informamos que el alimento que se sustituya será reemplazado por otro de adecuada calidad nutricional.

La fecha y hora serán programadas e informadas a su persona, una vez que autorice la participación del menor.

Es importante que usted sepa que su decisión de participar en el presente estudio es completamente voluntaria; tome esta invitación con absoluta libertad. Si usted no consiente la participación de su niña, no se tomará ninguna represalia a nivel personal, académica o comunitaria. Incluso, si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad. La identidad de los participantes del estudio y la información obtenida se mantendrá en la absoluta confidencialidad y anonimato.

DECLARACIÓN:

Yo, ----- (nombre y apellidos completos) he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los resultados que se deriven del presente estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Por lo tanto, consiento mi participación en este estudio de investigación. Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

P. Inés Zapata Calle

-----

Firma del padre o apoderado

DNI .....

-----

Firma del Investigador Principal

Lima,.....de..... del 2016

## ANEXO II: INFORME DEL CONTENIDO DE LÍPIDOS Y AGT DE LOS DIEZ ALIMENTOS ANALIZADOS POR EL LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS NSF INASSA S.A.C

### Informe de Ensayo N° 122831-01

#### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

#### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

#### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
COQUITOS 07 unidades	250g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

#### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
COQUITOS	Grasa	%	16.30
COQUITOS	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.02
COQUITOS	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.02

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.02%

#### Métodos

**Grasa (Hidrólisis ácida):** METODOS OFICIALES DE ANALISIS DE LOS ALIMENTOS. Capítulo XVIII, pp 482/483. Coeditan: A.Madrid Vicente, Ediciones Mundiprensa Libros S.A. 1994 METODOS DE ANALISIS DE GALLETAS. GRASAS.

**Isómeros Trans:** AOCs Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Emma Aguinaga Maica  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo [inassa@nsf.org](mailto:inassa@nsf.org), con la información sustentatoria."



## Informe de Ensayo N° 122831-02

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
TORTA DE CHOCOLATE	250g aprox.	En vase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
TORTA DE CHOCOLATE	Grasa	%	14.64
TORTA DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.01
TORTA DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.01

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.01%

### Métodos

**Grasa:** AOAC 963.15, Online 20th, Ed 2016. Fat in Cacao Products, Soxhlet Extraction Method.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo [inassa@nsf.org](mailto:inassa@nsf.org), con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-03

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HAMBURGUESAS 03 unidades	210g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HAMBURGUESAS	Grasa	%	20.4
HAMBURGUESAS	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	0.16
HAMBURGUESAS	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.01

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.01%

### Métodos

**Grasa:** NTP 201.016 : 2002 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de grasa total.  
**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC.  
El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentaría mediante el correo inassa@nsf.org, con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-04

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Preclinto	FV	FP
KEKE DE CHOCOLATE 03 unidades	240g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
KEKE DE CHOCOLATE	Grasa	%	11.74
KEKE DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-6,9,11 C: 18: 1	%	< 0.01
KEKE DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-9,12 C: 18:2	%	< 0.01

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.01%

### Métodos

**Grasa:** AOAC 963.15, Online 20th, Ed 2016. Fat in Cacao Products. Soxhlet Extraction Method.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo [inassa@nsf.org](mailto:inassa@nsf.org), con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-05

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
CHIFLES	280g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
CHIFLES	Grasa	%	28.51
CHIFLES	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.03
CHIFLES	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.03

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.03%

### Métodos

**Grasa:** AOAC 920.39, C, Online, 20th. Edition, 2016. Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org, con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-06

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONGHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
PAPAS AL HILO	240g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
PAPAS AL HILO	Grasa	%	35.03
PAPAS AL HILO	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	0.07
PAPAS AL HILO	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.04

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.04%

### Métodos

**Grasa:** AOAC 920.39, C, Online, 20th. Edition, 2016. Fat (Crude) or Ether Extract in Animal Feed.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

\*El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio\*. De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo [inassa@nsf.org](mailto:inassa@nsf.org), con la información sustentatoria.\*



## Informe de Ensayo N° 122831-07

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
KEKE MARMOLEADO	240g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
KEKE MARMOLEADO	Grasa	%	14,50
KEKE MARMOLEADO	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.01
KEKE MARMOLEADO	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.01

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.01%

### Métodos

**Grasa:** METODOS OFICIALES DE ANALISIS DE LOS ALIMENTOS. Capitulo XVIII, pp 482/483. Coeditan: A.Madrid Vicente, Ediciones Mundi-Prensa Libros S.A. 1394 METODOS DE ANALISIS DE GALLETAS, GRASAS.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentaría mediante el correo inassa@nsf.org, con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-08

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
HOT DOG 09 unidades	320g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
HOT DOG	Grasa	%	8.3
HOT DOG	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.01
HOT DOG	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.01

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.01%

### Métodos

**Grasa:** NTP 201.016 : 2002 CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Determinación del contenido de grasa total.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

**NSF INASSA S.A.C**

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo [inassa@nsf.org](mailto:inassa@nsf.org), con la información sustentatoria."

## Informe de Ensayo N° 122831-09

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
GALLETAS DE CHOCOLATE	280g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
GALLETAS DE CHOCOLATE	Grasa	%	25.16
GALLETAS DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.03
GALLETAS DE CHOCOLATE	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.03

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.03%

### Métodos

**Grasa:** METODOS OFICIALES DE ANALISIS DE LOS ALIMENTOS. Capítulo XVIII, pp 482/483. Coeditan: A.Madrid Vicente, Ediciones Mundi-Prensa Libros S.A. 1994 METODOS DE ANALISIS DE GALLETAS, GRASAS.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC.

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org, con la información sustentatoria."



## Informe de Ensayo N° 122831-10

### DATOS DEL CLIENTE

Solicitante	PETRONILA INÉS ZAPATA CALLE
Domicilio legal	Jr. Libra 1186 los Olivos
Contacto	Petronila Inés Zapata Calle
Dirección de entrega	Jr. Libra 1186 los Olivos

### DATOS DEL PRODUCTO

Producto	ALIMENTOS DE LONCHERITAS		
Ensayos realizados en	Av. La Marina 3035 San Miguel - Lima		
Fecha de recepción	2014.12.16	Fecha de inicio de análisis	2014.12.16
Referencia	S/R	Fecha de término de análisis	2014.12.27
Procedencia	Muestra proporcionada por el Cliente		
Custodia dirimencia	No aplica por ser muestra única		

### DATOS DE LA MUESTRA: M - 177901

Identificación	Cantidad	Descripción / Presentación	Precinto	FV	FP
MARGARINA SELLO DE ORO	280g aprox.	Envase descartable cerrado e identificado	--	--	--

### DATOS DEL SERVICIO

Identificación	Análisis	Unidad	Resultado
MARGARINA SELLO DE ORO	Grasa	%	80.02
MARGARINA SELLO DE ORO	Isómeros Trans-6,9,11 C:18:1	%	< 0.08
MARGARINA SELLO DE ORO	Isómeros Trans-9,12 C:18:2	%	< 0.08

Isómeros trans: Límite de cuantificación 0.08%

### Métodos

**Grasa (Hidrólisis ácida):** AOAC 938.06 Online 20<sup>th</sup>, Ed 2016, Fat in butter.

**Isómeros Trans:** AOCS Ce 1f-96 Determination of Cis - and Trans - Fatty Acids in Hydrogenated and Refined Oils and Fats by Capillary GLC

El muestreo no es parte del alcance de la acreditación del laboratorio de ensayo de NSF INASSA SAC.

NSF INASSA S.A.C

Emma Aguinaga Malca  
Jefe de División de Laboratorios  
C.I.P. N° 29217

Lima, 27 de diciembre de 2016

"El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación por escrito de NSF Inassa. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra ingresada al laboratorio". De tener alguna queja o apelación presentarla mediante el correo inassa@nsf.org, con la información sustentatoria."

**ANEXO III: FICHA PARA REGISTRO DE DATOS ANTROPOMÉTRICOS Y SOCIODEMOGRÁFICO**

---

<b>NOMBRE</b>	<b>PESO (kg)</b>	<b>TALLA (cm)</b>	<b>EDAD (años)</b>	<b>IMC/ EDAD</b>

---



## ANEXO V: MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Título: Asociación entre el Nivel de Consumo energético de Macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016.**

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO	ESTADÍSTICA
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuál es la asociación entre el nivel de consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Analizar la asociación entre el nivel de consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016.</p>	<p><b>Hipótesis nula</b></p> <p>No existe asociación entre el consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016</p> <p><b>Hipótesis alterna</b></p> <p>Si existe asociación entre el consumo energético de macronutrientes, ácidos grasos trans de las loncheras y el nivel de IMC/edad de niñas, distrito de Los Olivos 2016</p>	<p><b>Variable principal</b></p> <p>Consumo energético de macronutrientes , ácidos grasos trans de la lonchera</p> <p><b>Variable independiente</b></p> <p>Nivel de IMC/edad</p>	<p>100 niñas de nivel inicial de una institución educativa de Los Olivos 2016</p>	<p>Estudio correlacional, no se manipula las variables intervinientes observacional, no habrá manipulación de las variables y transversal, realizado en un determinado momento</p>	<p><b>a) Para medir consumo energético:</b></p> <p>Pesada directa de alimentos</p> <p>Tabla peruana de composición de alimentos</p> <p>Tabla de composición de alimentos de Costa Rica</p> <p>Tablas de conversión de cocido a crudo</p> <p>Punto de corte para la determinación del porcentaje de adecuación de nutrientes</p> <p>Medición de la absorción de lípidos</p> <p><b>b) Para medir nivel de IMC/edad:</b></p> <p>Tallímetro</p> <p>Balanza</p> <p>Tablas para codificación IMC/edad</p>	<p>Base de datos en Excel. traslado a programa estadístico Stata 15</p> <p>Se realizó el análisis descriptivo de las variables y luego se realizó el análisis multivariado de correspondencia múltiple y regresión logística ordinal</p>

**ANEXO VI: CANTIDAD DE GRASA ABSORBIDA POR DIFERENTES ALIMENTOS  
FRITOS EN ABUNDANTE GRASA A 175 C**

---

<b>Alimentos de origen vegetal</b>	<b>Grasa/100g de peso seco (g)</b>	<b>Alimentos de origen animal</b>	<b>Grasa/100g de peso seco (g)</b>
Pan blanco	+56,3	Carne de res	+7,2
Champiñones	+74,0	Muslo de pollo	+9,1
Cebolla	+34,5	Carne de cerdo	+6,8
Papa	+18,7	Salchicha de res	-11,6

---

Fuente: [Makinson](#)



## ANEXO VIII: MODELOS DE SEGUNDO NIVEL

```

Ordered logistic regression          Number of obs   =      100
                                   LR chi2(5)         =      18.05
                                   Prob > chi2        =      0.0029
Log likelihood = -104.54344         Pseudo R2      =      0.0795
    
```

	IMC	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----							
Carbohidrato							
Adecuado		2.500141	3.739755	0.61	0.540	.1332668	46.90368
Elevado		13.89335	17.72184	2.06	0.039	1.140369	169.2653
Proteína							
Riesgo alimentario		2.026102	1.628747	0.88	0.380	.4191756	9.793248
Adecuado		4.500746	3.772137	1.79	0.073	.8707244	23.26421
Elevado		4.088072	2.342881	2.46	0.014	1.329516	12.57024
-----							
	/cut1	-2.106403	1.277765			-4.610777	.3979707
	/cut2	3.791042	1.329974			1.184341	6.397744
	/cut3	5.008938	1.35657			2.35011	7.667766
	/cut4	6.193069	1.395199			3.458529	8.92761
-----							

Note: Estimates are transformed only in the first equation.

```
. lrtest
```

```

Likelihood-ratio test          LR chi2(3) =      7.63
                                Prob > chi2 =      0.0543
    
```

```

Ordered logistic regression          Number of obs   =      100
                                   LR chi2(5)         =      11.00
                                   Prob > chi2        =      0.0513
Log likelihood = -108.06585         Pseudo R2      =      0.0484
    
```

	IMC	Odds Ratio	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
-----							
Carbohidrato							
Adecuado		2.699853	4.082923	0.66	0.511	.139344	52.31086
Elevado		15.63871	20.11217	2.14	0.033	1.257514	194.4864
Lípido							
Riesgo alimentario		1.401347	.9351495	0.51	0.613	.3788961	5.182879
Adecuado		.7024129	.5476437	-0.45	0.651	.1523857	3.237731
Elevado		1.058504	.4732651	0.13	0.899	.4406701	2.542559
-----							
	/cut1	-2.698563	1.293608			-5.233988	-.1631384
	/cut2	2.892143	1.295168			.3536617	5.430625
	/cut3	4.041227	1.312692			1.468397	6.614056
	/cut4	5.205945	1.350465			2.559083	7.852807
-----							

Note: Estimates are transformed only in the first equation.

```
. lrtest
```

```

Likelihood-ratio test          LR chi2(3) =      0.59
                                Prob > chi2 =      0.8993
    
```



Carta N°010/22/L

Lima, 14 de julio del 2022

Señores: Petronila Inés Zapata Calle.

Presente.-

Referencia: Fe de erratas / Correo del miércoles 13 julio 2022 4:36 p. m.

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarle cordialmente y en atención a lo solicitado en su correo del día 13 de julio del 2022, respecto a su consulta:

"El informe de las 10 muestras de alimentos que fueron analizadas el 16 de diciembre del 2016, tienen la fecha del 2014. Esta fecha fue observada al ser presentados los resultados en un trabajo de investigación. Le pido a quien corresponda enviarme la corrección a la brevedad posible para poder levantar las correcciones a dicha investigación. Los análisis tienen el número de ensayo del 122831-01 al 122831-10".

Procedemos a responder:

La fecha correcta, es la siguiente:

Dice: 16 de diciembre del 2014.

Debe decir: 16 de diciembre del 2016.

Se emite la Carta N° 010/22/L, para los fines que Ud. crea conveniente.

Sin otro particular y con las disculpas del caso, quedo de usted.

Atentamente,

**NSF INASSA S.A.C**

  
Bлга. Karina Ortiz Galarza  
División de Laboratorios  
C.B.P. N° 8260