



Universidad Femenina del Sagrado Corazón
Escuela de Posgrado
Programa Académico de Maestría en Nutrición y Dietética

VARIABILIDAD EN LA CALIDAD NUTRICIONAL DE LOS
ALIMENTOS PROCESADOS Y ULTRAPROCESADOS DE
CONSUMO FRECUENTE - LIMA

Tesis presentada por:

MARÍA ELENA BARÚA NEWTON

Para optar el Grado Académico de:

MAESTRA EN NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

con mención en Ciencias de la Nutrición y Alimentación Humana

Asesora

Ela Leila del Socorro Estrada Oré

Cód. Orcid 0000-0002-0821-5810

Lima – Perú

2020

Los miembros del jurado han aprobado el estilo y el contenido de la tesis sustentada por:

MARÍA ELENA BARÚA NEWTON

Nombre(s) y Apellidos, Asesor(a)

Nombre(s) y Apellidos, Miembro

Nombre(s) y Apellidos, Miembro

Nombre(s) y Apellidos, Miembro

Dr. Ángel Guillermo Gómez Navarro
Director de la Escuela de Posgrado



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el propósito de analizar qué tan grandes son las diferencias en la calidad nutricional entre los alimentos procesados de un mismo grupo dado que el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados se ha incrementado notablemente en los últimos años, lo que ha despertado preocupación por brindar información al consumidor de manera que pueda mejorar sus elecciones.

En este estudio descriptivo y comparativo, se eligieron aquellos grupos de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente. La calidad nutricional se determinó utilizando el índice NRF9.3 en base a 100 gramos de producto. Se recolectó la información de todos los productos del grupo que estaban disponibles en el supermercado y que contenían la información necesaria. Complementariamente se correlacionó la calidad nutricional con el precio y con el lugar de fabricación.

Se analizaron un total de 680 productos de 13 grupos. La variabilidad en la calidad nutricional fue estadísticamente significativa en los 13 grupos. Se encontró que diferentes nutrientes afectaban la calidad en diferente medida. No se encontró relación entre la calidad nutricional y el precio en la mayoría de los grupos. No se encontró relación entre la calidad nutricional y el lugar de fabricación en la mayor parte de los grupos analizados.

Palabras clave: calidad nutricional, NRF9.3

ABSTRACT

This research was carried out with the purpose of analyzing how large the differences in nutritional quality are between processed foods of the same group given that consumption of processed and ultraprocesed foods has increased significantly in recent years, which has raised concern about providing consumers information so that they can improve their choices.

In this descriptive and comparative study, frequently consumed groups of processed and ultraprocesed foods were chosen. The nutritional quality was determined using the NRF9.3 index based on 100 grams of product. Information was collected on all products in the group that were available in the supermarket and that contained the necessary information. In addition, nutritional quality was correlated with price and country of origin.

A total of 680 products from 13 groups were analyzed. The variability of nutritional quality was statistically significant in the 13 groups. Different nutrients were found to affect quality to a different extent. No relationship was found between nutritional quality and price in most groups. No relationship was found between nutritional quality and country of origin in most of the groups analyzed.

Key words: nutritional quality, NRF9.3

RECONOCIMIENTO / DEDICATORIA

Agradezco a mi asesora, Dra. Ela Leila Estrada, quien me brindó su constante orientación y guía para la elaboración de esta tesis. A la Dra. Alejandrina Gonzáles por su paciencia y buena disposición para el óptimo desarrollo del aspecto estadístico de esta investigación. A la Dra. María Teresa Moreno por sus enseñanzas durante los tres ciclos de maestría que sentaron las bases para este trabajo. A la Universidad Femenina del Sagrado Corazón y a mis profesores por brindarme la oportunidad de optar por el Grado Académico de Maestra en Nutrición y Dietética.



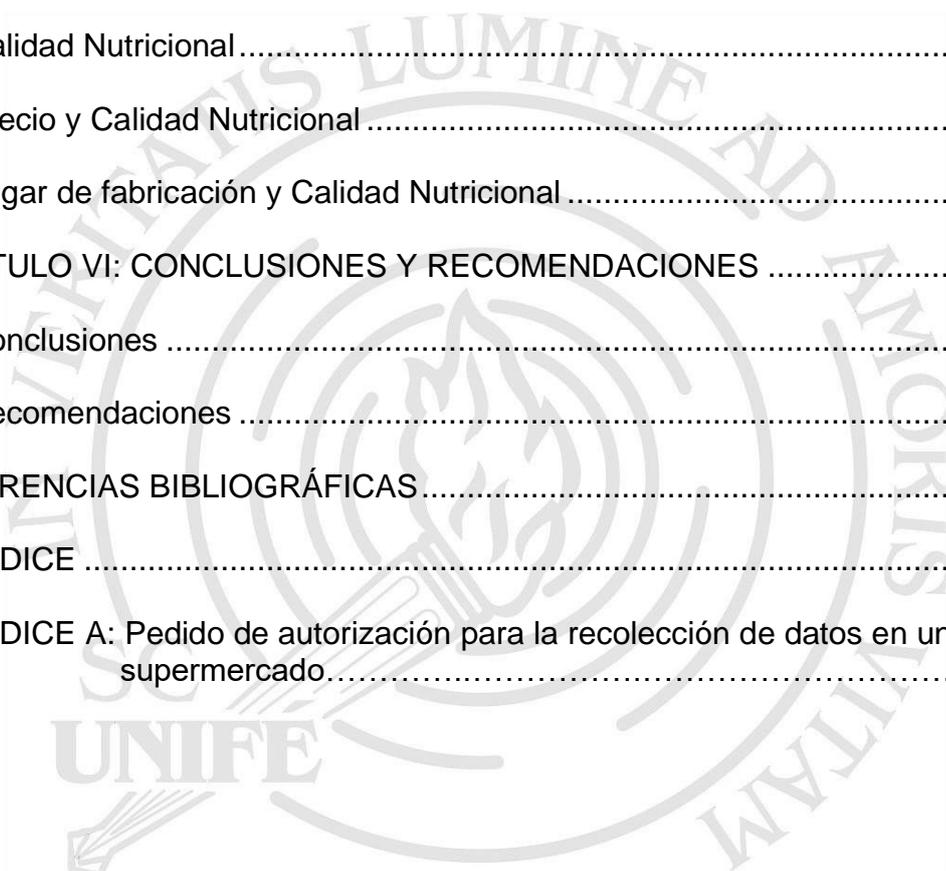
Dedicado a mi familia,
por su comprensión, motivación
y apoyo constante a lo largo de mis estudios
y de la elaboración de esta tesis.

ÍNDICE

	Página
RESUMEN.....	4
RECONOCIMIENTO / DEDICATORIA.....	5
ÍNDICE	6
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE FIGURAS	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	17
1.1 Planteamiento del problema.....	17
1.1.1 Formulación del problema.....	19
1.1.1.1 Problema general.....	19
1.1.1.2 Problemas específicos.....	19
1.2 Justificación de la investigación	19
1.3 Delimitación de la investigación	20
1.4 Limitaciones de la investigación.....	20
1.5 Objetivos de la investigación.....	21
1.5.1 Objetivo general.....	21
1.5.2 Objetivos específicos.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Bases teóricas	28
2.2.1 Alimentos procesados y ultraprocesados.....	28
2.2.1.1 Definición y clasificación.....	28
2.2.1.2 Beneficios del procesamiento de alimentos.....	30

	Página
2.2.1.3 Consumo.	32
2.2.1.3.1 <i>Características</i>	34
2.2.1.3.2 <i>Consecuencias</i>	35
2.2.1.4 Situación en el Perú.	36
2.2.1.4.1 <i>Alimentos procesados de consumo frecuente en el Perú</i>	37
2.2.1.4.2 <i>Políticas públicas respecto a alimentos procesados</i>	38
2.2.2 Calidad nutricional.	40
2.2.2.1 Importancia.	40
2.2.2.2 Índice de calidad nutricional “Nutrient Rich Food Index”.	41
2.2.2.2.1 <i>Nutrientes a limitar</i>	41
2.2.2.2.2 <i>Nutrientes a promover</i>	42
2.2.2.2.3 <i>Validación</i>	42
2.3 Definición de términos.	43
2.4 Hipótesis.	44
2.4.1 Hipótesis general.	44
2.4.2 Hipótesis específicas.	44
CAPÍTULO III: MÉTODOS.	45
3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación.	45
3.2 Participantes.	46
3.2.1 Población.	46
3.2.2 Muestra.	47
3.3 Variables de la investigación.	47
3.3.1 Calidad nutricional.	47
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	49

	Página
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	55
4.1 Resultados descriptivos	55
4.2 Resultados de la contrastación de las hipótesis	60
4.3 Resultados complementarios	83
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	97
5.1 Calidad Nutricional	97
5.2 Precio y Calidad Nutricional	102
5.3 Lugar de fabricación y Calidad Nutricional	104
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	105
6.1 Conclusiones	105
6.2 Recomendaciones	106
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
APÉNDICE	118
APÉNDICE A: Pedido de autorización para la recolección de datos en un supermercado.....	119



LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Tabla de operacionalización: Calidad nutricional	48
2. Valores recomendados para los nutrientes.....	50
3. Ejemplo del cálculo del puntaje NRF 9.3	51
4. Tipo, número y categoría de productos en cada grupo	55
5. Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 1: Aceites	57
6. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 2: Avenas	57
7. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 3: Conservas de pescado.....	57
8. Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 4: Fideos	57
9. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 5: Galletas saladas.....	58
10. Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 6: Galletas dulces.....	58
11. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 7: Gaseosas.....	58
12. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 8: Gelatinas	58
13. Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 9: Cereales para desayuno	59
14. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 10: Leches	59
15. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 11: Untables	59
16. Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 12: Salsas para pasta	59

Tabla	Página
17. Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 13: Yogures	60
18. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 1: Aceites	61
19. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 2: Avenas	61
20. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 3: Conservas de pescado	62
21. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 4: Fideos	62
22. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 5: Galletas saladas	63
23. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 6: Galletas dulces	63
24. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 7: Gaseosas	64
25. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 8: Gelatinas	64
26. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 9: Cereales para desayuno.....	65
27. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 10: Leches.....	65
28. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 11: Untables	66
29. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 12: Salsas para pasta.....	66
30. Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 13: Yogures	67
31. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 1: Aceites	67

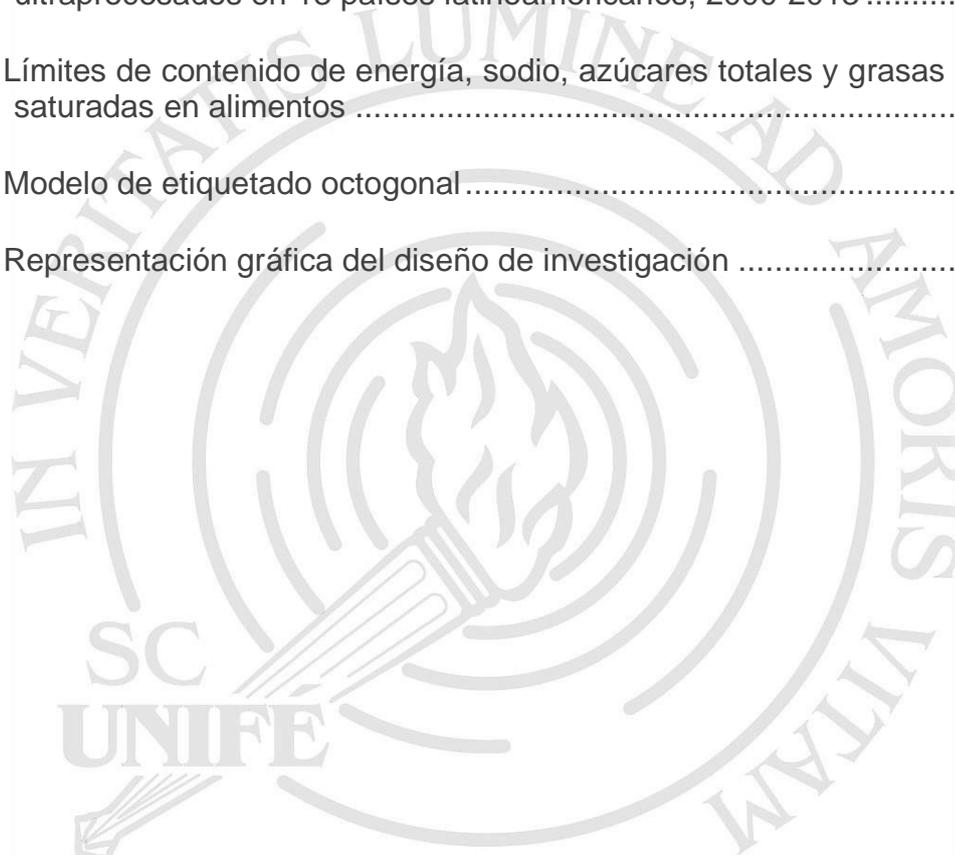
Tabla	Página
32. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 2: Avenas	68
33. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 3: Conservas de pescado	68
34. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 4: Fideos	68
35. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 5: Galletas saladas	68
36. Análisis de varianza para los cuatro cuartiles del grupo 6: Galletas dulces	69
37. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 7: Gaseosas	69
38. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 8: Gelatinas	69
39. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 9: Cereales para desayuno	69
40. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 10: Leches	70
41. Análisis de varianza para los cuatro cuartiles del grupo 11: Untables	70
42. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 12: Salsas para pasta	70
43. Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 13: Yogures	70
44. Análisis de regresión lineal para el grupo 1: Aceites	71
45. Análisis de regresión lineal para el grupo 2: Avenas	72
46. Análisis de regresión lineal para el grupo 3: Conservas de pescado	73
47. Análisis de regresión lineal para el grupo 4: Fideos	74
48. Análisis de regresión lineal para el grupo 5: Galletas salada	75

49. Análisis de regresión lineal para el grupo 6: Galletas dulces	76
50. Análisis de regresión lineal para el grupo 7: Gaseosas.....	77
51. Análisis de regresión lineal para el grupo 8: Gelatinas.....	78
52. Análisis de regresión lineal para el grupo 9: Cereales para desayuno.....	79
53. Análisis de regresión lineal para el grupo 10: Leches	80
54. Análisis de regresión lineal para el grupo 11: Untables.....	81
55. Análisis de regresión lineal para el grupo 12: Salsas para pasta	82
56. Análisis de regresión lineal para el grupo 13: Yogures	83
57. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 1: Aceites.....	84
58. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 2: Avenas	84
59. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 3: Conservas de pescado	85
60. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 4: Fideos.....	85
61. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 5: Galletas saladas	86
62. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 6: Galletas dulces	87
63. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 7: Gaseosas	88
64. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 8: Gelatinas	88
65. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 9: Cereales para desayuno.....	89
66. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 10: Leches.....	90

67. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 11: Untables	91
68. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 12: Salsas para pasta	91
69. Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 13: Yogures	92
70. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 1: Aceites.....	93
71. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 3: Conservas de pescado	94
72. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 4: Fideos.....	94
73. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 5: Galletas saladas	95
74. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 6: Galletas dulces	95
75. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 9: Cereales para desayuno.....	96
76. Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 11: Untables	96

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Volumen, crecimiento y participación en el mercado de las ventas mundiales de alimentos y bebidas ultraprocesados por región, 2000-2013	32
2. Ventas al menudeo per cápita de productos alimentarios y bebidas ultraprocesados en regiones del mundo, 2000-2013.....	33
3. Ventas al menudeo per cápita de alimentos y bebidas ultraprocesados en 13 países latinoamericanos, 2000-2013	34
4. Límites de contenido de energía, sodio, azúcares totales y grasas saturadas en alimentos	49
5. Modelo de etiquetado octogonal	40
6. Representación gráfica del diseño de investigación	45



INTRODUCCIÓN

Toda motivación tiene su origen en una discrepancia, entre lo que es y lo que puede ser, que evidencia una necesidad por mejorar. El presente estudio parte del interés por facilitar la identificación de aquellos productos procesados más nutritivos. Reconociendo los beneficios de este tipo de productos y analizando los factores que puedan dificultar la elección de los mejores en términos nutricionales. De esta manera mejorar la calidad general de la dieta, disminuir las deficiencias nutricionales y combatir la epidemia de sobrepeso y obesidad.

Se buscó determinar la variabilidad en la calidad entre productos de la misma categoría, es decir, que tan diferente es la calidad nutricional entre productos similares. De manera complementaria, se analizó la relación entre la calidad nutricional y el precio o lugar de fabricación considerando que son factores que influyen en la elección del consumidor.

La tesis consta de seis capítulos. El primero se centra en presentar el enfoque de la investigación, plantea el problema y se exponen la justificación y los objetivos, así como las limitaciones del estudio. En el segundo capítulo se revisan los aportes realizados respecto al problema a investigar, lo cual conduce al planteamiento de hipótesis y provee un marco de referencia para poder interpretar los resultados. Se exponen como antecedentes estudios similares o que ayuden a comprender los resultados de este estudio. Se revisa la clasificación de los alimentos procesados y ultraprocesados y sus beneficios, las características de su consumo a nivel global y local y se detalla la importancia de las variables elegidas para el estudio. El tercer capítulo se expone la metodología a utilizar para el estudio. Se describen las técnicas, e

instrumentos a utilizar. Incluye el cuadro de operacionalización de las variables. En el cuarto capítulo se exponen los resultados de la investigación obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados. En el capítulo cinco se discuten los resultados, se explica su significado y se les relaciona con estudios similares. Finalmente, el capítulo 6 presenta las conclusiones y recomendaciones, integrando los resultados en un todo significativo y proponiendo soluciones a partir de lo encontrado.



CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo se centra en presentar el enfoque de la investigación. Se plantea el problema y se exponen la justificación y los objetivos.

1.1 Planteamiento del problema

La transición nutricional que están experimentando países en toda América Latina, incluido el Perú, está determinada por un incremento en el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, altos en azúcares, y grasas, y una reducción en los niveles de actividad física. Estas características se pueden atribuir principalmente a factores relacionados con el crecimiento económico, la urbanización, el sedentarismo y los avances tecnológicos que lo promueven, la actividad física limitada, el procesamiento de alimentos y la creciente publicidad, que fomenta el consumo de estos alimentos, en los medios de comunicación masiva¹. A medida que las personas migran a las ciudades, obtienen una mayor parte de sus alimentos en supermercados y bodegas, cuya oferta está centrada alrededor de productos no perecibles, envasados o empacados. De esta manera, se puede tener fácil acceso a productos procesados y ultraprocesados, en muchos lugares y a lo largo de todo el día.

El objetivo del procesamiento de alimentos es la elaboración de productos que contribuyan tanto a la seguridad alimentaria, garantizando la disponibilidad, como a la seguridad nutricional, certificando que la calidad del alimento cubra los requerimientos nutricionales². Sin embargo, en un mismo rubro existen gran variedad de productos, de diversa densidad nutricional y

contenido energético, lo cual contribuye a generar un ambiente “obesogénico”³ al dificultar al consumidor la elección del producto más nutritivo.

Aun cuando no todos los alimentos procesados, en general, son considerados saludables⁴, su tendencia de consumo va en aumento. En Perú, las ventas per cápita de productos ultraprocesados crecieron 107% durante el periodo 2000-2013¹. El incremento en las ventas de alimentos procesados y ultraprocesados está asociado a un aumento en las tasas de sobrepeso y obesidad^{5,6}. En lugar de solo limitar su consumo, es preferible alentar el consumo de aquellos productos más nutritivos, es decir con menor cantidad de nutrientes críticos como grasa saturada, sal y azúcar; y mayor cantidad de nutrientes a promover como proteína, fibra, vitaminas y minerales⁷.

Por experiencia, al acercarse a una góndola, los consumidores se enfrentan a una gran cantidad de versiones de un producto, algunas similares, otras muy distintas, dentro del mismo grupo. Al revisar el etiquetado parece evidente que la calidad nutricional no es homogénea.

Por otra parte, los consumidores carecen de información comprensible que les permita elegir las opciones más saludables. Actualmente, el etiquetado nutricional, que debiera ser una herramienta informativa, es confuso y dificulta realizar comparaciones entre productos⁸. Adicionalmente, para gran parte de los consumidores, la relación entre la calidad y el precio juega un importante papel al momento de elegir un producto, y consideran que, a menor precio, menor calidad y viceversa^{9,10}. Asimismo, existe la creencia popular de que los productos importados son de mejor calidad.

1.1.1 Formulación del problema.

1.1.1.1 Problema general.

¿Cuál es la variabilidad en la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente?

1.1.1.2 Problemas específicos.

- a) ¿Qué diferencias existen en la calidad nutricional según cuartiles dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente?
- b) ¿Qué nutrientes afectan la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente?

1.2 Justificación de la investigación

Ante el problema del incremento en el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados, con un claro impacto negativo en la salud, pero considerando también las ventajas y beneficios que pueden aportar muchos productos procesados si son elegidos de manera correcta según su calidad nutricional, se plantea realizar una investigación que determine la calidad nutricional de los alimentos procesados ofertados en los supermercados según el puntaje nutricional “Nutrient Rich Food Index” (puntaje NRF).

Se analizará la variabilidad en la calidad nutricional entre productos similares dentro de los diferentes grupos, las diferencias de ésta según cuartiles y los factores que afectan la calidad nutricional y la medida en que la afectan.

A partir de los resultados de esta investigación, en el aspecto práctico, se podría crear una base de datos con los alimentos clasificados, de acuerdo al puntaje que obtengan. A corto plazo, esta información sería muy útil para

realizar recomendaciones de consumo para el público en general. A mediano plazo se podría plantear la posibilidad, a través de una política de estado, de etiquetar los alimentos y bebidas no alcohólicas de buena calidad con un sello distintivo que incline al consumidor a elegir esa alternativa con el propósito ulterior de que las empresas que procesan alimentos mejoren la formulación de sus productos, aumentando su densidad nutricional con el fin de que sus productos obtengan el mencionado sello distintivo. Los beneficios a largo plazo serían la disminución de deficiencias nutricionales, sobrepeso y obesidad a partir de una mejor elección de productos procesados y ultraprocesados por parte de los consumidores, entendiéndose mejor como la elección de productos con mayor calidad nutricional y menor porcentaje de azúcares libres, sodio y grasas saturadas.

1.3 Delimitación de la investigación

Se determinará la calidad nutricional, según el puntaje nutricional “Nutrient Rich Food Index”, de los alimentos y bebidas no alcohólicas procesados o ultraprocesados ofertados en supermercados, obteniendo la muestra de los productos en un supermercado, previa autorización, ubicado en el distrito de Santiago de Surco, Lima-Perú, en los meses de junio y julio de 2018. Asimismo, se registrará el precio de cada alimento y su lugar de fabricación.

1.4 Limitaciones de la investigación

No todos los productos procesados y ultraprocesados tienen la información nutricional en la etiqueta, y algunos la tienen, pero no contiene la información completa. Para poder hacer el cálculo del puntaje nutricional, y a través de éste, determinar la calidad nutricional, es necesario contar, como mínimo con

los datos de la cantidad de grasa saturada, azúcares, sodio y proteína. Aquellos productos que no especifican la cantidad de grasas saturadas u otro de los parámetros requeridos para su inclusión en el estudio, debieron ser excluidos.

Esta falta de información no solo determinó que se descartaran varios productos sino también sembró dudas de si algún nutriente determinado no se consignaba en la etiqueta porque realmente no estaba contenido en el producto o porque el fabricante no lo analizó o no consideró necesario o conveniente incluirlo en la etiqueta nutricional.

1.5 Objetivos de la investigación

1.5.1 Objetivo general.

Determinar la variabilidad en la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente.

1.5.2 Objetivos específicos.

- a) Determinar la variabilidad en la calidad nutricional según cuartiles dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente.
- b) Determinar los nutrientes que afectan la calidad nutricional en cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente, y la medida en que lo hacen.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se revisan los aportes realizados respecto al problema a investigar. Conduce al planteamiento de hipótesis y provee un marco de referencia para poder interpretar los resultados.

2.1 Antecedentes

El reciente estudio de Gupta, Hawk, Aggarwal y Drewnowski publicado en 2019 en la revista online *Frontiers in Nutrition*¹¹ caracterizó los alimentos ultraprocesados según su densidad de energía, densidad nutricional y costo. Se analizaron 384 alimentos de consumo frecuente en Estados Unidos. La densidad de energía se expresó como kcal por gramo, para la densidad nutricional se utilizó el Nutrient Rich Food index NRF9.3 y el precio se obtuvo de supermercados locales. Los alimentos ultraprocesados tuvieron una menor densidad nutricional que los no procesados, mayor densidad de energía y un menor precio por caloría. Los autores concluyeron que los alimentos ultraprocesados tienden a ser más calóricos, baratos y tienen una menor calidad nutricional¹¹.

En una investigación realizada por Julie Hess y Joanne Slavin, sobre la densidad nutricional de los snacks de consumo frecuente, publicada en junio de 2017 en el "*Journal of Food Science*"¹², se cuantificó y comparó la densidad nutricional de snacks de consumo frecuente en los Estados Unidos de Norteamérica usando, para medir la densidad nutricional, dos versiones del sistema de puntuación "Nutrient Rich Food Index": 9.3 (NRF9.3) y 15.3 (NRF15.3). Se identificaron los snacks de consumo frecuente y se calcularon los puntajes NRF9.3 y NRF15.3 catalogándolos por categoría y de manera

individual según los puntajes obtenidos. Asimismo, se compararon y contrastaron ambos sistemas de puntuación¹². Las categorías de vegetales y café/te recibieron los mayores puntajes en ambos índices, mientras que las categorías de galletas, tortas y dulces obtuvieron los puntajes más bajos¹². A partir de estos resultados, las autoras concluyen que incluir el puntaje de densidad nutricional en el etiquetado ayudaría a los consumidores a identificar las opciones más nutritivas. También mencionan que, dada la diferencia que los sistemas de puntuación NRF9.3 y NRF15.3, generaron para un mismo alimento, es importante considerar que sistema de puntuación usar con este fin¹².

Un estudio transversal, realizado por Eurídice Martínez, Larissa Galastri y colaboradores, sobre los azúcares añadidos en alimentos ultraprocesados, publicado en el British Medical Journal (BMJ Open) en 2016¹³, investigó el aporte de los alimentos ultraprocesados a la ingesta total de azúcares añadidos en los Estados Unidos de Norteamérica. Se evaluaron 9317 participantes en el marco de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2010) con al menos un recordatorio de 24 horas. Se midió el contenido promedio de azúcares añadidos en la dieta y la proporción de individuos que obtenían más del 10% de su energía total a partir de azúcares añadidos. Mediante regresión Gaussiana y de Poisson se estimó la asociación entre el consumo de alimentos ultraprocesados y la ingesta de azúcares añadidos. Los modelos se ajustaron según edad, raza, sexo, ingreso familiar y grado de educación¹³. Los resultados mostraron que los alimentos ultraprocesados constituyeron el 57.9% de la ingesta energética total y contribuyeron al 89.7% de ingesta energética a partir de azúcares añadidos. El

contenido de azúcares añadidos fue ocho veces mayor que en los alimentos procesados. A medida que aumentó el aporte de energía a partir de alimentos ultraprocesados, aumentó también el aporte de azúcares añadidos en relación porcentual de 5-1. Más de la mitad de los participantes sobrepasaban el límite máximo recomendado de 10% de energía proveniente de azúcares añadidos¹³. Los autores concluyen que la reducción en el consumo de productos ultraprocesados sería una manera eficiente de reducir el excesivo consumo de azúcares añadidos¹³.

El estudio de Missbach et al, publicado en octubre de 2015 en PeerJ¹⁴, analizó las diferencias en la calidad nutricional de los productos libres de gluten al compararlos con productos equivalentes que sí contenían gluten. También analizaron las diferencias en costo. Obtuvieron la información nutricional de 63 productos libres de gluten y 126 equivalentes que contenían gluten de diversas categorías (harina, pan, pasta, cereales, etc.)¹⁴. Los resultados mostraron que la mayoría de los productos libres de gluten tenían un menor contenido de proteína, sodio y fibra en comparación con sus equivalentes. También observaron que el costo era muy superior. Los autores concluyen que, para aquellas personas sanas, que no tienen indicación médica de llevar una dieta libre de gluten, consumir productos libres de gluten es más costoso y no provee beneficios adicionales desde el punto de vista nutricional¹⁴.

La investigación de Jennifer Poti, Michelle Méndez y colaboradores, sobre el grado de procesamiento de alimentos, la conveniencia y la calidad de los alimentos, publicada en junio de 2015 en el American Journal of Medical Nutrition¹⁵, planteó 3 objetivos: definir explícitamente las categorías para clasificar los productos según el grado de procesamiento y conveniencia de

consumo, determinar las tendencias en las contribuciones calóricas de cada categoría de alimentos procesados y de los convenientes en el periodo 2000-2012 y comparar el contenido de azúcar, grasas saturadas y sodio de los productos envasados entre los niveles de procesamiento y conveniencia. Para lograr estos objetivos, analizaron las compras de productos envasados de 157,142 hogares según la data obtenida del Panel de Consumidores (Homescan Panel) 2000-2012. Definieron categorías de clasificación de alimentos por grado de procesamiento y por conveniencia de preparación. Clasificaron 1.2 millones de productos usando la lista de ingredientes y la información del código de barras. Las medianas de contenido de azúcar, grasas saturadas y sodio, así como la probabilidad de que las compras excedieran los límites máximos recomendados de estos componentes entre los niveles de procesamiento y conveniencia, se calculó usando regresión logística y cuantiles¹⁵. En las compras de los hogares de Estados Unidos de Norteamérica en 2012, más de tres cuartos de la energía se obtenían de alimentos y bebidas altamente procesados (61.0%) y moderadamente procesados (15.9%). Las tendencias en el periodo 2000-2012 se mantuvieron estables. Al clasificar los alimentos según su conveniencia, se observó que la mayor cantidad de energía provenía de alimentos listos para consumir (68.1%) y listos para calentar (15.2%). La proporción ajustada de alimentos que simultáneamente excedían el 10% de sus calorías provenientes de grasas saturadas, el 15% de azúcar y 2400mg de sodio por 1000 kcal fue significativamente mayor en los alimentos altamente procesados (60.4%) y en aquellos listos para consumir (27.1%)¹⁵. Estos hallazgos sugieren que los alimentos y bebidas procesados son parte importante del patrón de consumo

americano, principalmente los altamente procesados y listos para consumir, y que éstos tienen altos niveles de grasas saturadas, azúcar y sodio. Inciden en la necesidad de mayores investigaciones para determinar si los esfuerzos de la industria y consumidores de mejorar las elecciones entre los alimentos altamente procesados están teniendo un mayor efecto en reducir el contenido de grasas saturadas, azúcar y sodio de estos productos que en alejar a los consumidores de los alimentos altamente procesados e inclinarlos hacia alimentos mínimamente procesados¹⁵.

En marzo de 2014 se publicó un estudio realizado por Streppel y colaboradores, sobre los alimentos ricos en nutrientes, enfermedades cardiovasculares y mortalidad en general, publicado en el *European Journal of Clinical Nutrition*¹⁶, en el que se examinó la asociación entre el puntaje NRF9.3 y la incidencia de enfermedad cardiovascular y mortalidad en general. Se estudiaron 4969 personas mayores de 55 años, participantes de un estudio de cohorte prospectivo a largo plazo (que aún está en marcha) llamado "Rotterdam Study". Primero se calculó el puntaje NRF9.3 de todos los alimentos, se agruparon y se calculó el puntaje promedio por grupo. Luego se hizo el cálculo para determinar el puntaje de la dieta. Los individuos con mayores puntajes eran considerados de tener un patrón de alimentación más saludable. Se ajustaron los riesgos de peligro por edad, género, índice de masa corporal, historia de tabaquismo, dieta prescrita por un médico, consumo de alcohol y educación¹⁶. Se observó que los grupos de alimentos que aportaron más al NRF9.3 de la dieta fueron los vegetales, leche y productos lácteos, fruta, pan y papas. Se encontró asociación inversa entre el puntaje NRF9.3 y la mortalidad en general. Esta asociación fue mayor en mujeres que en varones.

No se encontró asociación entre el puntaje NRF9.3 y la incidencia de enfermedad cardiovascular¹⁶. En conclusión, los mayores de 55 años, con puntajes NRF9.3 más altos tienen un menor riesgo de mortalidad en general. Consumir una dieta de alta densidad nutricional podría mejorar la sobrevivencia¹⁶.

En 2011, los esposos Katz, fundadores del programa escolar Nutrition DetectivesTM, junto a otros colaboradores, publicaron un estudio en la revista "Public Health Nutrition"¹⁷, en el cual se comparó el costo de opciones de alimentos más y menos saludables. Se eligieron alimentos de 8 categorías: pan, cereal, barras de cereal, papas fritas, galletas dulces, galletas saladas, jugos y mantequilla de maní. Se estandarizó el precio por 100 gramos. Los alimentos fueron categorizados en más o menos saludables según los criterios del programa Nutrition DetectivesTM que consiste en la determinación subjetiva de no tener un exceso de reclamos sobre la salud (health claims), tener un ingrediente "no saludable" como azúcar o harina refinada encabezando la lista de ingredientes, contener aceites parcialmente hidrogenados o jarabe de maíz alto en fructosa o tener una lista de ingredientes más larga al ser comparado con otro alimento de esa categoría. En el caso de alimentos basados en granos, se consideran más nutritivos aquellos con al menos 2 gramos de fibra por porción¹⁷. El precio promedio de los alimentos más saludables no difirió significativamente de los alimentos menos saludables. El costo de los panes más nutritivos fue mayor al de los menos nutritivos, mientras que, en el caso de las galletas y cereales, el costo de los más nutritivos era menor al de los menos nutritivos¹⁷. Los autores concluyen que es posible elegir alimentos más saludables, dentro de las categorías más comunes, y que estas pequeñas

mejoras en las elecciones dietéticas no significarían necesariamente un mayor gasto¹⁷.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Alimentos procesados y ultraprocesados.

2.2.1.1 Definición y clasificación.

Los alimentos procesados son aquellos que han sido sometidos a algún proceso físico o químico, a partir del estado en que han sido cosechados o criados, para aumentar su vida útil, mejorar la biodisponibilidad de nutrientes, estabilizar el color y el sabor, aumentar el valor económico y facilitar la preparación de ingredientes alimenticios crudos^{7,18}. En términos legales, los alimentos y bebidas no alcohólicas procesadas se definen como aquellos alimentos elaborados industrialmente, transformados a partir de materias primas de origen mineral, vegetal, animal o a una combinación de ellas, usando diversos procedimientos químicos, físicos, biológicos o una combinación, con la finalidad de obtener alimentos para el consumo humano¹⁹.

Los alimentos ultraprocesados son productos, producidos industrialmente, que contienen pocos o ningún alimento entero y se pueden comer sin, o con una preparación mínima²⁰.

Según el sistema NOVA para la clasificación de los alimentos, elaborado en la Universidad de Sao Paulo en Brasil y expuesto en 2015 en un informe de la OPS/OMS, los alimentos procesados se pueden clasificar según algunas características del alimento como: naturaleza, grado de procesamiento y finalidad^{1,21}.

- Grupo 1: *Los alimentos naturales o mínimamente procesados.* Los alimentos naturales (no procesados) son partes comestibles de plantas

(semillas, hojas, tallos, raíces) o de animales (músculo, despojos, huevos, leche), y también los hongos y algas después de la separación de su naturaleza, mientras que los alimentos mínimamente procesados son alimentos naturales alterados por procesos tales como secado, molienda, trituración, eliminación de partes no comestibles, fraccionamiento, pasteurización, hervido, refrigeración o fermentación alcohólica. Ninguno de estos procesos añade sustancias tales como sal, azúcar, aceites o grasas en el alimento original. En consiguiente con lo anterior, este grupo incluye los siguientes alimentos: verduras frescas o refrigeradas, frutas frescas o congeladas, raíces y tubérculos, jugos de frutas (sin azúcar), nueces y semillas sin sal; leche fresca y pasteurizada, yogur natural, carnes, aves y pescados, huevos, té, café, agua del grifo y agua de manantial embotellada²¹.

- Grupo 2: *Ingredientes culinarios procesados*. En esta categoría se incluyen aquellas sustancias obtenidas de manera directa a partir de los alimentos del grupo 1, a través de procesos de trituración, prensado, molienda, refinación y secado por pulverización. El propósito de procesar aquí es hacer productos que se utilizan en las cocinas de casas y restaurantes para preparar, sazonar y cocinar. Este grupo incluye también, aceites vegetales, grasas animales, azúcar, sal, harinas y pastas crudas²¹.

- Grupo 3: *Alimentos procesados*. Los procesos que sufren estos alimentos incluyen los de preservación, de cocción, y, en casos como el pan y el queso, fermentación no alcohólica. El principal objetivo del procesamiento es aumentar el tiempo de vida de los alimentos naturales aumentando durabilidad y tiempo de estante, haciéndolos más prácticos y convenientes. En consiguiente con lo anterior, este grupo incluye los siguientes alimentos:

verduras y legumbres enteros embotellados y conservados en salmuera, verduras o frutas congeladas, verduras precortadas y lavadas, ensaladas en bolsas, conservas de pescado en agua o aceite, pescado ahumado, algunos tipos de carne procesada, frutos secos tostados, frutas enteras en almíbar y queso al que se añade la sal²¹.

- Grupo 4: *Productos alimenticios y bebidas ultraprocesados*. El cuarto grupo está compuesto por formulaciones industriales normalmente con cinco o más y por lo general muchos ingredientes. Tales ingredientes incluyen a menudo también sal, azúcar, grasas, aceites, estabilizantes, conservantes y antioxidantes. Los ingredientes que se encuentran en los productos ultraprocesados incluyen químicos y aditivos cuya finalidad es otorgar al producto cualidades sensoriales similares a las del grupo 1 de alimentos. En este grupo encontramos refrescos de fruta, bebidas energizantes, leches saborizadas, los fideos instantáneos, cereal de desayuno, jamón, barras de cereal, galletas dulces y saladas, gaseosas, postres instantáneos en polvo, entre otros²¹.

Los productos listos para el consumo, en su gran mayoría, tienen una menor calidad nutricional, son más densos en energía y contienen una mayor cantidad de sal, grasas, azúcar que los alimentos no procesados o mínimamente procesados, y que los ingredientes culinarios del grupo 1 y 2 respectivamente²².

2.2.1.2 Beneficios del procesamiento de alimentos.

Los alimentos procesados, así como los naturales, son parte vital del suministro de alimentos. Los alimentos procesados contribuyen tanto a la seguridad alimentaria (garantizando que haya suficientes alimentos

disponibles) como a la seguridad nutricional (garantizando que la calidad del alimento responda a los requerimientos)⁷.

Las operaciones de procesamiento de alimentos son esenciales para convertir los productos agrícolas en alimentos que puedan ser consumidos y que sean sabrosos y agradables¹⁸. Si bien es cierto que, al someter un alimento a técnicas de procesado, éste puede perder algunos nutrientes, también hay que reconocer que el procesamiento aporta ventajas como disponibilidad, conveniencia, inocuidad, entre otras, lo cual permite el consumo de una amplia variedad de alimentos a lo largo de todo el año.

Las investigaciones en el campo de la inmunología demuestran el efecto positivo sobre los alérgenos de métodos nuevos de procesamiento tales como la irradiación y la aplicación de campos eléctricos²³.

Autores americanos reportan evidencia de la importancia nutricional de los alimentos procesados en la dieta de la población americana y que todas las categorías definidas por su nivel de procesamiento contribuyen tanto con nutrientes a promover como con nutrientes a limitar. Por el contrario, estudios en Brasil, Canadá y en el Reino Unido, concluyen que los alimentos alta y medianamente procesados son más altos en grasa saturada, azúcar añadida y sodio que los menos procesados^{24,25}.

Los posibles riesgos incluyen la pérdida de nutrientes tales como fibra, fenoles, minerales, ácidos grasos, vitaminas y otros bioactivos, así como un aumento en la dosis y la velocidad de digestión del almidón y el azúcar; y la inserción de factores nocivos como sodio y otros conservantes, grasas trans, aminas heterocíclicas, productos finales de glicación avanzada y otros compuestos²⁶.

2.2.1.3 Consumo.

El consumo de alimentos procesados ha aumentado en todo el mundo y a medida que se incrementa su demanda, se incrementa también su producción. Los alimentos procesados y ultraprocesados representan una proporción cada vez mayor del suministro alimentario de los países²⁷. En los países desarrollados, los productos ultraprocesados dominan el mercado de alimentos, y el consumo de estos productos, actualmente, está aumentando también en los países en vías de desarrollo²⁸. Según el informe de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) “Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas” publicado en 2015, en el periodo comprendido entre los años 2000-2013, se ha evidenciado una aceleración de las ventas en América Latina²⁹ (Ver figura 1 y 2).

Región	Ventas en volumen (kilotoneladas*)		Crecimiento (%)		Participación en el mercado (%)	
	2000	2013	2000–2013	Anual	2000	2013
América del Norte	102 868	105 276	2,3	0,2	31,4	22,3
Asia y el Pacífico asiático	64 076	137 687	114,9	6,1	19,5	29,2
Europa occidental	63 168	74 863	18,5	1,3	19,3	15,9
América Latina	53 458	79 108	48,0	3,1	16,3	16,8
Oriente Medio y África	22 275	38 182	71,4	4,2	6,8	8,1
Europa oriental	17 789	30 835	73,3	4,3	5,4	6,5
Australasia	4 420	5 526	25,0	1,7	1,3	1,2
Mundo	328 055	471 476	43,7	2,8	100	100

* Kilotonelada: mil toneladas. Los alimentos y bebidas ultraprocesados referidos son: bebidas gaseosas, snacks, cereales para el desayuno, dulces y caramelos, helados, galletas, jugos de frutas y verduras, bebidas deportivas y energizantes, té o café listos para beber, productos para untar, salsas y comidas listas. Las cantidades en litros se convierten en toneladas. Fuente: Base de datos Passport de Euromonitor International (2014)

Figura 1. Volumen, crecimiento (%) y participación en el mercado de las ventas mundiales de alimentos y bebidas ultraprocesados por región, 2000-2013²⁹

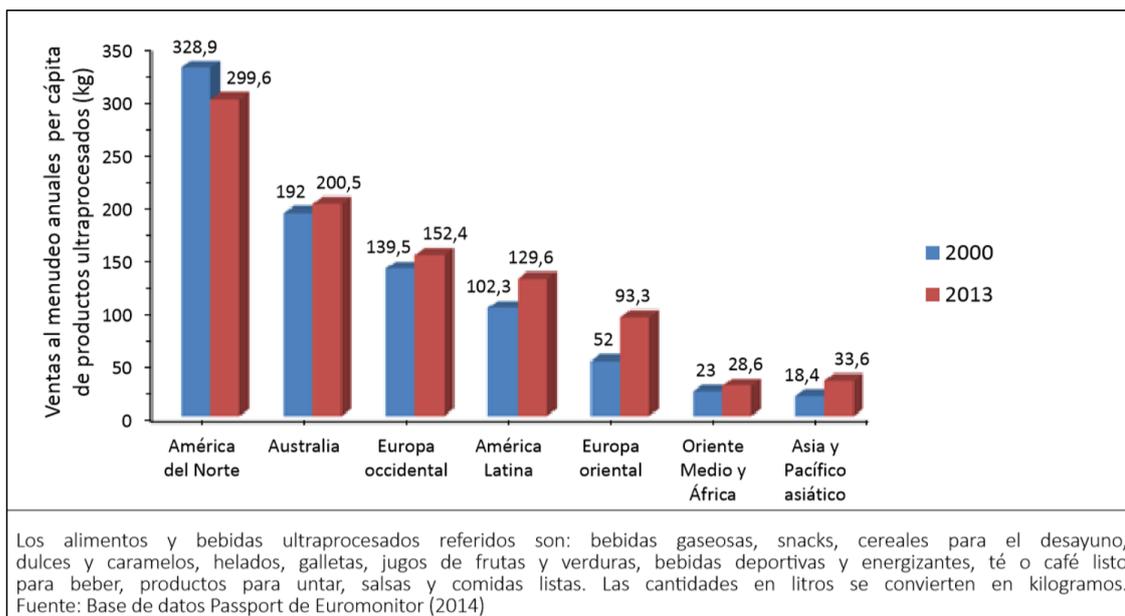


Figura 2. Ventas al menudeo per cápita de alimentos y bebidas ultraprocesados en regiones del mundo, 2000-2013²⁹

El informe evidencia un incremento exponencial en el consumo y ventas de alimentos ultraprocesados en países como Perú, Brasil y Colombia, que mantienen su tradición culinaria y se enorgullecen de su gastronomía. Los países que mostraron los mayores incrementos fueron Uruguay (146.4%), Bolivia (129.8%) Perú (107%) y Chile (59.8%) (Ver figura 3). El informe atribuye estos incrementos a políticas de mercado como los tratados de libre comercio y a políticas económicas¹.

Países	Productos alimentarios ultraprocesados				Bebidas ultraprocesadas				Productos alimentarios y bebidas ultraprocesados			
	Ventas (kg)		Crecimiento (%)		Ventas (l)		Crecimiento (%)		Ventas (kg)		Crecimiento (%)	
	2000	2013	Período	Anual	2000	2013	Período	Anual	2000	2013	Período	Anual
Argentina	24,7	29,5	19,4	1,4	169,4	156,1	-7,9	-0,6	194,1	185,6	-4,4	-0,3
Bolivia	7,0	8,3	18,6	1,3	37,6	94,2	150,5	7,3	44,6	102,5	129,8	6,6
Brasil	16,5	21,4	29,7	2,0	69,5	90,9	30,8	2,1	86,0	112,3	30,6	2,1
Chile	21,3	30,4	42,7	2,8	104,2	170,2	63,3	3,8	125,5	200,6	59,8	3,7
Colombia	8,4	10,7	27,4	1,9	65,3	81,5	24,8	1,7	73,7	92,2	25,1	1,7
Costa Rica	13,3	15,9	19,5	1,4	94,5	103,8	9,8	0,7	107,8	119,7	11,0	0,8
Ecuador	6,8	6,9	1,5	0,1	66,6	81,0	21,6	1,5	73,4	87,9	19,8	1,4
Guatemala	10,0	12,4	24,0	1,7	80,7	101,1	25,3	1,7	90,7	113,5	25,1	1,7
México	20,3	27,3	34,5	2,3	144	184,9	28,4	1,9	164,3	212,2	29,2	2,0
Perú	5,5	9,1	65,5	3,9	34,7	74,1	113,5	6,0	40,2	83,2	107	5,8
República Dominicana	7,7	8,3	7,8	0,6	62,6	88,3	41,1	2,7	70,3	96,6	37,4	2,5
Uruguay	15,2	25,6	68,4	4,1	45,4	123,7	172,5	8,0	60,6	149,3	146,4	7,2
Venezuela	14,2	13,5	-4,9	-0,4	77,8	85,9	10,4	0,8	92,0	99,4	8,0	0,6
América Latina	14,9	19	27,5	1,9	87,9	110,7	25,9	1,8	102,8	129,7	26,2	1,8

Los alimentos y bebidas ultraprocesados referidos son: snacks, cereales para el desayuno, dulces y caramelos, helados, galletas, productos para untar, salsas y comidas listas. Las bebidas ultraprocesadas son: bebidas gaseosas, jugos de frutas y verduras, bebidas deportivas y energizantes y té o café listos para beber. Las cantidades en litros se convierten en kilogramos. Fuente: Base de datos Passport de Euromonitor International (2014) . Los datos de América Latina son de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Figura 3. Ventas al menudeo per cápita de alimentos y bebidas ultraprocesados en 13 países latinoamericanos, 2000-2013²⁹

Los países en desarrollo se están convirtiendo en mercados cada vez más atractivos para los productos ultraprocesados¹.

La “transición nutricional,” es un fenómeno que consiste en el paso de patrones tradicionales de alimentación a base de ingredientes culinarios y alimentos naturales o mínimamente procesados, a una alimentación basada en un consumo elevado de productos procesados y ultraprocesados, la cual estaría asociada al desarrollo de diversas enfermedades crónicas³⁰.

2.2.1.3.1 Características.

Hay diversos factores sociales y económicos que influyen sobre los hábitos alimentarios. A medida que mejora el ingreso familiar y el nivel socioeconómico, las tendencias en el estilo de vida diversifican los patrones de consumo de alimentos³¹. Conforme las personas se mudan a las ciudades y aceleran su ritmo de vida se inclinan más al consumo de alimentos procesados y ultraprocesados gracias a la conveniencia y disponibilidad de éstos.

La gran mayoría de personas percibe los alimentos ultraprocesados como alimentos de bajo contenido nutricional y poco saludables³². Cientos de snacks, como las papitas fritas y las bebidas azucaradas, solo empaquetan calorías, grasa, sal y azúcar, con el subsiguiente perjuicio para la salud. Sin embargo, su consumo masivo se abre paso gracias al efecto combinado de sus propiedades como alta palatabilidad, mayor tiempo de conservación, facilidad para su transporte y consumo, practicidad, disponibilidad y, en muchos casos, por su bajo precio. Además, son promovidos por una fuerte publicidad.

El mercado de alimentos procesados y ultraprocesados está en constante expansión y es liderado por una docena de empresas multinacionales. La inversión en publicidad de estas empresas y de las empresas de comida chatarra, en todo el mundo, representa un presupuesto superior a 40 000 millones de dólares anuales²⁷.

2.2.1.3.2 *Consecuencias.*

Un reporte realizado en 2015 por la OPS identifica a los productos procesados como un importante factor en la epidemia de obesidad creciente en América Latina¹. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define como obesogénicos a la mayor parte de los productos ultraprocesados como snacks, comida rápida y bebidas gaseosas³³.

Varios estudios, realizados en diversos países, sobre el efecto del consumo de alimentos procesados y ultraprocesados en la salud, revelan que existe una estrecha relación entre la calidad general de la dieta y el nivel del consumo de productos ultraprocesados^{25,34}. El consumo de productos ultraprocesados, como postres, bebidas azucaradas, carnes procesadas, papas fritas, galletas, pan blanco, dulces y caramelos, predice el aumento de

peso en los adultos en Estados Unidos³⁵. Un estudio realizado en los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), mostró que las ventas de comida rápida se asocian a una mayor masa corporal³⁶. En Brasil, el consumo de productos ultraprocesados podría predecir un mayor riesgo de enfermedad cardiovascular, síndrome metabólico en los adolescentes³⁷, dislipidemia en los niños³⁸ y obesidad en los adultos³⁹.

El origen de esta epidemia de obesidad y sobrepeso tiene su origen en los comportamientos alimenticios deficientes, en los que prevalece el abuso de azúcar, sodio, grasa saturada y un exceso de calorías, dando énfasis a la cantidad y no a la calidad.

2.2.1.4 Situación en el Perú.

En los últimos 25 años, se ha transformado la industria de alimentos en el país. Se ha pasado de una oferta reducida de marcas a una amplia variedad, de la venta de productos a granel a la venta de productos en su mayoría envasados, la actitud del cliente también se ha modificado, volviéndose cada vez más exigente⁴⁰.

Según datos de Euromonitor International, entre el 2009 y el 2014 la industria de alimentos envasados creció más 50% en el Perú²⁹. A pesar de este crecimiento, el registro de consumo per cápita de alimentos procesados en el Perú, es bajo en comparación con otros países de la región (82 kilos vs. 128 kilos)²⁹.

De acuerdo al informe de la OPS, “Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas”, en el Perú la ingesta de alimentos ultraprocesados, si

bien no llega a niveles tan altos como en Argentina, México y Chile, aumentó en 265% entre los años 2000-2013¹.

Se calcula que las empresas invierten anualmente cientos de millones de dólares en publicidad de alimentos procesados, mientras que, para promover la alimentación saludable, la inversión, combinada en salud y educación, no alcanza los 3 millones de dólares³⁰.

El Perú cuenta con una amplia oferta alimentaria y una biodiversidad muy grande, aun así, es preocupante que el incremento en el consumo de alimentos no saludables como gaseosas y otros alimentos procesados, estén generando, en el largo plazo, un problema de salud pública⁴¹.

2.2.1.4.1 Alimentos procesados de consumo frecuente en el Perú.

Los alimentos procesados de mayor consumo en el Perú, según encuestas realizadas por la empresa Ipsos en 2014 y 2015^{42,43}, son: aceite, agua sin gas, arroz, avena, azúcar, café instantáneo, cocoa, condimentos, conservas de pescado, cubo de caldo, fideos, galletas saladas, galletas dulces, gaseosas, gelatina, hojuelas de maíz, infusiones, leche evaporada, mantequilla, menestras, mermelada, sal, queso fresco, sal, salchicha, sémola, sillao, tuco, vinagre, y yogurt.

También se consumen, aunque con una frecuencia media: aceite de oliva, achocolatados, café para pasar, crema de ají, crema de huancaína, chorizo, fruta en conservas, harina, helados, jamón, jugos envasados, leche condensada, leche chocolatada, leche fresca, mayonesa, pan de molde blanco, pan de molde integral, pasta de tomate, queso Edam, refresco instantáneo en sobre, rehidratantes y sopa en sobre^{42,43}.

Un estudio de Arellano Marketing sobre el consumo de golosinas en adolescentes en 2013 mostró que este grupo tiene una marcada preferencia de consumo por los chocolates en barra, galletas dulces y snacks salados⁴⁴.

2.2.1.4.2 Políticas públicas respecto a alimentos procesados.

Es de consenso mundial que el Estado debe ejercer un rol educador, pero también regulador al hacer frente a problemas de salud. Frente a la epidemia de obesidad, las principales recomendaciones nutricionales promovidas por la OMS son tres:

- Reducir el consumo de grasas saturadas e incrementar el consumo de grasas mono insaturadas y poli insaturadas como omega 3 y 6. Eliminar el consumo de grasas hidrogenadas, popularmente conocidas como grasas trans, presentes en alimentos procesados.
- Minimizar el consumo de alimentos procesados con alto contenido de azúcar, grasas y sal.
- Regular la ingesta energética con el objetivo de mantener un peso saludable.

Con el objetivo de seguir estas recomendaciones y considerando que la población infantil y adolescente es la más vulnerable, en mayo de 2013 el pleno del Congreso de la República del Perú aprobó la Ley N°30021 “Ley de Promoción de la Alimentación Saludable para Niños, Niñas y Adolescentes” con el objetivo de supervisar y restringir la publicidad infantil que incentive el consumo de alimentos con alto contenido de grasas saturadas, azúcar y sodio, así como de alimentos con grasas trans. La finalidad de esta medida es lograr una disminución en la incidencia de enfermedades vinculadas al sobrepeso y obesidad⁴⁵. Esta ley establece también que es función del Ministerio de

Educación promover la enseñanza de la alimentación saludable e incorporar en los currículums programas de promoción de buenos hábitos de alimentación con la finalidad de mejorar la nutrición de los niños.

La Ley N° 30021 y el reglamento tienen como objetivo promover la alimentación saludable de manera integral y regular las advertencias referidas a alimentos procesados⁴⁶. El reglamento, aprobado en junio de 2017, establece las especificaciones técnicas a seguir para la consignación de las advertencias publicitarias – alto en azúcar, grasas saturadas y sodio – las cuales deberán ser colocadas de manera comprensible y destacada en la cara frontal de las envolturas de los alimentos procesados. Para el etiquetado de los productos se ha tomado como base el modelo chileno el cual propone rotular con un octógono negro (figura similar a la señalética de tránsito “PARE”), colocado en la cara frontal del producto, todos los alimentos que excedan el límite establecido en cantidad de nutrientes críticos (sodio, azúcares, grasas saturadas y calorías), y en el interior del octógono se colocará un texto que especifique qué nutriente crítico es el que se encuentra en alta cantidad, con las palabras “ALTO EN”⁴⁷ (Ver figuras 4 y 5).

	Energía kcal/100g	Sodio mg/100g	Azúcares totales g/100g	Grasas saturadas g/100g
Límites en alimentos sólidos. valores mayores a:	275	400	10	4
	Energía kcal/100g	Sodio mg/100g	Azúcares totales g/100g	Grasas saturadas g/100g
Límites en alimentos líquidos. valores mayores a:	70	100	5	3

Figura 4. Límites de contenido de energía, sodio, azúcares totales y grasas saturadas en alimentos⁴⁷.



Figura 5. Modelo de etiquetado octogonal⁴⁷.

2.2.2 Calidad nutricional.

La calidad nutricional se define como la capacidad de los alimentos de satisfacer las necesidades del cuerpo en base a las ingestas recomendadas de nutrientes.

El valor nutricional se entiende como el número de nutrientes que contiene un alimento según la cantidad de carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales, etc.

El perfil nutricional es la técnica utilizada para clasificar los alimentos en función de su calidad o valor nutricional⁴⁸. Los modelos de perfil de nutrientes proporcionan clasificaciones de la densidad de nutrientes en general, determinada por un equilibrio entre nutrientes a promover y nutrientes para limitar²⁵.

2.2.2.1 Importancia.

Con el objetivo de promover el consumo de una dieta saludable, se han desarrollado diversos instrumentos que permitan determinar la calidad nutricional de los alimentos. Algunos se enfocan en el concepto de densidad nutricional, para el cálculo del cual se establece la relación entre el contenido de nutrientes y las calorías que aporta el alimento (100kcal), otros se enfocan en la densidad en relación con el peso del alimento (100g) y otras a la

porción^{49,50,51}. Uno de estos instrumentos es el puntaje o índice “Nutrient Rich Food Index” (NRF).

Es más probable que las dietas cumplan con las recomendaciones si se seleccionan alimentos, sean o no procesados, con mayor densidad nutricional¹².

2.2.2.2 Índice de calidad nutricional “Nutrient Rich Food Index”.

El Nutrient Rich Food Index (NRF) y otros modelos de perfil nutricional fueron pensados para promover un menor consumo de calorías y un mayor consumo de nutrientes a promover⁴⁸.

El puntaje NRF9.3 fue desarrollado bajo el liderazgo del doctor Adam Drewnowski, Ph.D., director del “Center for Public Health Nutrition” y del “Center for Obesity Research” de la Universidad de Washington y validado en 2009. Este índice asigna puntajes a los alimentos basándose en el contenido de nutrientes beneficiosos cuyo consumo se desea promover (proteína, calcio, vitamina D, potasio, magnesio, hierro, vitamina A, vitamina C, vitamina E y fibra) y nutrientes que se desea limitar (sodio, grasa saturada y azúcar). Puntajes más altos indican alimentos con mayor densidad nutricional⁴⁸.

2.2.2.2.1 Nutrientes a limitar.

El incremento en el consumo de sodio, grasa saturada y azúcar es un problema de salud pública. El consumo en exceso de estos nutrientes está asociado a mayor prevalencia de obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles²⁶.

Sodio. El consumo de sodio, mayor a 2gr al día, está asociado a muerte por enfermedad cardiovascular. Los efectos del consumo de sodio en la hipertensión arterial y los de la hipertensión arterial sobre las enfermedades

cardiovasculares, están respaldados por extensas pruebas experimentales y demográficas⁵².

Grasa saturada. Una reducción del 40% en la ingesta de grasas saturadas conduciría a una reducción de la mortalidad cardiovascular⁵³.

Azúcar. El consumo de azúcar se ha asociado al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2⁵⁴.

2.2.2.2.2 Nutrientes a promover.

La Guía Alimentaria de los Estados Unidos identifica nutrientes cuyo consumo debe promoverse, entre estos están: fibra, vitamina A, C y E, potasio, magnesio y calcio. La FDA define como saludable, aquellos alimentos que contienen al menos uno de estos 6 nutrientes: proteína, fibra, vitaminas A y C, calcio o hierro en cantidades mayores al 10% del valor diario de la cantidad de referencia que se consume habitualmente (RACC)⁵⁵. Las mejores dietas no necesariamente provienen solo de restringir ciertos nutrientes; la adición de nutrientes beneficiosos es fundamental para una mayor calidad de la dieta⁵⁶.

2.2.2.2.3 Validación.

Para una mayor eficacia, los modelos de perfiles nutricionales deben ser simples y transparentes; preferiblemente basados en datos de composición de nutrientes disponibles al público, y deben ser validados frente a medidas independientes de una dieta saludable. Estos rigurosos estándares científicos se aplicaron al desarrollo de la familia de perfiles de alimentos ricos en nutrientes (NRF). Este modelo de perfil hace un equilibrio entre múltiples nutrientes para fomentar: proteínas, fibra, vitaminas y minerales, contra tres nutrientes para limitar: grasa saturada, azúcar añadido y sodio. Actualmente es utilizado como base científica para la reformulación de productos^{48,57,58,59}.

2.3 Definición de términos

Alimento procesado. Los alimentos procesados son aquellos productos alimenticios fabricados industrialmente, en algunos casos con sal, azúcar u otros ingredientes para preservarlos o hacerlos más sabrosos⁶⁰.

Alimento ultraprocesado. Los alimentos ultraprocesados se definen como aquellos productos formulados industrialmente que contienen sustancias extraídas de alimentos (como caseína y proteína de leche) o sustancias sintetizadas a partir de constituyentes alimenticios (como aceites hidrogenados, almidones modificados y condimentos)⁶⁰.

Nutriente: Se considera nutriente a cualquier sustancia que se absorbe y, a través de reacciones bioquímicas, proporciona energía o permite el crecimiento, la reparación y el funcionamiento adecuado del organismo.

Calidad nutricional. La calidad nutricional se define como el valor del producto para la salud física, crecimiento, desarrollo y reproducción del consumidor. Esta definición se refiere a los efectos de los alimentos determinados por su composición, es decir, la suma de todos los ingredientes, compuestos beneficiosos y nocivos, y sus aspectos nutricionales (o biológicos)⁶¹.

Densidad nutricional. La densidad nutricional se define como la proporción de nutrientes a calorías. Se dice que los alimentos con alta densidad nutricional son aquellos que contienen cantidades sustanciales de nutrientes “clave” en relación con la energía que proporcionan a la dieta (calorías)¹². Si bien la relación más utilizada es la de nutriente a calorías, también se define como el contenido de nutrientes de un alimento en 100 gramos o en una porción⁵¹.

Puntaje “Nutrient Rich Food Index”. Es un sistema de puntuación *oficial* que clasifica alimentos en función a su contenido de nutrientes⁶².

Supermercado. Establecimiento comercial en el que se expende una amplia variedad de artículos de limpieza, alimentos, bebidas, artículos para el hogar, etc., y en el que el consumidor se sirve a sí mismo y abona el importe a la salida⁶³.

Consumidor. Persona que adquiere productos comestibles u otros para satisfacer sus necesidades o gustos⁶³.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general.

Existe alta variabilidad en la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente.

2.4.2 Hipótesis específicas.

Hipótesis específica 1: “La diferencia en la variabilidad en la calidad nutricional según cuartiles dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente será significativa”

Hipótesis específica 2: “Dentro de un mismo grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente, diferentes nutrientes afectarán la calidad nutricional en diferente medida”

CAPÍTULO III: MÉTODOS

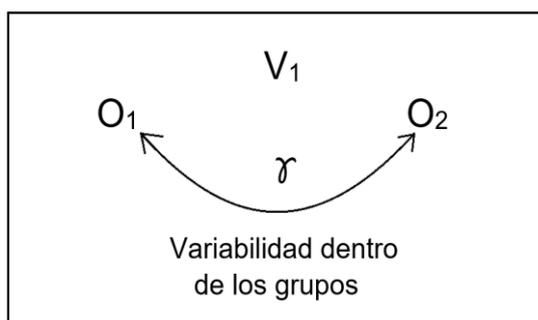
En este capítulo se expone la metodología a utilizar para el estudio. Se describen las técnicas, e instrumentos a utilizar.

3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación

La investigación es de nivel descriptivo y comparativo. Descriptivo observacional ya que el propósito es describir cómo se presenta la calidad nutricional de los productos objeto de estudio en su estado actual⁶⁴. También es comparativo porque se realiza una medición de la calidad nutricional de los productos, se les asigna un puntaje según el sistema elegido (Nutrient Rich Food Index) y luego se comparan los puntajes obtenidos por los productos dentro los diferentes grupos.

De acuerdo con la clasificación de Sánchez ^{64,65}, es de tipo cuantitativa, por el tipo de procesamiento de datos y porque busca que la medición sea objetiva, y científica por la naturaleza del campo que explora.

El diseño de la investigación es no experimental, porque no se intervino ni se manipularon las variables y éstas se analizaron en su contexto natural; transversal porque se recogieron los datos en un punto del tiempo^{64,66}. La representación gráfica del diseño de investigación se muestra en la figura 6.



O₁: Alimentos procesados

O₂: Alimentos ultraprocesados

V₁: Calidad nutricional

γ: Variabilidad

Figura 6. Representación gráfica del diseño de investigación.

3.2 Participantes

3.2.1 Población.

La población de estudio estuvo constituida por la variedad de alimentos o bebidas procesadas o ultraprocesadas ofertados en un supermercado en el distrito de Santiago de Surco. Se incluyeron todos aquellos productos, dentro de los grupos de alimentos considerados de consumo frecuente en el Perú, que contaban con información nutricional en su etiquetado y estaban disponibles para la venta. Se determinó el puntaje nutricional de 680 productos.

Se incluyeron aquellos productos de consumo de alta frecuencia, que cumplían los criterios de inclusión, y se les agrupó, tomando como base la forma en que los categorizan las principales cadenas de supermercados, en:

1. Aceites
2. Avenas
3. Conservas de pescado
4. Fideos y pastas
5. Galletas saladas
6. Galletas dulces
7. Gaseosas
8. Gelatinas
9. Cereales para desayuno
10. Leches
11. Untables
12. Salsas para pasta
13. Yogures

Se excluyeron aquellos productos sin etiquetado o cuyo etiquetado era poco visible, incompleto o no brindaba los datos suficientes para el cálculo del puntaje.

3.2.2 Muestra.

No se tomó una muestra ya que se consideró toda la oferta de productos disponible dentro de cada categoría.

3.3 Variables de la investigación

3.3.1 Calidad nutricional.

Definición conceptual: se define como la capacidad de los alimentos de satisfacer las necesidades del cuerpo (ingestas recomendadas de nutrientes).

Definición operacional: la calidad nutricional se midió mediante la aplicación del Nutrient Rich Food Index (NRF) o índice de alimentos ricos en nutrientes. Ésta es una forma sencilla y eficaz de determinar la calidad nutricional de alimentos^{44,53}.

Este método de puntuación se basa en la relación entre nutrientes a promover y nutrientes a limitar. Es una variable independiente y se cuantifica de razón, cuantitativa y continua. Se eligió realizar el cálculo para 100 gramos de producto para poder correlacionarlo con el precio por 100 gramos y porque el etiquetado en el Perú se basa en ese peso. Su medición se realiza de manera indirecta a través de un algoritmo.

Pueden observarse sus dimensiones, indicadores e ítems en la tabla 1 (donde MRV= Valor máximo recomendado).

Tabla 1

Tabla de operacionalización: Calidad nutricional

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTOS
Calidad Nutricional	Contenido de grasa saturada	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	MRV de grasa saturada	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de sodio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	MRV de sodio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de azúcar	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	MRV de azúcar	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de proteína	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de proteína	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de fibra	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de fibra	Peso en gramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de vitamina A	Peso en UI por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de vitamina A	Peso en UI por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de vitamina C	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de vitamina C	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de vitamina E	Peso en UI por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de vitamina E	Peso en UI por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de calcio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de calcio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Contenido de magnesio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
	Valor diario de magnesio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3
Contenido de hierro	Peso en miligramos por 100 miligramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3	
Valor diario de hierro	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3	
Contenido de potasio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3	
Valor diario de potasio	Peso en miligramos por 100 gramos	Cantidad	Lectura del etiquetado / Índice NRF9.3	

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Índice de Calidad Nutricional NRF9.3.

Este índice fue desarrollado por un equipo de investigadores bajo el liderazgo del doctor Adam Drewnowski PhD, y validado en el año 2009. El NRF9.3 se calcula según una fórmula aritmética compuesta por las puntuaciones de los nueve nutrientes que se busca promover (NR9): proteína, fibra, vitaminas A, C y E, calcio, hierro, magnesio y potasio; y la puntuación de nutrientes que se considera conveniente limitar (LIM3): grasa saturada, sodio y azúcar. La puntuación es la sumatoria de los porcentajes de los nutrientes estudiados que aporta ese alimento en relación al valor diario del nutriente o al valor máximo recomendado.

El algoritmo establecido corresponde a (para calcular por porción de 100 gramos):

$$\text{Puntuación NR9} = \sum_{1-9} (\text{nutriente}/\text{DVi} \times 100)$$

$$\text{Puntuación LIM3} = \sum_{1-3} (\text{nutriente}/\text{MRVi} \times 100)$$

Donde:

- Nutriente = Cantidad de nutriente en 100 gramos (peso)
- DVi = Valor diario del nutriente (peso)
- MRVi = Valor máximo recomendado del nutriente (peso)

$$\text{NRF 9.3} = \text{NR9} - \text{LIM3}$$

Los valores recomendados se asignaron de acuerdo a las regulaciones de la Food and Drug Administration de los Estados Unidos, como se muestra en la tabla 2⁶⁷.

Tabla 2
Valores recomendados para los nutrientes

NUTRIENTE	VALOR RECOMENDADO
Grasa saturada (g)	20
Sodio (mg)	2400
Azúcar (g)	125
Azúcar añadida (g)	50
Proteína (g)	50
Fibra (g)	25
Vitamina A (IU)	5000
Vitamina C (mg)	60
Vitamina E (IU)	30
Calcio (mg)	1000
Magnesio (mg)	400
Hierro (mg)	18
Potasio (mg)	50

Fuente: FDA. Food guidance and regulation. 2013.

El puntaje no tiene límite superior o inferior y puede ser un número positivo o negativo. Positivo en los casos en que la sumatoria de los porcentajes del valor diario recomendado de los nutrientes a promover es mayor a la de los nutrientes a limitar y negativos en el caso inverso. Hay productos que por naturaleza tendrán un alto contenido de nutrientes a limitar (por ejemplo: aceites, galletas dulces, untables) por lo que sus puntajes, en estos grupos, son en su mayoría negativos. La Tabla 3 muestra un ejemplo del cálculo del puntaje NRF9.3.

Tabla 3
Ejemplo del cálculo del puntaje NRF9.3

Nutrientes	Cantidad en 100 gramos	Valor diario recomendado	Porcentaje del valor diario recomendado	
<i>Proteína (g)</i>	1.44	50	2.88	
<i>Fibra (g)</i>	.42	25	1.68	
<i>Calcio (mg)</i>	18.93	1000	1.89	
<i>Hierro (mg)</i>	0.75	18	4.17	
<i>Magnesio (mg)</i>	32.92	400	0.82	
<i>Potasio (mg)</i>	21.81	3500	0.62	
<i>Vitamina A (UI)</i>	0	5000	0	
<i>Vitamina C (mg)</i>	0	60	0	
<i>Vitamina E (UI)</i>	1.23	30	4.12	Suma de Nutrientes a promover: 16.18
<i>Grasa saturada (g)</i>	0.98	20	4.90	
<i>Sodio (mg)</i>	147.74	2400	6.16	
<i>Azúcar añadida (g)</i>	1.43	50	2.86	Suma de nutrientes a limitar: 13.92
Puntaje NRF 9.3				2.26

Fuente: Elaboración propia

Los índices de calidad nutricional deben probarse y validarse contra la calidad de la dieta total. El Puntaje NRF se ha validado en comparación con el Índice de Alimentación Saludable (HEI), una medida aceptada de la calidad de la dieta. Este instrumento ha sido validado también frente a otras medidas de calidad de la dieta y ha sido usado como referencia o comparador de validez para la evaluación de patrones dietéticos como el “Desirable Dietary Patterns Score” (N-DDP) en China o el “Dutch Healthy Diet Index” (DHD-index) en Holanda^{68,69}.

Por lo general, es difícil o imposible distinguir o precisar entre la cantidad de azúcares totales y la cantidad de azúcar añadida a partir de la información consignada⁷⁰, por lo que para el cálculo del puntaje me pareció razonable considerar el valor de azúcares totales con el DV correspondiente (125g) en los casos donde no se especificaba el contenido específico de azúcares añadidos, como se ha sugerido y realizado en otros estudios^{56,71}.

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos se registraron en una hoja de Excel donde se incluyó la categoría a la que pertenece el alimento, el grupo según el tipo de alimento, la marca, el nombre del producto, su descripción, y el contenido en nutrientes de interés. Se estandarizaron los datos ajustándose a porciones de 100 gramos o 100 ml. A partir de la información brindada en el etiquetado nutricional, se determinó el peso de cada nutriente y se realizó el cálculo del puntaje NRF 9.3 para una porción de 100 gramos o 100ml.

Se utilizó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 25 para el análisis estadístico de los datos.

Antes de someter los datos a las pruebas de contrastación de hipótesis, se determinó si la distribución de los datos se ajustaba o no a una distribución normal. Se realizó el análisis de normalidad de los datos, en cada uno de los 13 grupos por separado, para la variable calidad nutricional. Para muestras con tamaño igual o mayor a 50 se aplicó la prueba de Kolmogórov-Smirnov y para aquellas muestras menores a 50 se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk. Si los coeficientes de asimetría y curtosis se encontraban entre $+/- 1$ significaba que las puntuaciones de las variables se aproximaban a una distribución normal. Conocer la distribución de las variables es necesario para determinar qué tipo de prueba debemos aplicar posteriormente para analizar la variabilidad.

La contrastación de las hipótesis se realizó en cada grupo por separado, eligiendo las pruebas más adecuadas según las características del grupo (número de productos y distribución de los datos).

Para la contrastación de la hipótesis general, la cual plantea que, existe alta variabilidad en la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos

procesados y ultraprocesados de consumo frecuente, se dividió el grupo en cuartiles según el puntaje NRF y se aplicó la prueba t para muestras independientes, comparando la media de los productos del cuartil superior con la media de los productos del cuartil inferior. Para esta prueba se consideró un nivel de confiabilidad de 95%, y una significancia de 5% (0,05), y dado que es un contraste bilateral (dos colas), para aceptar la hipótesis alterna el valor de p (sigma) debía ser menor de $0,05/2$ ($p < 0,025$). Se tomó la decisión de comparar el cuartil superior con el inferior como una manera de identificar y agrupar los alimentos en más y menos nutritivos ya que el puntaje NRF 9.3 no tiene un parámetro ni rangos ya que depende a qué tipo de alimento se aplica.

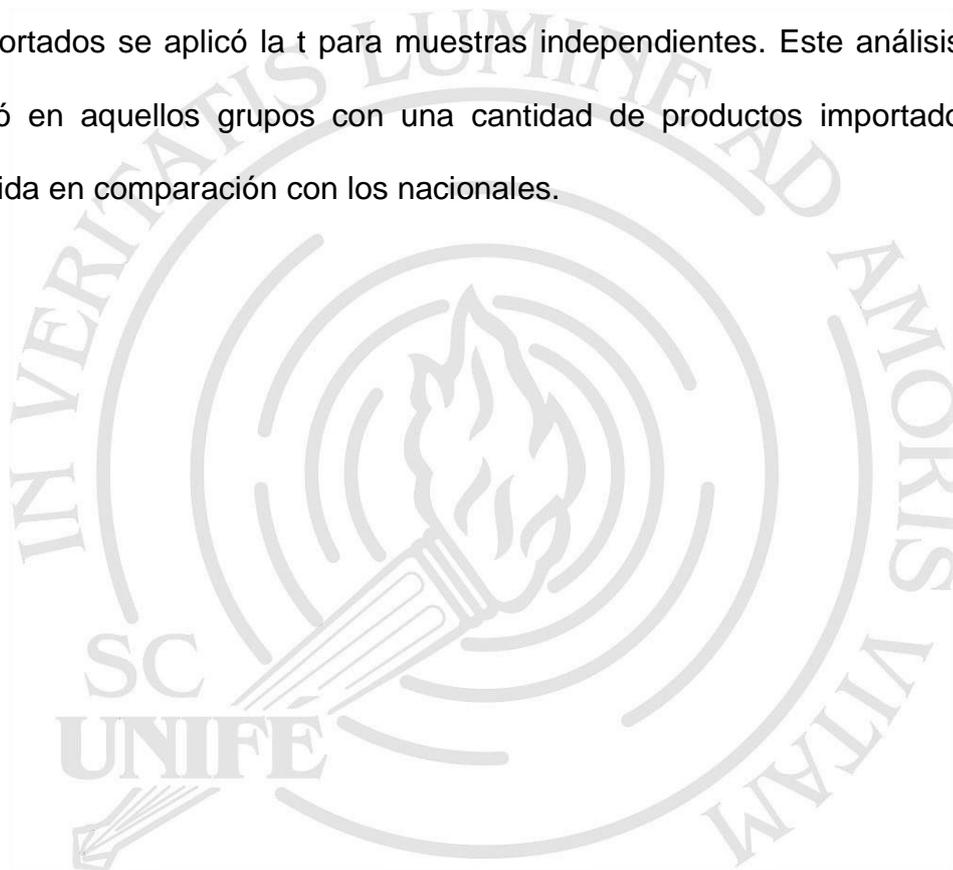
Para la contrastación de la hipótesis específica 1, se evaluó si existía una diferencia significativa entre las medias de los cuartiles, si los cuartiles diferían entre sí o entre qué pares de medias estaban las diferencias significativas, mediante la utilización del análisis de varianza (ANOVA) en los grupos donde la variable calidad nutricional seguía una distribución normal (grupo 6 y grupo 11) y la prueba de Kruskal-Wallis en los grupos donde la variable no seguía una distribución normal.

Para la contrastación de la hipótesis específica 2, se aplicaron pruebas de regresión lineal múltiple para variables independientes en cada grupo con la finalidad de analizar qué factores, en este caso el peso de los diferentes nutrientes en 100 gramos de producto, tenían una mayor o menor contribución a la calidad nutricional de determinado producto (índice NRF9.3) y en qué medida.

Los resultados complementarios se realizaron para analizar la relación entre la calidad nutricional y el precio para 100 gramos de producto y la comparación entre la calidad nutricional y el lugar de fabricación.

Para el análisis de la relación entre la calidad nutricional y el precio se aplicó la prueba de correlación de Spearman dado que en todos los grupos la distribución de los datos no se ajustó a la normalidad.

Para la comparación de la calidad nutricional entre productos nacionales e importados se aplicó la t para muestras independientes. Este análisis no se realizó en aquellos grupos con una cantidad de productos importados muy reducida en comparación con los nacionales.



CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos recolectados.

4.1 Resultados descriptivos

Se incluyeron en el estudio, 680 productos clasificados en 13 grupos según la categoría del producto.

Los grupos se definieron en base a la forma de catalogación de los productos en las páginas web de los supermercados. Para decidir la inclusión de un producto en el estudio era necesario que en su etiqueta se especificara las cantidades de los siguientes nutrientes: grasa saturada, sodio, azúcar total o añadida y proteína. Los productos que solo referían la cantidad de grasa total sin especificar la cantidad atribuible a grasa saturada fueron excluidos, así como aquellos que indicaban la cantidad de carbohidratos totales sin especificar la cantidad correspondiente a azúcares.

Los detalles de composición de los grupos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4
Categoría, número y media de productos en cada grupo

Grupo	Tipo de Producto	Número de Productos en el Grupo	Media de Calidad Nutricional (puntaje NRF)
1	Aceites	55	-41,578
2	Avenas	36	135,035
3	Conservas de pescado	45	18,159
4	Fideos	57	42,359
5	Galletas saladas	39	5,267

Tabla 4... continuación

6	Galletas dulces	126	-51,906
7	Gaseosas	24	-3,389
8	Gelatinas	26	69,554
9	Cereales para desayuno	97	193,888
10	Leches	33	24,558
11	Untables	38	-114,354
12	Salsas para pasta	41	-34,857
13	Yogures	63	9,034
	Total de productos	680	

Los hallazgos, mostrados en las tablas 5-17, indicaron que, en la mayor parte de los grupos, los datos no se ajustan a una distribución normal, con valores de p muy por debajo de 0,05, por lo que para contrastar la hipótesis en estos grupos estaría indicado aplicar una prueba no paramétrica como la correlación de Spearman. Encontramos un par de excepciones en el grupo 6 correspondiente a “galletas dulces” y en el grupo 11 correspondiente a “untables”, en los cuales los datos de calidad nutricional si se ajustaban a una distribución normal, sin embargo, para aplicar la prueba de correlación de Pearson, es necesario que ambas variables sigan una distribución normal, y dado que la variable precio en estos dos grupos no se ajustaba una distribución normal, al igual que en el resto de grupos, estuvo indicado aplicar la correlación de Spearman en todos los grupos.

Para analizar la normalidad de los datos planteamos las siguientes hipótesis:

H₀: Los datos obtenidos de la muestra se ajustan a una distribución normal.

H₁: Los datos obtenidos de la muestra no se ajustan a una distribución normal.

Tabla 5

Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 1: Aceites

Variables	Asimetría	Curtosis	K-S	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,294	2,943	0,194	0,000*
Precio	1,153	1,726	0,171	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 55

Tabla 6

Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 2: Avenas

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,230	-1,599	0,880	0,001*
Precio	3,931	18,266	0,527	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 36

Tabla 7

Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 3: Conservas de pescado

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	-1,354	3,878	0,836	0,000*
Precio	2,237	5,059	0,719	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 45

Tabla 8

Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 4: Fideos

Variables	Asimetría	Curtosis	K-S	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,131	-1,440	0,198	0,000*
Precio	1,839	-4,595	0,214	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 57

Tabla 9

*Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 5: **Galletas saladas***

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	1,649	3,906	0,865	0,000*
Precio	1,401	0,628	0,703	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 39

Tabla 10

*Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 6: **Galletas dulces***

Variables	Asimetría	Curtosis	K-S	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,431	0,302	0,070	0,200
Precio	2,349	6,351	0,227	0,000*

Si $p > 0,05$, entonces no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos se ajustan a una distribución normal.

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 126

Tabla 11

*Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 7: **Gaseosas***

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	-0,558	-1,110	0,857	0,003*
Precio	2,974	8,105	0,507	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 24

Tabla 12

*Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 8: **Gelatinas***

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,112	-1,304	0,854	0,002*
Precio	0,578	-1,403	0,748	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 26

Tabla 13

Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 9: Cereales para desayuno

Variables	Asimetría	Curtosis	K-S	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,857	0,294	0,125	0,001*
Precio	1,476	2,641	0,216	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 97

Tabla 14

Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 10: Leches

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	1,652	4,481	0,861	0,001*
Precio	0,711	-0,469	0,920	0,019*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 33

Tabla 15

Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 11: Untables

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,056	-0,840	0,976	0,591
Precio	3,318	14,298	0,659	0,000*

Si $p > 0,05$, entonces no se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos se ajustan a una distribución normal. Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 38

Tabla 16

Prueba de Shapiro-Wilk para las variables del grupo 12: Salsas para pasta

Variables	Asimetría	Curtosis	S-W	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	-1,253	2,038	0,888	0,001*
Precio	2,607	8,028	0,707	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 41

Tabla 17

Prueba de Kolmogorov–Smirnov para las variables del grupo 13: Yogures

Variables	Asimetría	Curtosis	K-S	P-valor
Calidad nutricional (NRF)	0,497	-0,781	0,217	0,000*
Precio	2,262	5,416	0,355	0,000*

Si $p < 0,05$, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, los datos no se ajustan a una distribución normal.

Tamaño de la muestra: 63

4.2 Resultados de la contrastación de las hipótesis

La contrastación de hipótesis es un procedimiento donde se comparan las predicciones con la realidad y se plantea como una decisión entre dos hipótesis.

La hipótesis general plantea que existe alta variabilidad en la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente. Para contrastar esta hipótesis se realizó la prueba t para muestras independientes, comparando la media de los productos del cuartil superior con la de los del cuartil inferior.

El primer paso consistió en plantear hipótesis estadísticas a partir de la hipótesis de investigación.

H_0 : No existe diferencia significativa en el promedio de la calidad nutricional entre los productos del cuartil superior y los del cuartil inferior.

H_1 : Existe diferencia significativa en el promedio de la calidad nutricional entre los productos del cuartil superior y los del cuartil inferior.

En la tabla 18 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 7,377$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 18

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 1:
Aceites

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	13	41,609	49,585	142,422	7,377	0.000*
Cuartil inferior	13	-100,813	48,855			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025.

En la tabla 19 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 24,760$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 19

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 2:
Avenas

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	9	213,442	10,442	143,778	24,760	0.000*
Cuartil inferior	9	69,664	13,944			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 20 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 5,709$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 20

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 3:
Conservas de pescado

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	11	39,484	14,298	51,496	5,709	0.000*
Cuartil inferior	11	-12,013	26,280			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 21 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 1,324$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 21

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 4:
Fideos

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	14	64,595	2,673	43,842	1,324	0.000*
Cuartil inferior	14	20,753	4,171			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 22 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 6,781$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 22

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 5:
Galletas saladas*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	10	78,061	55,587	124,302	6,781	0.000*
Cuartil inferior	10	46,241	16,434			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 23 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 19,107$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 23

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 6:
Galletas dulces*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	31	-4,412	23,270	91,545	19,107	0.000*
Cuartil inferior	31	-95,957	13,042			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 24 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 13,713$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 24

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 7:
Gaseosas*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	6	-0,290	0,095	7,530	13,713	0.000*
Cuartil inferior	6	-7,820	1,342			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 25 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 10,869$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 25

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 8:
Gelatinas*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	6	171,042	44,357	205,432	10,869	0.000*
Cuartil inferior	6	-34,390	13,256			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 26 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 18,266$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 26

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 9:
Cereales para desayuno*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	24	421,481	105,595	402,586	18,266	0.000*
Cuartil inferior	24	18,895	22,535			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 27 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 6,600$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 27

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 10:
Leches*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	8	55,723	23,104	54,276	6,600	0.000*
Cuartil inferior	8	1,446	2,696			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 28 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 14,940$; p valor $< 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 28

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 11:
Untables

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	9	64,860	48,975	352,466	14,940	0.000*
Cuartil inferior	9	-287,606	51,093			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 29 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 7,293$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 29

Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 12:
Salsas para pasta

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	10	5,368	8,545	88,781	7,293	0.000*
Cuartil inferior	10	-83,413	37,533			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

En la tabla 30 observamos que existen diferencias significativas entre el cuartil superior y el inferior ($t = 19,873$; $p \text{ valor} < 0,025$), siendo la media de calidad nutricional significativamente mayor en el cuartil superior.

Tabla 30

*Comparación de medias para la variable calidad nutricional en el grupo 13:
Yogures*

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Cuartil superior	15	36,206	6,5481	47,528	19,873	0.000*
Cuartil inferior	15	-11,322	6,551			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0.025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

La hipótesis específica 1 plantea que, dentro un mismo grupo de alimentos, la diferencia en la variabilidad según cuartiles de la calidad nutricional dentro de cada grupo de alimentos de consumo frecuente ofertados en supermercados en Lima será significativa. Para la contrastación de esta hipótesis se aplicó la prueba de ANOVA en los grupos donde los datos de la variable calidad nutricional siguieron una distribución normal y la prueba de Kruskal Wallis en los grupos donde los datos de la variable calidad nutricional no siguieron una distribución normal. A partir de los resultados, mostrados en las tablas 31-43, se determinó que existen diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las medias de los cuatro cuartiles, en los 13 grupos analizados.

Tabla 31

Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 1: Aceites

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal-Wallis H	P-valor
Cuartil 1	13	48,54	3	50,350	0,000*
Cuartil 2	14	35,93			
Cuartil 3	15	21,00			
Cuartil 4	13	7,00			

*Tamaño de muestra: 55

Tabla 32

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 2: **Avenas***

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	9	32,00	3	32,851	0,000*
Cuartil 2	9	23,00			
Cuartil 3	9	14,00			
Cuartil 4	9	5,00			

*Tamaño de muestra: 36

Tabla 33

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 3: **Conservas de pescado***

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	11	40,00	3	41,268	0,000*
Cuartil 2	12	28,46			
Cuartil 3	11	17,05			
Cuartil 4	11	6,00			

*Tamaño de muestra: 45

Tabla 34

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 4: **Fideos***

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	14	48,93	3	51,544	0,000*
Cuartil 2	15	37,47			
Cuartil 3	14	21,50			
Cuartil 4	14	7,50			

*Tamaño de muestra: 57

Tabla 35

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 5: **Galletas saladas***

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	10	34,50	3	35,642	0,000*
Cuartil 2	9	25,00			
Cuartil 3	10	15,50			
Cuartil 4	10	5,50			

*Tamaño de muestra: 39

Tabla 36

*Análisis de varianza para los cuatro cuartiles del grupo 6: **Galletas dulces***

Fuente de variación (puntaje NRF)	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Estadística F	P-valor
Entre grupos	140261,425	3	46753,808	239,070	0,000*
Dentro de grupos	23859,004	122	195,566		
Total	164120,429	125			

*Tamaño de muestra: 126

Tabla 37

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 7: **Gaseosas***

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	6	21,50	3	21,609	0,000*
Cuartil 2	6	15,50			
Cuartil 3	6	9,50			
Cuartil 4	6	3,50			

*Tamaño de muestra: 24

Tabla 38

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 8: **Gelatinas***

Calidad nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	6	23,25	3	22,994	0,000*
Cuartil 2	7	17,14			
Cuartil 3	7	9,93			
Cuartil 4	6	3,67			

*Tamaño de muestra: 26

Tabla 39

*Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 9: **Cereales para desayuno***

Calidad nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	24	85,50	3	90,008	0,000*
Cuartil 2	24	61,50			
Cuartil 3	25	37,00			
Cuartil 4	24	12,50			

*Tamaño de muestra: 97

Tabla 40

Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 10: Leches

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	8	29,50	3	30,011	0,000*
Cuartil 2	9	21,00			
Cuartil 3	8	12,50			
Cuartil 4	8	4,50			

*Tamaño de muestra: 33

Tabla 41

Análisis de varianza para los cuatro cuartiles del grupo 11: Untables

Fuente de variación (puntaje NRF)	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Estadística F	P-valor
Entre grupos	630714,456	3	210238,152	114,733	0,000*
Dentro de grupos	62302,233	34	1832,419		
Total	693016,689	37			

*Tamaño de muestra: 38

Tabla 42

Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 12: Salsas para pasta

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	10	36,45	3	37,442	0,000*
Cuartil 2	11	26,05			
Cuartil 3	10	15,50			
Cuartil 4	10	5,50			

*Tamaño de muestra: 41

Tabla 43

Prueba de Kruskal-Wallis para los cuatro cuartiles del grupo 13: Yogures

Calidad Nutricional (puntaje NRF)	N	Rango promedio	Grados de libertad	Kruskal- Wallis H	P-valor
Cuartil 1	15	56,00	3	57,938	0,000*
Cuartil 2	16	40,25			
Cuartil 3	17	24,24			
Cuartil 4	15	8,00			

*Tamaño de muestra: 63

La hipótesis específica 2 plantea que, dentro de un mismo grupo de alimentos, diferentes nutrientes afectarán en diferente medida la calidad nutricional. Con la finalidad de analizar qué nutrientes, en este caso el peso de los diferentes nutrientes en 100 gramos de producto, afectan la calidad y en qué medida, se aplicó la prueba de regresión lineal múltiple para variables independientes en cada uno de los grupos.

En el grupo 1 correspondiente a aceites, cuyos resultados se muestran en la tabla 44, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 4 nutrientes: grasas saturadas, sodio, vitamina A y vitamina E. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de los aceites es el contenido de grasas saturadas, seguido por el contenido de vitamina E.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 5 puntos; y por cada unidad internacional de incremento en el contenido de vitamina E, la calidad incrementa en 3,333 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 4 nutrientes: grasas saturadas, sodio, vitamina A y vitamina E.

Tabla 44
Análisis de regresión lineal para el grupo 1: Aceites

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-5,000	-38987,726	0,000*
Sodio (mg)	-0,041	-77,946	0,000*
Vitamina A (UI)	0,020	318,432	0,000*
Vitamina E (UI)	3,333	29456,730	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 55

Para el grupo 2 correspondiente a avenas, cuyos resultados se muestran en la tabla 45, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 10 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio, vitamina A y vitamina C. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de las avenas son el contenido de calcio y el de hierro, seguidos por el contenido de fibra.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de calcio, la calidad incrementa en 0,100 puntos; por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,557 puntos; y por cada gramo de incremento en el contenido de fibra, la calidad incrementa en 4,001 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 10 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio, vitamina A y vitamina C.

Tabla 45
Análisis de regresión lineal para el grupo 2: Avenas

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-4,998	-1753,699	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-200,371	0,000*
Azúcar total (g)	-0,801	-875,236	0,000*
Proteína (g)	1,998	2592,584	0,000*
Fibra (g)	4,001	6061,125	0,000*
Calcio (mg)	0,100	10969,045	0,000*
Hierro (mg)	5,557	10324,737	0,000*
Potasio (mg)	0,028	715,633	0,000*
Vitamina A (UI)	0,020	654,926	0,000*
Vitamina C (mg)	1,667	936,772	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 36

Para el grupo 3 correspondiente a conservas de pescado, cuyos resultados se muestran en la tabla 46, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 8 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y vitamina C. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de las conservas de pescado es el contenido de proteína, seguido por el contenido de sodio, grasas saturadas y hierro.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de proteína, la calidad incrementa en 2,001 puntos; por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad se reduce en 0,042 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 4,998 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,55 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos ocho nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y vitamina C.

Tabla 46
*Análisis de regresión lineal para el grupo 3: **Conservas de pescado***

Variables explicativas	Coefficiente β_i	Estadístico t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-4,998	-1949,968	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-4848,621	0,000*
Azúcar total (g)	-0,799	-950,711	0,000*
Proteína (g)	2,001	8399,932	0,000*
Fibra (g)	3,989	136,882	0,000*
Calcio (mg)	0,100	156,345	0,000*
Hierro (mg)	5,550	1436,790	0,000*
Vitamina C (mg)	1,669	502,747	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 45

Para el grupo 4 correspondiente a fideos, cuyos resultados se muestran en la tabla 47, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 8 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y vitamina C. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de los fideos es el contenido de hierro, seguido por el contenido de fibra y proteína.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,552 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de fibra, la calidad incrementa en 4 puntos; y por cada gramo de incremento en el contenido de proteína, la calidad incrementa en 1,999 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 8 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y vitamina C.

Tabla 47
Análisis de regresión lineal para el grupo 4: Fideos

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-VALOR
Grasas saturadas (g)	-4,995	-1055,946	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-447,340	0,000*
Azúcar total (g)	-0,799	-437,663	0,000*
Proteína (g)	1,999	3968,029	0,000*
Fibra (g)	4,000	8123,264	0,000*
Calcio (mg)	0,101	210,991	0,000*
Hierro (mg)	5,552	11854,171	0,000*
Vitamina C (mg)	1,803	31,928	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 57

Para el grupo 5 correspondiente a galletas saladas, cuyos resultados se muestran en la tabla 48, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para

estos 8 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y potasio. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de las galletas saladas son el contenido de hierro y el de fibra, seguidos por el contenido de sodio, grasas saturadas y proteína.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,555 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de fibra, la calidad incrementa en 4 puntos; por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad se reduce en 0,042 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 5,001 puntos; y por cada gramo de incremento en el contenido de proteína, la calidad incrementa en 2 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 8 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro y potasio.

Tabla 48
Análisis de regresión lineal para el grupo 5: **Galletas saladas**

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-5,001	-3305,747	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-3925,457	0,000*
Azúcar total (g)	-0,800	-1117,259	0,000*
Proteína (g)	2,000	3056,001	0,000*
Fibra (g)	4,000	8189,615	0,000*
Calcio (mg)	0,100	1927,277	0,000*
Hierro (mg)	5,555	10391,433	0,000*
Potasio (mg)	0,029	1396,170	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 39

Para el grupo 6 correspondiente a galletas dulces, cuyos resultados se muestran en la tabla 49, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para

estos 9 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio y vitamina A. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de las galletas dulces es el contenido de grasas saturadas, seguido por el contenido de hierro, fibra y, en menor medida, de azúcar total y sodio.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 5 puntos; por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,555 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de fibra, la calidad incrementa en 4 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de azúcar total, la calidad se reduce en 0,8 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad se reduce en 0,042 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 9 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio y vitamina A.

Tabla 49
Análisis de regresión lineal para el grupo 6: **Galletas dulces**

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO T	P-VALOR
Grasas saturadas (g)	-5,000	-12606,886	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-4244,400	0,000*
Azúcar total (g)	-0,800	-4680,079	0,000*
Proteína (g)	2,000	2911,869	0,000*
Fibra (g)	4,000	6199,043	0,000*
Calcio (mg)	0,100	1308,162	0,000*
Hierro (mg)	5,555	7612,178	0,000*
Potasio (mg)	0,029	404,046	0,000*
Vitamina A (UI)	0,20	338,099	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 126

Para el grupo 7 correspondiente a gaseosas, cuyos resultados se muestran en la tabla 50, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 2 nutrientes: sodio y azúcar total. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de las gaseosas es el contenido de azúcar total.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de azúcar total, la calidad se reduce en 0,8 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad se reduce en 0,042 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos nutrientes: sodio y azúcar total.

Tabla 50
Análisis de regresión lineal para el grupo 7: Gaseosas

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-VALOR
Sodio (mg)	-0,042	-932,579	0,000*
Azúcar total (g)	-0,800	-6671,890	0,000*
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 24

Para el grupo 8 correspondiente a gelatinas, cuyos resultados se muestran en la tabla 51, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 5 nutrientes: sodio, azúcar total, proteína, fibra y vitamina C. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de las gelatinas son el contenido de vitamina C y el contenido de proteína.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de vitamina C, la calidad incrementa en 1,667 puntos; y por cada

gramo de incremento en el contenido de proteína, la calidad incrementa en 2 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 5 nutrientes: sodio, azúcar total, proteína, fibra y vitamina C.

Tabla 51
Análisis de regresión lineal para el grupo 8: **Gelatinas**

Variables explicativas	Coeficiente β_i	Estadístico t	P-valor
Sodio (mg)	-0,042	-23503,387	0,000*
Azúcar total (g)	-0,800	-44378,829	0,000*
Proteína (g)	2,000	76748,825	
Fibra (g)	4,000	48332,390	
Vitamina C (mg)	1,667	83332,647	
Coeficiente de determinación = 1			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 26

Para el grupo 9 correspondiente a cereales para desayuno, cuyos resultados se muestran en la tabla 52, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 11 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, magnesio, vitamina A, vitamina C y vitamina E. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de los cereales para desayuno son el contenido de vitamina C, vitamina A y hierro.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de vitamina C, la calidad incrementa en 1,715 puntos; por cada unidad internacional de incremento en el contenido de vitamina A, la calidad incrementa en 0,019 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de hierro, la calidad incrementa en 5,540 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 99.8% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 11 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, magnesio, vitamina A, vitamina C y vitamina E.

Tabla 52
Análisis de regresión lineal para el grupo 9: **Cereales para desayuno**

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-7,599	-8,255	0,000*
Sodio (mg)	-0,035	-7,199	0,000*
Azúcar total (g)	-0,843	-11,188	0,000*
Proteína (g)	1,349	3,288	0,001*
Fibra (g)	4,228	14,562	0,000*
Calcio (mg)	0,108	17,449	0,000*
Hierro (mg)	5,540	22,858	0,000*
Magnesio (mg)	0,321	3,992	0,000*
Vitamina A (UI)	0,019	23,333	0,000*
Vitamina C (mg)	1,715	28,357	0,000*
Vitamina E (UI)	3,356	10,132	
Coeficiente de determinación = 0,998			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 97

Para el grupo 10 correspondiente a leches, cuyos resultados se muestran en la tabla 53, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 10 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, calcio, hierro, magnesio, vitamina A, vitamina C y vitamina E. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de las leches son el contenido de vitamina A y vitamina C.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada unidad internacional de incremento en el contenido de vitamina A, la calidad incrementa en 0,019 puntos miligramo y por cada miligramo de incremento en el contenido de vitamina C, la calidad incrementa en 1,620 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 99.9% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 11 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, calcio, hierro, magnesio, vitamina A, vitamina C y vitamina E.

Tabla 53
Análisis de regresión lineal para el grupo 10: **Leches**

Variables explicativas	Coeficiente β_i	Estadístico t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-4,844	-23,033	0,000*
Sodio (mg)	-0,050	-7,400	0,000*
Azúcar total (g)	-0,919	-17,931	0,000*
Proteína (g)	2,488	9,063	0,000*
Calcio (mg)	0,102	21,533	0,000*
Hierro (mg)	5,692	25,826	0,000*
Magnesio (mg)	0,100	2,176	0,040*
Vitamina A (UI)	0,019	42,057	0,000*
Vitamina C (mg)	1,620	34,525	0,000*
Vitamina E (UI)	3,513	24,384	0,000*
Coeficiente de determinación = 0,999			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 33

Para el grupo 11 correspondiente a untables, cuyos resultados se muestran en la tabla 54, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 2 nutrientes: grasas saturadas y sodio. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de los untables es el contenido de grasas saturadas.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 3,571 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad se reduce en 0,069 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 79.7% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 2 nutrientes: grasas saturadas y sodio.

Tabla 54

Análisis de regresión lineal para el grupo 11: Untables

VARIABLES EXPLICATIVAS	COEFICIENTE β_i	ESTADÍSTICO t	P-VALOR
Grasas saturadas (g)	-3,571	-4,806	0,000*
Sodio (mg)	-0,069	-2,598	0,013*
Coeficiente de determinación = 0,797			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 38

Para el grupo 12 correspondiente a salsas para pasta, cuyos resultados se muestran en la tabla 55, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 10 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio, vitamina A y vitamina C. De acuerdo a los valores del estadístico t, el factor que más contribuye a la calidad de las salsas para pasta es el contenido de sodio, seguido por el contenido de grasas saturadas y fibra.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada miligramo de incremento en el contenido de sodio, la calidad incrementa en 0,042 puntos; por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 5,001 puntos; y por cada gramo de incremento en el contenido de fibra, la calidad incrementa en 4 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 100% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 10 nutrientes: grasas saturadas, sodio, azúcar total, proteína, fibra, calcio, hierro, potasio, vitamina A y vitamina C.

Tabla 55

Análisis de regresión lineal para el grupo 12: Salsas para pasta

Variables explicativas	Coefficiente β_i	Estadístico t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-5,001	-8879,802	0,000*
Sodio (mg)	-0,042	-27022,736	0,000*
Azúcar total (g)	-0,800	-2663,035	0,000*
Proteína (g)	2,000	2637,299	0,000*
Fibra (g)	4,000	4462,191	0,000*
Calcio (mg)	0,100	1228,432	0,000*
Hierro (mg)	5,695	127,989	0,000*
Potasio (mg)	0,028	273,156	0,000*
Vitamina A (UI)	0,020	303,057	0,000*
Vitamina C (mg)	1,669	278,787	0,000*

Coeficiente de determinación = 1

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 41

Para el grupo 13 correspondiente a yogures, cuyos resultados se muestran en la tabla 56, el P-valor asociado al estadístico t es significativo para estos 6 nutrientes: grasas saturadas, fibra, calcio, hierro, vitamina A y vitamina E. De acuerdo a los valores del estadístico t, los factores que más contribuyen a la calidad de los yogures son el contenido de grasas saturadas y de vitamina A, seguidos por el contenido de calcio.

Según los valores de coeficiente β_i , por cada gramo de incremento en el contenido de grasas saturadas, la calidad se reduce en 11,704 puntos; por cada unidad internacional de incremento en el contenido de vitamina A, la calidad incrementa en 0,23 puntos; y por cada miligramo de incremento en el contenido de calcio, la calidad incrementa en 0,95 puntos.

Según el coeficiente de determinación, el 94.8% de las variaciones en la calidad se explican por las variaciones en el peso de estos 6 nutrientes: grasas saturadas, fibra, calcio, hierro, vitamina A y vitamina E.

Tabla 56

Análisis de regresión lineal para el grupo 13: Yogures

Variables explicativas	Coefficiente β_i	Estadístico t	P-valor
Grasas saturadas (g)	-11,704	-8,511	0,000*
Fibra (g)	4,463	4,374	0,000*
Calcio (mg)	0,095	5,613	0,000*
Hierro (mg)	7,400	2,227	0,000*
Vitamina A (UI)	0,023	8,058	0,000*
Vitamina E (UI)	2,867	2,710	
Coeficiente de determinación = 0,948			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,05.

**Tamaño de muestra: 63

4.3 Resultados complementarios

Para analizar la relación entre el precio y la calidad nutricional de los productos, planteamos las siguientes hipótesis estadísticas.

H₀: No existe relación entre las variables precio y calidad nutricional

H₁: Existe relación entre las variables precio y calidad nutricional

Dado que la distribución de los datos de una o ambas variables no se ajustó a una distribución normal, se aplicó la prueba de correlación de Spearman para contrastar esta hipótesis. Esto se repitió en los 13 grupos estudiados.

Para el grupo 1 correspondiente a aceites, los resultados presentados en la tabla 57 muestran que no existe correlación significativa ($r_s=0,095$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 57

Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 1: Aceites

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,095
P-valor	0,492
Tamaño de muestra	55

Para el grupo 2 correspondiente a avenas, los resultados presentados en la tabla 58 muestran que existe correlación significativa ($r_s = -0,596$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 58

Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 2: Avenas

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,596
P-valor	0,000*
Tamaño de muestra	36

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

$H_0: \rho_s = 0$: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

$H_1: \rho_s \neq 0$: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,596}{\sqrt{\frac{1-(-0,596)^2}{36-2}}} = -4,31$$

Comparando: Como $t_{cal} = |4,31| > t_{tab} (0,975, 34) = 2,03$, se rechaza la hipótesis nula determinándose que existe relación estadísticamente

significativa entre el precio y la calidad nutricional. El valor de $r_s < 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido inverso, por lo tanto, a menor precio mayor calidad nutricional y viceversa. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como negativa media.

Para el grupo 3 correspondiente a conservas de pescado, los resultados presentados en la tabla 59 muestran que no existe correlación significativa ($r_s=0,095$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 59

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 3: **Conservas de pescado***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,066
P-valor	0,668
Tamaño de muestra	45

Para el grupo 4 correspondiente a fideos, los resultados presentados en la tabla 60 muestran que existe correlación significativa ($r_s=-0,722$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 60

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 4: **Fideos***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,722
P-valor	0,000*
Tamaño de muestra	57

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

H₀: ρ_s = 0: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

H₁: ρ_s ≠ 0: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,722}{\sqrt{\frac{1-(-0,722)^2}{57-2}}} = -7,763$$

Comparando: Como $t_{cal} = 17,7631 > t_{tab(0,975, 55)} = 2,004$, se rechaza la hipótesis nula determinándose que la relación entre el precio y la calidad nutricional es estadísticamente significativa. El valor de $r_s < 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido inverso, por lo tanto, a menor precio mayor calidad nutricional y viceversa. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como negativa media.

Para el grupo 4 correspondiente a fideos, los resultados presentados en la tabla 61 muestran que existe correlación significativa ($r_s = -0,722$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 61

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 5: **Galletas saladas***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,437
P-valor	0,005*
Tamaño de muestra	39

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

H₀: ρ_s = 0: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

H₁: ρ_s ≠ 0: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,437}{\sqrt{\frac{1-(-0,437)^2}{39-2}}} = -2,95$$

Comparando: Como $t_{cal} = |2,95| > t_{tab(0,975, 37)} = 2,03$, se rechaza la hipótesis nula determinándose que la relación entre el precio y la calidad nutricional es estadísticamente significativa. El valor de $r_s > 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido directo, por lo tanto, a mayor precio, mayor calidad nutricional y a menor precio, menor calidad nutricional. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como positiva débil.

Para el grupo 6 correspondiente a galletas dulces, los resultados presentados en la tabla 62 muestran que no existe correlación significativa ($r_s = -0,172$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 62

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 6: **Galletas dulces***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,172
P-valor	0,054
Tamaño de muestra	126

Para el grupo 7 correspondiente a gaseosas, los resultados presentados en la tabla 63 muestran que no existe correlación significativa ($r_s = -0,357$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 63

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 7: **Gaseosas***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,357
P-valor	0,087
Tamaño de muestra	24

Para el grupo 8 correspondiente a gelatinas, los resultados presentados en la tabla 64 muestran que no existe correlación significativa ($r_s = 0,221$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 64

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 8: **Gelatinas***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,221
P-valor	0,279
Tamaño de muestra	26

Para el grupo 9 correspondiente a cereales para desayuno, los resultados presentados en la tabla 65 muestran que existe correlación significativa ($r_s = -0,280$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 65

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 9: **Cereales para desayuno***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,280
P-valor	0,005*
Tamaño de muestra	97

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

$H_0: \rho_s = 0$: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

$H_1: \rho_s \neq 0$: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,28}{\sqrt{\frac{1-(-0,28)^2}{97-2}}} = -2,83$$

Comparando: Como $t_{cal} = |2,83| > t_{tab} (0,975, 95) = 1,96$, se rechaza la hipótesis nula determinándose que la relación entre el precio y la calidad nutricional es estadísticamente significativa. El valor de $r_s < 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido inverso, por lo tanto, a menor precio mayor calidad nutricional y viceversa. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como negativa débil.

Para el grupo 10 correspondiente a leches, los resultados presentados en la tabla 66 muestran que existe correlación significativa ($r_s=-0,722$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 66

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 10: **Leches***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,551
P-valor	0,001*
Tamaño de muestra	33

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

$H_0: \rho_s = 0$: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

$H_1: \rho_s \neq 0$: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,551}{\sqrt{\frac{1-(-0,551)^2}{33-2}}} = -24,49$$

Comparando: Como $t_{cal} = |24,49| > t_{tab (0,975,31)} = 2,04$, entonces se rechaza la hipótesis nula determinándose que la relación entre el precio y la calidad nutricional es estadísticamente significativa. El valor de $r_s > 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido directo, por lo tanto, a mayor precio, mayor calidad nutricional y a menor precio, menor calidad nutricional. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como positiva media.

Para el grupo 11 correspondiente a untables, los resultados presentados en la tabla 67 muestran que no existe correlación significativa ($r_s=-0,155$, $p >$

0,05) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 67

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 11: **Untables***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,155
P-valor	0,352
Tamaño de muestra	38

Para el grupo 12 correspondiente a salsas para pasta, los resultados presentados en la tabla 68 muestran que existe correlación significativa ($r_s = -0,722$, $p < 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional.

Tabla 68

*Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 12: **Salsas para pasta***

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	-0,707
P-valor	0,000*
Tamaño de muestra	41

* La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

A continuación, se presenta la prueba de hipótesis para comprobar si la relación es estadísticamente significativa.

Planteamiento de las hipótesis:

$H_0: \rho_s = 0$: No existe relación entre las dos variables en la muestra.

$H_1: \rho_s \neq 0$: Existe relación entre las dos variables en la muestra.

Bajo la hipótesis nula, la estadística de prueba es:

$$t_{cal} = \frac{r_s}{\sqrt{\frac{1-r_s^2}{n-2}}} = \frac{-0,707}{\sqrt{\frac{1-(-0,707)^2}{41-2}}} = -6,26$$

Comparando: Como $t_{cal} = 16,261 > t_{tab} (0,975, 39) = 2,02$, entonces se rechaza la hipótesis nula determinándose que la relación entre el precio y la calidad nutricional es estadísticamente significativa. El valor de $r_s < 0$ nos indica que las variables se correlacionan en sentido inverso, por lo tanto, a menor precio mayor calidad nutricional y viceversa. Según Hernández Sampieri⁷² interpretamos esta correlación como negativa media.

Para el grupo 13 correspondiente a yogures, los resultados presentados en la tabla 69 muestran que no existe correlación significativa ($r_s = -0,120$, $p > 0,05$) entre las variables precio y calidad nutricional por lo que se confirma la hipótesis.

Tabla 69
Relación entre el precio y la calidad nutricional (puntaje NRF) de los productos procesados del grupo 13: **Yogures**

Precio	Calidad Nutricional (puntaje NRF)
	r_s
Correlación de Spearman	0,120
P-valor	0,348
Tamaño de muestra	63

Para analizar la relación entre el lugar de fabricación y la calidad nutricional de los productos planteamos las siguientes hipótesis estadísticas.

H_0 : No existe relación entre las variables lugar de fabricación y calidad nutricional

H₁: Existe relación entre las variables lugar de fabricación y calidad nutricional

Para contrastar estas hipótesis se aplicó la prueba t para muestras independientes.

En el grupo 1 correspondiente a aceites, cuyos resultados se muestran en la tabla 70, se observó que el valor de p es menor a 0,025 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se determinó que existe una diferencia en la calidad nutricional entre los productos fabricados en el Perú (nacionales) y los fabricados fuera del Perú (importados). Al observar las medias del puntaje NRF se determinó que los productos importados tienen, en promedio, mayor calidad que los productos nacionales.

Tabla 70
Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 1: Aceites

Productos	n	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	24	-65,517	53,345			
Importado	31	-23,045	64,394	-42,472	-2,674	0.010*

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

**Tamaño de muestra: 55

En el grupo 3 correspondiente a conservas de pescado, dado que el valor de p es mayor a 0,025 no se rechazó la hipótesis nula y se determinó que no existe una diferencia significativa en la calidad nutricional entre los productos nacionales y los importados. Los resultados se muestran en la tabla 71.

Tabla 71

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 3: **Conservas de pescado***

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	18	19,182	13,315	1,705	0,233	0.791
Importado	27	17,477	28,974			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025.

**Tamaño de muestra: 45

En el grupo 4 correspondiente a fideos, cuyos resultados se muestran en la tabla 72, se observó que el valor de p es menor a 0,025 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se determinó que existe una diferencia en la calidad nutricional entre los productos fabricados en el Perú (nacionales) y los fabricados fuera del Perú (importados). Al observar las medias del puntaje NRF se determinó que los productos nacionales tienen, en promedio, mayor calidad que los productos importados.

Tabla 72

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 4: **Fideos***

Productos	n	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	20	61,765	8,174	29,896	11,557	0.000*
Importado	37	31,869	11,135			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

**Tamaño de muestra: 55

En el grupo 5 correspondiente a galletas saladas, dado que el valor de p es mayor a 0,025 no se rechazó la hipótesis nula y se determinó que no existe una diferencia significativa en la calidad nutricional entre los productos nacionales y los importados. Los resultados se muestran en la tabla 73.

Tabla 73

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 5: **Galletas saladas***

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	19	-7,743	25,051			
Importado	20	17,628	71,525	-25,371	-1,493	0.149

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025.

**Tamaño de muestra: 39

En el grupo 6 correspondiente a galletas dulces, dado que el valor de p es mayor a 0,025 no se rechazó la hipótesis nula y se determinó que no existe una diferencia significativa en la calidad nutricional entre los productos nacionales y los importados. Los resultados se muestran en la tabla 74.

Tabla 74

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 6: **Galletas dulces***

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	80	-54,121	28,724			
Importado	46	-48,052	46,634	-6,069	-0,800	0.427

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025.

**Tamaño de muestra: 126

En el grupo 9 correspondiente a cereales para desayuno, cuyos resultados se muestran en la tabla 75, se observó que el valor de p es menor a 0,025 por lo que se rechazó la hipótesis nula y se determinó que existe una diferencia en la calidad nutricional entre los productos fabricados en el Perú (nacionales) y los fabricados fuera del Perú (importados). Al observar las medias del puntaje NRF se determinó que los productos nacionales tienen, en promedio, mayor calidad que los productos importados.

Tabla 75

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 9: **Cereales para desayuno***

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	31	290,286	202,360	141,676	3,635	0.001*
Importado	66	148,610	114,479			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025. Entonces se acepta la hipótesis alternativa

**Tamaño de muestra: 97

En el grupo 11 correspondiente a untables, dado que el valor de p es mayor a 0,025 no se rechazó la hipótesis nula y se determinó que no existe una diferencia significativa en la calidad nutricional entre los productos nacionales y los importados. Los resultados se muestran en la tabla 76.

Tabla 76

*Comparación de medias para las variables lugar de fabricación y calidad nutricional para el grupo 11: **Untables***

Productos	N	Media	Desviación Estándar	Diferencia de medias	Estadístico t de prueba	P-valor
Nacional	20	-150,278	128,505	-75,839	-1,753	0.088
Importado	18	-74,439	138,218			

* Diferencias significativas con P-valor menor a 0,025.

**Tamaño de muestra: 38

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se interpretan los resultados y se comparan con el conocimiento previo del tema.

5.1 Calidad Nutricional

La diferencia de medias de calidad nutricional (puntaje NRF) entre los alimentos del cuartil superior e inferior fue estadísticamente significativa en los 13 grupos de alimentos, y los resultados de las pruebas de ANOVA y Kruskal Wallis también mostraron diferencia significativa entre los cuartiles en todos los grupos. Entonces observamos que, la diferencia en la calidad nutricional no es solo importante al comparar los extremos sino también los valores medios, por lo tanto, podemos decir que la variabilidad en la calidad nutricional es alta en los 13 grupos analizados. Esto significa que la calidad nutricional de los productos de cada grupo no es similar. Estas grandes diferencias de calidad nutricional entre productos de un mismo grupo (por ejemplo, avenas) dificultan la elección del consumidor. Al someter los datos a un análisis más profundo, con la intención de explicar el porqué de estas diferencias en calidad nutricional, se observa que la contribución de cada nutriente a la calidad nutricional varía según el grupo analizado.

Dentro de un mismo grupo, las mayores diferencias en calidad nutricional pueden atribuirse a dos o tres nutrientes. En el caso de aceites, destacan el contenido de vitamina E y de grasas saturadas; en las avenas el contenido de hierro, calcio y fibra; en fideos el contenido de hierro y fibra; en cereales para desayuno el contenido de hierro, vitamina A y C; etc. En la mayor parte de los grupos, la diferencia está marcada por nutrientes a promover como

hierro, fibra, vitamina C, proteína, vitamina A y calcio. En cuanto a los nutrientes a limitar, encontramos que el contenido de grasas saturadas afecta la calidad nutricional de grupos como yogures, galletas dulces y untables.

Hay que recalcar que los alimentos no procesados deben ser la primera elección del consumidor ya que las dietas más saludables son aquellas en base a alimentos no procesados. Sin embargo, los alimentos procesados tienen muchas ventajas como: inocuidad, practicidad, conveniencia, asequibilidad; que hacen que su consumo esté masificado y muy arraigado en la población, además de ser su fabricación fuente de empleo y riqueza. Además, como se evidencia de los primeros resultados, no todos los productos de un mismo grupo son iguales, a un grado similar de procesamiento, las calidades son significativamente diferentes. El problema está en la dificultad de identificar los mejores.

Al momento de recolectar los datos de los contenidos de nutrientes a partir de la tabla nutricional que forma parte del etiquetado se observó la complejidad de ésta. Aún dentro del mismo grupo de productos, las porciones no están estandarizadas. Algunos detallan la información en base a 100 gramos, otros en base a porciones consideradas según el contenido de empaque, muchas veces total otras veces parcial. Incluso se encontró situaciones de intención dudosa, por ejemplo, en el grupo de galletas dulces, la mayoría de productos detallaba la información nutricional para el contenido total del empaque, es decir, si en el empaque había 4 galletas y pesaban un total de 32 gramos, la información se detallaba para esos 32 gramos. Sin embargo, un producto determinado detallaba la información para una porción de 15 gramos, medio paquete. Al leer rápidamente el consumidor puede asumir

que se refiere a la totalidad del paquete, como en la mayoría de productos del grupo. Esta falta de estandarización de porciones o del peso para el cual debe detallarse la información nutricional dificulta, si no imposibilita, la comparación entre productos.

El objetivo de la implementación del modelo de etiquetado octogonal es brindar al consumidor información para decidir qué producto elegir según sus necesidades. Estas advertencias enfatizan el contenido de nutrientes a limitar y pueden ser muy útiles en casos determinados. Si el consumidor es diabético descartará aquellos productos que incluyan en su empaque la advertencia “alto en azúcar”, si el consumidor tiene dislipidemia considerará que los productos con la advertencia “alto en grasas saturadas” no son convenientes para su dieta. Sin embargo, no son útiles para identificar qué productos tienen una mayor o menor calidad nutricional. Puede haber en un mismo grupo, un producto sin octógono con un contenido de azúcar de 22 gramos en 100 gramos y ningún otro nutriente; y otro con octógono con 23 gramos de azúcar pero que además aporte proteína, fibra, vitaminas y minerales. Este último tendrá una mayor calidad nutricional, sin embargo, el consumidor estaría inclinado a pensar que el producto sin octógono es más nutritivo.

Uno de los efectos de las advertencias octogonales es la reformulación de los productos por parte de las empresas, reduciendo el contenido de grasas saturadas, azúcar y sodio, es decir nutrientes a limitar en la dieta. Sin embargo, no considera los nutrientes a promover. En Estados Unidos se han identificado nutrientes cuyo consumo está por debajo a lo recomendado como vitamina A, vitamina C, vitamina E, calcio, fibra, potasio y magnesio⁷³. En Latino América es además común la deficiencia de hierro y posiblemente un grupo poblacional

importante no cumpla con los requerimientos diarios de proteína⁷⁴. Sería recomendable incrementar el contenido de hierro, calcio, proteína, vitaminas, entre otros; para suplir las deficiencias nutricionales que se presentan con mayor frecuencia en la población. Los alimentos procesados, dado su gran consumo, podrían servir de vehículo para la distribución de nutrientes críticos en el Perú como hierro y vitamina A⁷⁴, ayudando a resolver estas deficiencias, mejorando el desarrollo mental y físico, entre otros beneficios.

Las deficiencias de micronutrientes no solo tienen un impacto a nivel emocional, cognitivo y físico, sino también traen consecuencias económicas para el país. La deficiencia de hierro es la causa principal de anemia en el Perú. Si bien las campañas gubernamentales se enfocan mayormente en niños y mujeres gestantes buscando prevenir el retraso motor y cognitivo asociado a esta deficiencia. Los adultos también sufren de esta carencia, pudiendo presentar complicaciones como falta de concentración, resultante en una menor productividad laboral, depresión, problemas cardíacos y mayor riesgo de infecciones⁷⁵. La deficiencia de vitamina A inicialmente produce una visibilidad reducida en la oscuridad lo cual se denomina ceguera nocturna y puede llegar a producir ulceraciones que deriven en una ceguera total, siendo la carencia de esta vitamina la primera causa de ceguera prevenible. Un estudio de la universidad de Harvard ha valorado el impacto de la deficiencia de vitamina A en el riesgo de contraer tuberculosis encontrando una fuerte asociación⁷⁶, dada la alta prevalencia de esta enfermedad en el Perú, sería recomendable corregir esta deficiencia, principalmente en aquellas que presentan otros factores de riesgo.

Como se concluyó en el estudio de Julie Hess y Joanne Slavin¹¹, incluir un puntaje de índice de densidad nutricional o perfil nutricional, como el NRF9.3, ayudaría a los consumidores a identificar las opciones más nutritivas. Puntajes como el utilizado en este estudio consideran la contribución de los nutrientes a promover y no solo el efecto negativo de los nutrientes a limitar. Personalizar un puntaje, de acuerdo a las necesidades de nuestra población, realizando primero estudios para identificar qué deficiencias son las más prevalentes e incluyendo el contenido de esos nutrientes en el cálculo del puntaje, y transmitirlo a la población de una manera clara y comprensible, que facilite la elección de aquellos productos con mejor calidad nutricional, sería una manera de incrementar el consumo de estos nutrientes y eliminar deficiencias.

El etiquetado frontal, diseñado de manera que exprese el valor nutricional del alimento de manera sencilla y que permita la comparación entre productos de un mismo grupo, ha demostrado influir positivamente en la elección del consumidor, es decir, es una herramienta eficiente que facilita al consumidor la elección de productos más nutritivos e incluso ha demostrado servir como incentivo para la reformulación de algunos alimentos^{77,78}. Pero no basta ofrecer la información si no damos a la población las herramientas para comprenderla. Para esto es necesario que por un lado la información se brinde de manera clara y didáctica y por otro, es fundamental educar al consumidor en la forma de interpretar esta información y aplicarla de manera práctica de manera que guie positivamente sus elecciones⁷⁹. La baja capacidad de interpretación de diversos modelos de etiquetado nutricional en adultos con secundaria completa, profesionales en su mayoría, evidenciado en un reciente

estudio realizado por Pineda en Lima a propósito de la implementación del modelo de etiquetado octogonal⁸⁰, refleja la necesidad de reforzar la educación alimentaria y de simplificar la comunicación del mensaje.

Hacer pública información sobre la calidad nutricional de los alimentos procesados que se ofrecen podría tener un impacto en tres niveles: facilitando la decisión del consumidor, alentando a profesionales de la salud a recomendar las opciones más nutritivas e incentivar a la industria a formular productos con mayor calidad nutricional.

5.2 Precio y Calidad Nutricional

En cuanto a la relación entre calidad nutricional y el precio, los resultados de este estudio muestran que, en la mayor parte de los grupos analizados, no existe una relación entre el precio de los productos y la calidad nutricional. Esto se observó en aceites, conservas de pescado, galletas dulces, gaseosas, gelatinas, untables y yogures. Es decir que un mayor precio no se traduce en una mejor calidad nutricional ni que las opciones de mejor calidad nutricional son más costosas. Esto significaría que, si un consumidor desea identificar la alternativa más nutritiva en estas categorías, no se debe guiar por el precio. Este resultado es similar al obtenido en el estudio de los esposos Katz¹⁷, en el que concluyen que el precio de los alimentos más saludables no difiere de los menos saludables y al obtenido por el estudio neozelandés de Ni Murchu y Ogra⁸¹ donde encuentran que, en la mayoría de categorías de alimentos, las diferencias en el precio entre las versiones más y menos saludables no son significativas.

En el caso de galletas saladas y leches si se encontró correlación, aunque en grado débil y medio respectivamente. Esta correlación, en el caso

de las galletas saladas, podría explicarse porque las 5 galletas de mejor calidad eran variaciones de un mismo producto (galletas a base de arroz con diferentes semillas) importado y costoso en comparación al resto de productos. En el caso de leches podría explicarse porque las leches de mejor calidad son versiones descremadas y deslactosadas, las cuales tienen un precio mayor.

En los grupos de avenas, fideos, cereales para desayuno y salsas para pasta se encontró correlación, pero en sentido negativo, es decir que las opciones de mejor calidad tenían un menor costo. En el caso de avenas y fideos la correlación fue media porque los productos de mejor calidad son marcas nacionales que ofrecen productos altos en nutrientes a promover y a bajo costo. Si bien en el caso de avenas, la mayoría de productos son de origen nacional y los costos bajos asociados a mejor calidad nutricional se da en marcas determinadas; en el caso de fideos la diferencia entre nacionales e importados es marcada tanto en calidad como en costo y la mejor calidad podría explicarse por el alto contenido en hierro de los fideos fabricados en el Perú con harina de trigo fortificada de acuerdo a ley.

En el grupo de cereales para desayuno y salsas para pasta la correlación es débil. En el grupo de cereales para desayuno la correlación se explica porque los cereales de mejor calidad, altos en hierro y vitaminas, son en mayoría nacionales y menos costosos que los importados que, en su mayoría, tienen una menor calidad. En el grupo de salsas para pasta la situación es diferente. En primer lugar, las salsas a base de tomate tienen una mejor calidad nutricional y un menor precio que las que son a base de pesto. En segundo lugar, hay marcas específicas cuyos productos son de menor calidad nutricional pero su precio es más elevado.

5.3 Lugar de fabricación y Calidad Nutricional

La comparación entre los productos fabricados en el Perú y aquellos fabricados fuera del país se realizó en 7 de los 13 grupos. En los grupos conservas de pescado, galletas saladas, galletas dulces y untables no se encontró diferencia significativa en la calidad nutricional de los productos según el lugar de fabricación. Es decir, los productos importados no son de calidad nutricional superior a los nacionales y viceversa. Por lo que, en estos grupos de alimentos, el consumidor no debe considerar esta variable al momento de elegir qué producto comprar.

En el grupo aceites sí se halló una diferencia significativa, con una mayor calidad para los productos fabricados fuera del país. Esto podría explicarse porque gran parte de los aceites importados tiene un alto contenido de vitamina E mientras muy pocos aceites nacionales la contienen.

En los fideos y cereales para desayuno, también se halló diferencia significativa, pero con una mayor calidad para los productos fabricados dentro del país. Esto se podría explicar por la fortificación con hierro en el caso de los fideos y en los cereales para desayuno, contribuye además del hierro, la fortificación con vitaminas y un menor contenido de azúcar.

Fortificar los alimentos procesados es una manera de aumentar su calidad nutricional, esto es evidente en el caso de los fideos en el que, gracias a la ley de fortificación de harina de trigo con hierro, los productos nacionales superan en calidad nutricional a los importados y, al generar menores costos de transporte, se ofrecen a un menor precio.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se enumeran los hallazgos relevantes de la investigación y las sugerencias para la aplicación de los mismos o de futuras líneas de investigación

6.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados se concluye lo siguiente:

1. La variabilidad en la calidad nutricional entre alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente de un mismo grupo es alta; según las pruebas estadísticas aplicadas.
2. La diferencia en la variabilidad en la calidad nutricional según cuartiles dentro de cada grupo de alimentos procesados y ultraprocesados de consumo frecuente es estadísticamente significativa.
3. Los nutrientes a promover afectan la calidad en similar medida que los nutrientes a limitar, por lo que deben ser considerados al momento de elegir qué alimento comprar.
4. La asociación entre el precio y la calidad nutricional varía según el grupo de alimentos, siendo en la mayoría de casos no significativa, por lo que el precio no debe guiar la intención de compra si el objetivo es elegir el producto más nutritivo.
5. La asociación entre el lugar de fabricación y la calidad nutricional varía según el grupo de alimentos, siendo en la mayoría de casos no significativa, por lo que esta variable no debe guiar la intención de compra si el objetivo es elegir el producto más nutritivo.

6.2 Recomendaciones

1. Realizar estudios dirigidos a identificar las deficiencias nutricionales más prevalentes en nuestro país según regiones que sirva como base para el desarrollo de un índice de calidad nutricional ajustado a las necesidades de la población objetivo.
2. Oficializar una lista actualizada con los diversos productos indicando su puntaje y ordenándolos de más a menos nutritivos. Hacerla de dominio público, por ejemplo, a través de redes sociales o una página web. De esta manera ayudar a los consumidores, médicos, nutricionistas u otros interesados que deseen identificar las alternativas más nutritivas.
3. Desarrollar e implementar un índice de calidad nutricional de fácil y rápida interpretación que ayude al consumidor a identificar a simple vista la alternativa más nutritiva dentro de un grupo de alimentos. Es importante precisar que éste índice podría colocarse como un sello en la parte frontal del empaque, pero no con la intención de reemplazar el etiquetado octogonal sino de complementarlo ya que, si bien el grueso de la población se beneficiaría de la elección de los productos más nutritivos, hay poblaciones con requerimientos especiales como las personas con diabetes que buscarán opciones bajas en azúcar o personas con hipertensión y dietas bajas en sodio. También hay personas que deben recurrir al detalle de la información nutricional para buscar opciones bajas en proteína o altas en hierro como en el caso de personas con enfermedad renal o anemia ferropénica respectivamente.

4. Desarrollar un índice calidad nutricional/precio que identifique aquellas opciones nutritivas más económicas para personas con presupuestos limitados.
5. Se debe regular mejor la normatividad en el etiquetado nutricional. Estandarizar porciones y que se analice y detalle un mínimo de nutrientes.
6. Sería interesante considerar la posibilidad de regular las formulaciones de los productos. Durante el proceso de análisis se observó que hay productos con fines similares (por ejemplo, galletas dulces) y que a condiciones similares (grasa, sodio, costo, etc.) un producto tiene 15 gramos de azúcar y el otro de 40 gramos. Esto evidencia que es posible elaborar productos con mayor o menor valor nutricional, pero al tener la industria libertad absoluta para determinar el contenido de tal o cual nutriente muchas veces se inclinan a desarrollar productos de menor calidad nutricional. Fijar algunos parámetros básicos para el contenido de nutrientes según el tipo de producto, podría hacer que la calidad nutricional de los productos fuese menos diferente y con ellos facilitar la elección de productos más nutritivos y mejorar la calidad global de la dieta.
7. Elaborar una base de datos oficial, donde se incluya la información nutricional de todos los alimentos procesados y ultraprocesados ofertados en el país, que complemente las tablas peruanas de composición de alimentos y facilite la elaboración de investigaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS/OMS. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. 2015 [citado 21 Set 2017]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7698/9789275318645_esp.pdf
2. Weaver CM, Dwyer J, Fulgoni VL 3rd, King JC, Leveille GA, MacDonald RS et al. Processed foods: contributions to nutrition. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2014 [citado 16 Abr 2018];99(6):1525-42. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/99/6/1525/4577499>
3. Hardman C, Ferriday D, Kyle L, Rogers P, Brunstrom J. So Many Brands and Varieties to Choose from: Does This Compromise the Control of Food Intake in Humans? *PLoS ONE* [Internet]. 2015 [citado 16 Abr 2018];10(4):e0125869. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0125869>
4. U.S. Department of Health, U.S. Department of Agriculture. Dietary Guidelines for Americans 2015-2020 [Internet]. 2015 [citado 16 Abr 2018]. Disponible en: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>
5. Djupegot IL, Nenseth CB. The association between time scarcity, sociodemographic correlates and consumption of ultra-processed foods among parents in Norway: a cross-sectional study. *BMC Public Health* [Internet]. 2017 [citado 21 Set 2017];17(1):447. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-017-4408-3>
6. Astrup A, Dyerberg J, Stender S. Nutrition transition and its relationship to the development of obesity and related chronic diseases. *Obes Rev* [Internet]. 2008 [citado 21 Set 2017];9(1):48-52. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18307699>
7. Weaver CM, Dwyer J, Fulgoni VL, King JC, Leveille GA, MacDonald RS et al. Processed foods: contributions to nutrition. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2014 [citado 21 Set 2017];99(6):1525-42. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/99/6/1525.long>
8. Damian-Bastidas N, Chala-Florencio R, Chavez-Blanco R, Mayta-Tristan P. Lectura, uso e interpretación de etiquetas nutricionales en usuarios de gimnasios de Huancayo, Perú 2015. *Nutr Hosp* [Internet]. 2016 [citado 16 Abr 2018];33(6):1410-1417. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112016000600025&script=sci_arttext&tlng=pt

9. Nieto-Orozco C, Chanin Sangochian A, Tamborrel Signoret N, Vidal Gonzalez E, Tolentino-Mayo L, Vergara-Castañeda A. Percepción sobre el consumo de alimentos procesados y productos ultraprocesados en estudiantes de posgrado de la Ciudad de México. *Journal of Behavior, Health and Social Issues* [Internet]. 2017. [citado 16 Abr 2018];9(2):82-88. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2007078018300087>
10. Príncipe R. Factores que influyen en el consumo de alimentos ultraprocesados en los estudiantes de nutrición, 2018. [Tesis] [Internet] Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal; 2019 [citado 13 Nov 2019];53p. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3124?show=full>
11. Gupta S, Hawk T, Aggarwal A, Drewnowski A. Characterizing Ultra-Processed Foods by Energy Density, Nutrient Density, and Cost. *Front Nutr* [Internet]. 2019 [citado 17 Ago 2019];6:70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6558394/>
12. Hess JM, Slavin JL. Healthy Snacks: Using Nutrient Profiling to Evaluate the Nutrient-Density of Common Snacks in the United States. *J Food Sci* [Internet]. 2017 [citado 26 Set 2017];82(9):2213-2220. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28796304>
13. Martinez Steele E, Baraldi LG, Louzada ML, Moubarac JC, Mozaffarian D, Monteiro CA. Ultra-processed foods and added sugars in the US diet: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2016 [citado 26 Set 2017];6(3):e009892. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/6/3/e009892>
14. Missbach B, Schwingshackl L, Billmann A, Mystek A, Hickelsberger M, Bauer G, König J. Gluten-free food database: the nutritional quality and cost of packaged gluten-free foods. *PeerJ* [Internet]. 2015 [citado 17 Ago 2019];3:e1337. Disponible en: <https://doi.org/10.7717/peerj.1337>
15. Poti JM, Mendez MA, Ng SW, Popkin BM. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2015 [citado 26 Set 2017];101(6):1251-62. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/early/2015/05/06/ajcn.114.100925.full.pdf+html>
16. Streppel MT, Sluik D, van Yperen JF, Geelen A, Hofman A, Franco OH et al. Nutrient-rich foods, cardiovascular diseases and all-cause mortality: the Rotterdam Study. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2014 [citado 27 Set 2017];68(6):741-7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/260915307_Nutrient-rich_foods_cardiovascular_diseases_and_all-cause_mortality_The_Rotterdam_study

17. Katz D, Doughty K, Njike V, Katz C, Walker J, Smith E et al. A cost comparison of more and less nutritious food choices. *Public Health Nutr* [Internet]. 2011 [citado 8 Dic 2017];14(9):1693-9. Disponible en: <https://www.cambridge.org>
18. Decker EA, Rose DJ, Stewart D. Processing of oats and the impact of processing operations on nutrition and health. *Br J Nutr* [Internet]. 2014 [citado 5 Oct 2017];112(2):S58-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25267246>
19. El Peruano. Reglamento de la Ley N° 30021, Ley de Promoción de la Alimentación Saludable [Internet]. 2017 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <http://busquedas.elperuano.com.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30021-decreto-supremo-n-017-2017-sa-1534348-4/>
20. Djupegot IL, Nenseth CB. Consumption of ultra-processed foods. An assesment of the literature on determinants of ultra processed consumption and an investigation of the potencial effects of time scarcity [Tesis de maestría] [Internet]. Noruega: University of Agder; 2016 [citado 5 Oct 2017];115p. Disponible en: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/2413051/Djupegot%20c%20Ingrid%20Laukeland.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
21. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB et al. NOVA. The Star Shines Bright. *World nutrition* [Internet]. 2016 [citado 5 Oct 2017];7(1-3):28-38. Disponible en: <https://worldnutritionjournal.org/index.php/wn/article/view/5/4>
22. Crovetto M, Uauy R, Martins AP, Moubarac JC, Monteiro C. Household availability of ready to consume food and drink products in Chile: impact on nutritional quality of the diet. *Rev Med Chil* [Internet]. 2014 [citado 5 Oct 2017];142(7):850-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25378004>
23. Vanga SK, Singh A, RaghavanV. Review of conventional and novel food processing methods on food allergens. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet]. 2015 [citado 5 Oct 2017];57(10):2077-2094. Disponible en: <http://tanfonline.com7doi7abs710.1080/10408398.2015.1045965>
24. Moreira P, Moubarac JC, Galastri L, Monteiro CA, Newton A. Comparing Different Policy Scenarios to Reduce the 6 Consumption of Ultra Processed Foods in UK: Impact on Cardiovascular Disease Morality Using a Modelling Approach. *PLoS One* [Internet]. 2015 [citado 6 Oct 2017];10(2):e0118353. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4334511/>
25. Moubarac JC, Martins AP, Claro RM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. Consumption of ultra processed foods and likely impact on human health.

- Evidence from Canada. Public Health Nutr [Internet]. 2012 [citado 6 Oct 2017];16(12):2240-8. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/consumption-of-ultraprocessed-foods-and-likely-impact-on-human-health-evidence-from-canada/22FD38DE1BB3B5CD42B843A36D9D8D25>
26. Mozaffarian D. Dietary and Policy Priorities for Cardiovascular Disease, Diabetes and Obesity. A Comprehensive Review. Circulation [Internet]. 2016 [citado 11 Oct 2017];133(2):187-225. Disponible en: <http://circ.ahajournals.org/content/133/2/187.short>
27. Monteiro C, Cannon G, Bertazzi R, Claro R, Moubarac JC, Martins AP et al. The food system. Ultraprocessing. The big issue for nutrition, disease, health, well-being. World Nutrition [Internet]. 2012 [citado 16 Oct 2017];3(12). Disponible en: http://www.wphna.org/htdocs/2012_dec_wn3_food_system.htm
28. Monteiro CA, Moubarac JC, Cannon G, Ng SW, Popkin B. Ultra-processed products are becoming dominant in the global food system. Obes rev [Internet]. 2013 [citado 17 Oct 2017];14(2):21-8. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/obr.12107/full>
29. Euromonitor International. Passport Global Market Information Database [Internet]. 2015 [citado 16 Oct 2017]. Disponible en: <http://go.euromonitor.com/PassportHome>
30. Jacoby E. Come rico, come sano, come peruano...y empecemos a trabajar en eso. Bol Inst Nac Salud [Internet]. 2012 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ins.gob.pe/bitstream/handle/INS/376/BOLETIN-2012-set-oct-163-169.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
31. Hyeung Kim J, Ho Park S, Chan Choe Y. A study on consumer characteristics of processed rice and meat products on food-related lifestyles using beta regression model. 2016 Annual Meeting, July 31-August 2, Boston Massachusetts [Internet]. 2016 [citado 16 Oct 2017]. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/ags/aeaa16/235871.html>
32. Ares G, Vidal L, Allegue G, Gimenez A, Bandeira E, Moratorio X et al. Consumers' conceptualization of ultra-processed foods. Appetite [Internet]. 2016 [citado 16 Oct 2017];105:611-7. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0195666316302562?via%3Dihub>
33. Organización Panamericana de la Salud. Plan de acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia [Internet]. 2014 [citado 16 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/Obesity-Plan-Of-Action-Child-Spa-2015.pdf>

34. Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, de Castro IR, Cannon G. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. *Public Health Nutr* [Internet]. 2011 [citado 16 Oct 2017];14(1):5-13. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/increasing-consumption-of-ultraprocessed-foods-and-likely-impact-on-human-health-evidence-from-brazil/C36BB4F83B90629DA15CB0A3CBEBF6FA>
35. Mozaffarian D, Hao T, Rimm E, Willet W, Hu F. Changes in Diet and Lifestyle and LongTerm Weight Gain in Women and Men. *N Eng J Med* [Internet]. 2011 [citado 16 Oct 2017];364:2392-2404. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa1014296>
36. De Vogli R, Kouvonen A, Gimeno D. The influence of market deregulation on fast food consumption and body mass index: a cross-national time series analysis. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2014 [citado 16 Oct 2017];92(2):99-107A. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3949530/>
37. Tavares LF, Fonseca SC, Garcia Rosa ML, Yokoo EM. Relationship between ultra-processed foods and metabolic syndrome in adolescents from a Brazilian Family Doctor Program. *Public Health Nutr* [Internet]. 2012 [citado 16 Oct 2017];15(1):82-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21752314>
38. Rauber F, Campagnolo PD, Hoffman DJ, Vitolo MR. Consumption of ultra-processed food products and its effects on children's lipid profiles: a longitudinal study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 2015 [citado 16 Oct 2017];25(1):116-22. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25240690>
39. Canella D, Bertazzi R, Bortoletto AP, Moreira R, Moubarac JC, Galastri L et al. Ultra-Processed Food Products and Obesity in Brazilian Households (2008–2009) *PLoS One* [Internet]. 2014 [citado 16 Oct 2017];9(3):e92752. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0092752>
40. Trigo M. Del granel a lo envasado: la ruta de transformación de la industria de alimentos. *Gestión* [Internet]. 3 de junio de 2015 [citado 16 Oct 2017]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/granel-enzasado-ruta-transformacion-industria-alimentos-91569>
41. MINSA. Un Gordo Problema: Sobrepeso y Obesidad en el Peru [Internet]. 2012 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1830.pdf>
42. Ipsos. Liderazgo de productos comestibles. Lima Metropolitana [Internet]. 2014 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/SantiagoObandoG/liderazgo-en-productos->

[comestibles-2014](#)

43. Ipsos. Liderazgo en Productos Comestibles. Lima Metropolitana. 2015 [Internet]. 2015 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.ipsos.com/es-pe/liderazgo-en-productos-comestibles-2015>
44. Arellano Marketing. Chocolates y galletas son los más consumidos por los adolescentes [Internet]. 2013 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.arellanomarketing.com/inicio/chocolates-y-galletas-son-los-mas-consumidos-por-los-adolescentes/>
45. Congreso de la Republica del Perú. Ley 30021 [Internet]. 2013 [citado 11 Oct 2017]. Disponible en: <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/30021.pdf>
46. MINSA. Comunicado N° 019-2017 [Internet]. 2017 [citado 22 Set 2017]. Disponible en: <http://www.minsa.gob.pe/?op=51¬a=24044>
47. Desarrollando Ideas. Ley de Etiquetado y Publicidad de alimentos en Chile: ¿Un modelo replicable para Latinoamerica? [Internet]. 2016 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: http://www.desarrollando-ideas.com/wp-content/uploads/sites/5/2016/05/160504_DI_informe_alimentacion_chile_ESP.pdf
48. Drewnowski A, Fulgoni VL. Nutrient density: principles and evaluation tools. Am J Clin Nutr [Internet]. 2014 [citado 5 Oct 2017];99(5):1223S-8S. Disponible en: <http://ajcn.nutrition.org/content/99/5/1223S.long>
49. Quintero C. Determinación del Índice de Calidad Nutricional "Nutrient Rich Food Index (NRF)" en el ciclo de menús del amuerzo escolar ofrecido por la Secretaria de Educación del Distrito Capital [Tesis][Internet]. Bogota: Universidad Javeriana; 2012 [citado 6 Oct 2017]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11966>
50. Arsenault JE, Fulgoni V, Hersey JC, Muth MK. A novel approach to selecting and weighting nutrients for nutrient profiling of foods and diets. J Acad Nutr Diet [Internet]. 2012 [citado 25 Jun 2019] ;112(2) :1968-75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23174684>
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23174684>
51. Drewnowski A, Dwyer J, King J, Weaver C. A proposed nutrient density score that includes food groups and nutrients to better align with dietary guidance. Nutr Rev [Internet]. 2019. [citado 27 Jun 2019];77(6):404-416. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6489166/>
52. Mozaffarian D, Fahimi S, Singh G, Micha R, Khatibzadeh S, Engell R et al. Global Sodium Consumption and Death From Cardiovascular Causes. N Engl J Med [Internet]. 2014 [citado 10 Oct 2017];371:624-634. Disponible

en: [http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214\(14\)02309-X/fulltext](http://www.jvascsurg.org/article/S0741-5214(14)02309-X/fulltext)

53. Westhoek H, Lesschen J, Wagner S, Rood T, De Marco A, Leip A, et al. Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe's meat and dairy intake. *Global Envir Change* [Internet]. 2014 [citado 10 Oct 2017];26:196-205. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378014000338>
54. Basu S, Yoffe P, Hills N. The Relationship of Sugar to Population-Level Diabetes Prevalence: An Econometric Analysis of Repeated Cross-Sectional Data. *PLoS One* [Internet]. 2013 [citado 16 Oct 2017];8(2):e57873. Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0057873>
55. FDA. Guidance for Industry: Use of the Term "Healthy" in the Labeling of Human Food Products [Internet]. 2016 [citado 17 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.fda.gov/food/guidanceregulation/guidancedocumentsregulatoryinformation/labelingnutrition/ucm520695.htm>
56. Fulgoni VL, Keast DR, Drewnowski A. Development and Validation of the Nutrient-Rich Foods Index: A Tool to Measure Nutritional Quality of Foods. *J Nutr* [Internet]. 2009 [citado 8 Nov 2017];139(8):1549-54. Disponible en: <http://jn.nutrition.org/content/139/8/1549.long>
57. Drewnowski A. Nutrient Density and Health: How to Develop Global Nutrient Density Metrics. *Preventive Nutrition* [Internet]. 2015 [citado 10 Oct 2017]; pp71-81. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-22431-2_5
58. Drewnowski A. Uses of nutrient profiling to address public health needs: from regulation to reformulation. *Proc Nutr Soc* [Internet]. 2017 [citado 10 Oct 2017];76(3):220-229. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/uses-of-nutrient-profiling-to-address-public-health-needs-from-regulation-to-reformulation/C72B273DF1D2DF151BF56BB656FF7BD3>
59. Drewnowski A, Dwyer J, King J, Weaver C. A proposed nutrient density score that includes food groups and nutrients to better align with dietary guidance. *Nutrition Reviews* [Internet]. 2019. [citado 13 Nov 2019];77(6):404-416. Disponible en: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/77/6/404/5480547>
60. PAHO/OMS. PAHO defines excess levels of sugar, salt and fat in processed food and drink products. [Internet]. 2016 [citado 10 Oct 2017]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11685&Itemid=1926&lang=fr

61. Köpke U. Organic foods: do they have a role? Forum Nut [Internet]. 2005 [citado 10 Oct 2017];(57):62-72. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15702589>
62. Lister C. The composition and health benefits of potatoes—an update (2009-2013) [Internet]. 2013. [citado 10 Oct 2017]. Disponible en: <http://potatoesnewzealand-industry.opensaucesystems.co.nz/wp-content/uploads/2017/01/9215-The-composition-and-health-benefits-of-potatoes.pdf>
63. Real Academia Española. Diccionario de la Lengua Española. [Internet]. 2017 [citado 10 Oct 2017]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=YkMAc5U>
64. Sanchez H. Tipos y métodos de la investigación [Internet]. 2016 [citado 23 Oct 2017]. Disponible en: https://issuu.com/luispedra/docs/sesion_12_-_tipos_y_m_todos_de_inv
65. Sanchez H, Reyes C. Metodología y diseños de la investigación científica. 4th ed. Perú: Vision universitaria; 2009.
66. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 5th ed. México: McGrawHill; 2010.
67. FDA. Food guidance and regulation [Internet]. 2013 [citado 30 Oct 2017]. Disponible en: <https://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation>
68. Sluik D, Streppel M, van Lee L, Geelen A, Feskens E. Evaluation of a nutrient-rich food index score in the Netherlands. J Nutr Sci [Internet]. 2015 [citado 6 Nov 2017];4:e14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4462757/>
69. Zhou Z, Hu H, Li M, Xu R, Huang C. Development and validation of a new model of desirable dietary pattern (N-DDP) score for Chinese diets. Public Health Nutr [Internet]. 2014 [citado 6 Nov 2017];17(3):519-28. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23369241>
70. Erickson J, Slavin J. Total, Added, and Free Sugars: Are Restrictive Guidelines Science-Based or Achievable? Nutrients [Internet]. 2015 [citado 6 Nov 2017];7(4):2866-78. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4425178/>
71. Hess J, Goutham R, Slavin J. The nutrient density of snacks. Glob Pediatr Health [Internet]. 2017 [citado 6 Oct 2017];4:23333794X17968525. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5406144/>
72. Hernandez Sampieri R. Metodología de la Investigación. [Internet]. Sexta Edición. México DF: Mc Graw Hill; 2014 [citado 15 Jun 2019]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

73. Health gov. Dietary guidelines 2015-2020. [Internet]. 2015 [citado 2 Jul 2019]. Disponible en: <https://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/chapter-2/a-closer-look-at-current-intakes-and-recommended-shifts/#underconsumed-nutrients>
74. Galicia L, Grajeda R, Lopez de Romaña D. Nutrition situation in Latin America and the Caribbean: current scenario, past trends, and data gaps. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2016 [citado 27 Jun 2019]; 40 (2). Disponible en: https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1020-49892016000800104&script=sci_arttext&tlng=es#
75. National Heart, Lung and Blood Institute. Anemia por deficiencia de hierro. [Internet] Acceso el 16 de julio de 2019. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-topics/espanol/anemia-por-deficiencia-de-hierro>
76. Aibana O, et al. Impact of Vitamin A and Carotenoids on the Risk of Tuberculosis Progression. Clin Infect Dis [Internet]. 2017 [citado 16 jul 2019];65(6):900-909. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28531276>
77. Roodenburg A. Nutrient profiling for front of pack labelling: how to align logical consumer choice with improvement of products? Proceedings of the Nutrition Society [Internet]. 2017 [citado 27 Jun 2019];76(3):247-254. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/nutrient-profiling-for-front-of-pack-labelling-how-to-align-logical-consumer-choice-with-improvement-of-products/0BF97DD87252366BC38F79EA9A5FB868>
78. Szabo de Eldelenyi F, Egnell M, Galan P, Druesne-Pecollo N, Hercberg S, Julia C. Ability of the Nutri-Score front-of-pack nutrition label to discriminate the nutritional quality of foods in the German food market and consistency with nutritional recommendations. Archives of Public Health [Internet]. 2019 [citado 27 Jun 2019];77(28). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13690-019-0357-x>
79. Barreras-Gil C, Martínez-Villa F, Salazar-Gana C. Efecto de una estrategia educativa sobre el estado nutricional y lectura de etiquetas de alimentos en escolares con sobrepeso y obesidad. Science Direct [Internet]. 2017 [citado 16 Jul 2019];24(2):72-76. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405887117300226>
80. Pineda V. Capacidad de interpretación del modelo de etiquetado nutricional: “Guía Diaria de Alimentación (GDA)”, “Octógono” y “GDA-Semáforo” [tesis de maestría]. Lima: UNIFE; 2019. 97p

81. Ni Murchu C, Ogra S. The Price of healthy eating: cost and nutrient value of selected regular and healthier supermarket foods in New Zealand. N Z Med J [Internet]. 2007 [citado 13 Ago 2019];120(1248):U2388. Disponible en: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.565.9645&rep=rep1&type=pdf>



APÉNDICE

A: PEDIDO DE AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS
EN UN SUPERMERCADO



APÉNDICE A

PEDIDO DE AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS EN UN
SUPERMERCADO

A quien corresponda:

Con el propósito de ampliar el conocimiento científico, yo, María Elena Barúa Newton, con DNI 10558249, alumna de posgrado de la Maestría de Nutrición y Dietética con mención Nutrición Alimentaria Humana de la Universidad del Sagrado Corazón, solicito autorización para la recolección de la data nutricional, lugar de fabricación y precio, de alimentos procesados y ultraprocesados ofertados en su supermercado ubicado en el distrito de Santiago de Surco, con dirección.....
Los datos mencionados serán utilizados para la elaboración de mi tesis de posgrado.

La recolección de los datos se realizará mediante la toma de fotografías con un dispositivo móvil durante los meses de junio y julio de 2018.

La investigadora se compromete a no divulgar el nombre del supermercado en los artículos científicos o periodísticos futuros que puedan publicarse a partir de esta investigación.

Atentamente,

María Elena Barúa Newton