

Experimental proximal comparison and nutritional labeling audit in instant soups

Camila Ortiz Melcon¹, Delia Maria Miranda Oviedo², Edith Del Carmen Montes Chinchilla³, Genesis Andrea Vargas Portillo⁴, Paola Maria Romero Ascencio⁵, Virginia Sofia Vallejo Espinoza⁶.

¹Zamorano University, Honduras, camila.ortiz@est.zamorano.edu; ²Zamorano University, Honduras, delia.miranda@est.zamorano.edu;

³Zamorano University, Honduras, edith.montes@est.zamorano.edu; ⁴Zamorano University, Honduras, genesis.a.vargas@est.zamorano.edu;

⁵Zamorano University, Honduras, paola.romero@est.zamorano.edu; ⁶Zamorano University, Honduras, virginia.vallejo@est.zamorano.edu

Abstract– *Instant soups are ultra-processed foods due to their high level of industrialization, ease of preparation, and low cost, making them popular among young people and students, who consume them frequently on a daily basis. However, this has led to health problems because instant soups have poor nutritional value. This study focuses on comparing the information on the nutrition labels of instant soup brands with the results of laboratory analyses of these soups. The fat and crude protein content of thirteen brands of instant soups was determined using official AOAC methods, and the experimental values were compared with the information declared on the nutrition labels. The results showed significant discrepancies between the experimental values and those declared on the nutrition labels. Overall, 9 of the 13 samples had a higher fat content than reported by the manufacturer, indicating a trend toward underreporting. The crude protein content showed moderate variability, ranging from 8.53 g to 12.39 g per container, with an average of 9.89 g. Inconsistencies were found in the nutritional labeling of instant soups, particularly regarding fat content.*

Keywords: *label accuracy, nutritional quality, proximate analysis, ultra-processed soups.*

Comparación proximal experimental y auditoría de etiquetado nutricional en sopas instantáneas

Camila Ortiz Melcon¹, Delia Maria Miranda Oviedo², Edith Del Carmen Montes Chinchilla³, Genesis Andrea Vargas Portillo⁴, Paola Maria Romero Ascencio⁵, Virginia Sofia Vallejo Espinoza⁶.

¹Zamorano University, Honduras, camila.ortiz@est.zamorano.edu; ²Zamorano University, Honduras, delia.miranda@est.zamorano.edu;

³Zamorano University, Honduras, edith.montes@est.zamorano.edu; ⁴Zamorano University, Honduras, genesis.a.vargas@est.zamorano.edu;

⁵Zamorano University, Honduras, paola.romero@est.zamorano.edu; ⁶Zamorano University, Honduras, virginia.vallejo@est.zamorano.edu

RESUMEN- Las sopas instantáneas son alimentos ultra procesados debido a su nivel de industrialización, fácil preparación y bajo costo, lo cual lo hace un producto popular entre los jóvenes y estudiantes al punto de que lo consumen de manera frecuente. Sin embargo, esto ha llevado a problemas de salud debido a que las sopas instantáneas tienen un deficiente valor nutricional. Este estudio se enfoca en la comparación de la información de las etiquetas nutricionales de diferentes marcas de sopa instantánea y los resultados de los análisis de laboratorio de dichas muestras.

Se determinó el contenido de grasa y proteína cruda en trece marcas de sopas instantáneas mediante métodos oficiales AOAC; y los valores experimentales se compararon con la información declarada en las etiquetas nutricionales. Los resultados mostraron discrepancias relevantes entre los valores experimentales y los declarados en el etiquetado nutricional. En general, 9 de las 13 muestras presentaron un contenido de grasa superior al reportado por el fabricante, evidenciando una tendencia a la subdeclaración. El contenido de proteína cruda presentó una variabilidad moderada, con valores entre 8.53 g y 12.39 g por envase y un promedio de 9.89 g. Se evidencian inconsistencias en el etiquetado nutricional de las sopas instantáneas, especialmente en el contenido de grasa.

Palabras clave— Análisis proximal, calidad nutricional, precisión de la etiqueta, sopas ultra procesadas.

I. INTRODUCCIÓN

Los alimentos ultra procesados, según el sistema NOVA, hacen referencia a aquellos alimentos con formulaciones de ingredientes, generalmente producidos mediante distintas técnicas industriales, procesos y aditivos, que incluyen frecuentemente uno más de los siguientes nutrientes: azúcares, sal, aceites y/o grasas, almidones, etc.; u otros ingredientes derivados de procesos industriales, tales como la hidrogenación de las grasas o la hidrólisis de proteínas [1].

La meta de estos procesos es obtener productos listos, con características organolépticas atractivas para los consumidores, sin necesidad de preparación previa. El RTCA 67.04.50:08 ubica las sopas instantáneas en la categoría del grupo 16.0 “Caldos, sopas, cremas y mezclas deshidratadas” bajo el subgrupo 16.2 “Caldos, sopas, cremas, salsas y pure de vegetales deshidratados que requieren cocción”, según este reglamento, las sopas instantáneas son consideradas alimentos ultra procesados por su grado de transformación e inclusión de aditivos y otros

ingredientes industriales, que está diseñado para ser preparado fácilmente a partir de agua caliente [2].

Entre las principales características de las sopas instantáneas, está: su presentación (vaso, polvo, sobre o envase), ingredientes (harinas, vegetales, grasas, proteínas, aditivos, etc.), proceso de elaboración (lío-filización, deshidratación, secado por aspersión, etc.), valor nutricional, facilidad de preparación y larga vida útil [3][4].

El contenido nutricional de las sopas instantáneas varía dependiendo de los ingredientes y su formulación, pero en general aportan carbohidratos, sodio, grasas y proteínas, siendo las proteínas, fibras dietéticas y micronutrientes los que están presentes en menor cantidad o nula. Entre los ingredientes generales que aportan a las propiedades nutricionales de las sopas instantáneas, están: harina de trigo, grasa vegetal, almidón de maíz, glutamato monosódico, inosinato disódico, ácido cítrico, especias (cebolla, perejil, azúcar, sal), leche descremada o en polvo [5].

El tema del valor nutricional de sopas instantáneas ya se ha tratado por varios autores y por varios motivos. La Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), en 2021, realizó un estudio de calidad nutricional comparando distintas marcas de sopas instantáneas que están disponibles en el mercado mexicano, evaluando el contenido energético, el tipo de ingredientes, veracidad del etiquetado y la cantidad de carbohidratos, sodio, grasas y proteínas, concluyendo que no son un alimento recomendado para consumo frecuente debido a su bajo valor nutricional [6].

En México las sopas instantáneas son populares entre los niños, adolescentes y universitarios por su bajo costo, fácil preparación y sabor atractivo; esto las posicionó como uno de los alimentos preferidos en ese país, a tal punto de que se consumen 4,5 millones de unidades de este tipo de alimentos al día [7]. Tanto así que forman parte de la dieta habitual de los jóvenes adultos mexicanos, lo cual es preocupante por el pobre aporte nutricional de estas sopas, que puede llevar a consecuencias en la salud. Algunos problemas son la obesidad, desequilibrio metabólico, riesgos cardiovasculares, presión arterial alta, diabetes, colesterol alto y riesgo cardio metabólico [8].

Esta investigación se enfoca en el análisis de distintas marcas de sopas instantáneas para la discusión y comparación de la información nutricional que provee las etiquetas con los resultados de proteína, sodio, grasa, ceniza y humedad que se

obtuvieron en análisis de laboratorio, esto con el objetivo de verificar la veracidad de las etiquetas nutricionales y el efecto que esto tiene en la salud de los consumidores.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El análisis experimental del contenido proteico, grasa cruda con el método oficial AOAC 2003.06 (Crude Fat in Feeds, Cereal Grains, and Forages - Randall/Soxtec/Hexanes Extraction-Submersion Method), contenido de sodio, cenizas y humedad que se evaluó en sopas instantáneas pertenecientes al grupo de alimentos ultraprocesados.

La prueba realizada estuvo constituida por trece muestras de marcas diferentes, que estaban disponibles para venta a todo público en supermercados en Honduras entre los meses de junio y agosto del año 2025. Para los fines de esta investigación, la selección de productos se basó en su disponibilidad en el mercado local y en el nivel de reconocimiento de marca entre los consumidores habituales de sopas instantáneas.

A. *Materiales y métodos de la determinación de grasa cruda en sopas instantáneas:*

- **Materiales:** Se utilizaron muestras de 13 sopas instantáneas diferentes, 26 dedales de celulosa, 26 anillos de plástico para dedales, tazas de extracción de aluminio, soporte para tazas, herramienta para tazas, soporte para dedales, perlas de vidrio, algodón desgrasado, celite 545, desecador, equipo de extracción SoxtecTM 8000 marca Foss, horno a 100-102°C Fisher Scientific, balanza analítica (0.1 mg de resolución), hexano y guantes de nitrilo.

- **Método:** Para realizar la determinación de grasa cruda en las sopas instantáneas se colocaron los anillos de plástico a los dedales de celulosa, seguidamente, se agregaron dos gramos de celite, después, se pesó un gramo de cada muestra por duplicado en cada dedal, se colocó cada dedal en los porta dedales de acuerdo con la numeración preestablecida, previamente se deben secar las tazas de extracción en el horno a 100-102°C durante 30 minutos, una vez finalizado el tiempo las tazas se colocan en el soporte para tazas con la numeración preestablecida y dejar enfriar en un desecador hasta 25°C, seguidamente pesar individualmente cada taza, previo a la extracción se colocó algodón en cada uno de los dedales, se continuó con la transferencia de los dedales del soporte para dedales a su posición dentro del equipo de extracción y las tazas del soporte para tazas al equipo de extracción, se agregó 80 mL de hexano a cada muestra, se extrajo la grasa cruda sumergiendo la muestra en el solvente ebullición durante 20 min, se lavó la muestra con solvente por 30 minutos y se recuperó el solvente durante 15 min con un pre secado de 5 min, además, se evaporó el solvente con una campana de extracción, para finalizar, se retiraron las tazas con el soporte para tazas y se llevó al horno a 100-102°C durante 30 min y se procedió a enfriar las tazas en un desecador hasta alcanzar los 25°C para finalmente, pesar cada taza con el extracto etéreo obtenido.

B. *Materiales y métodos de la determinación de proteína cruda en sopas instantáneas:*

- **Materiales:** Muestra de 13 sopas instantáneas diferentes con sus duplicados, tubos de digestión 250 mL, matraz Erlenmeyer 300 mL, beaker 50 mL, bureta calibrada 50 mL, pinzas para tubo de digestión, pinzas metálicas, piseta plástica, barra de agitación, agitador magnético Thermo Scientific, balanza Analítica, digestor FOSS Tecator 2520, destilador FOSS Kjeltex 8200, ácido Sulfúrico Concentrado (95-97% de pureza), Kjeltabs (tableta 3.5 g K₂SO₄ y 0.4 g de CuSO₄), solución 40% Hidróxido de Sodio, solución receptora ácido bórico 4% p/v con indicadores: Rojo de metilo y Verde bromocresol, ácido Clorhídrico 0.1 N estandarizado, Sulfato de Amonio, para eficiencia de destilación, Triptófano, para recuperación de nitrógeno.

- **Método:** Para la determinación del contenido de proteína mediante Método oficial AOAC 2001.11 Proteína (cruda) en alimentos para animales, forrajes (tejido vegetal), granos y semillas oleaginosas; se pesaron 0.500 ± 0.005 g de las muestras de diferentes sopas instantáneas, cada una con su respectivo duplicado, considerando el porcentaje estimado de proteína presente en cada muestra. Las muestras se envolvieron cuidadosamente en papel parafina y se transfirieron a tubos de digestión.

El digestor se precalentó a 420 °C, y en cada tubo se colocaron dos tabletas catalizadoras (Kjeltabs). Posteriormente, se añadieron con precaución 15 mL de ácido sulfúrico concentrado (H₂SO₄) a cada tubo.

Los tubos se ubicaron en la rejilla del sistema digestor y se colocó el exhaustor sobre ellos. Se abrió la válvula de agua del exhaustor al máximo y se bajó con cuidado la rejilla que contenía los tubos al interior del digestor precalentado. Luego de 15 minutos, se redujo el flujo de agua del exhaustor y se continuó con la digestión de las muestras durante 60 minutos.

Las muestras se consideraron completamente digeridas cuando adquirieron un color verde uniforme. Finalizado este proceso, los tubos se retiraron del digestor y se colocaron en un soporte para su enfriamiento, cubriéndolos con papel aluminio para minimizar la volatilización del nitrógeno.

Para la etapa de destilación, se introdujo cuidadosamente un tubo de digestión en el destilador FOSS Kjeltex 8200, utilizando pinzas y acompañándolo con un matraz Erlenmeyer de 300 mL previamente preparado con la solución receptora. Se utilizó el programa 1 del equipo, el cual consistió en la adición automática de 80 mL de agua destilada, 50 mL de hidróxido de sodio (NaOH) al 40% y 30 mL de ácido bórico (H₃BO₃). El tiempo total de destilación fue de 4 minutos y 30 segundos por muestra.

Finalizado el proceso, se retiró el tubo de digestión con ayuda de pinzas y se colocó nuevamente en la rejilla para su enfriamiento. A continuación, se retiró el matraz

Erlenmeyer del destilador y se procedió al lavado del tubo del condensador.

Para la titulación, se cargó una bureta con 50 mL de ácido clorhídrico (HCl) 0.1 N. Al matraz Erlenmeyer proveniente del destilador se le introdujo una barra agitadora magnética, y luego se colocó sobre un agitador magnético, el cual fue encendido para asegurar una mezcla constante durante la titulación.

La muestra se tituló con ácido clorhídrico hasta alcanzar el punto final, definido como el cambio de color a rosado pálido persistente. A medida que se aproximaba este punto, se añadió el ácido en volúmenes pequeños, gota a gota, para mejorar la precisión y evitar sobrepasar el punto de equivalencia.

C. *Materiales y métodos de la determinación de cenizas en sopas instantáneas:*

Para la determinación del contenido de cenizas con el método oficial AOAC 923. 03 cenizas en muestras de sopas instantáneas, se llevó a cabo un procedimiento basado en incineración a alta temperatura, utilizando equipos especializados y siguiendo una metodología estandarizada que permitió obtener datos precisos sobre la composición.

- Materiales:** Para la determinación del contenido de cenizas en las muestras de sopa instantánea se utilizó un incinerador tipo mufla marca Sybron, crisoles de porcelana previamente tarados, un desecador con sílica gel para enfriar las muestras y evitar la absorción de humedad, pinzas metálicas para su manipulación y una balanza analítica para el pesaje preciso. Durante el procedimiento, se empleó equipo de seguridad obligatorio que incluyó gafas plásticas, guantes de neopreno resistentes al calor y pinzas metálicas, con el fin de proteger al operador antes las altas temperaturas del proceso.
- Método:** La metodología empleada para la determinación de cenizas consistió en acondicionar los crisoles mediante una limpieza exhaustiva, identificándolos con lápiz de grafito y secándolas en estufa para eliminar la humedad. Luego se dejaron enfriar a temperatura ambiente (25 °C) y se pesaron dos crisoles vacíos utilizando exclusivamente tenazas, almacenándolas en cámara de secado para evitar absorción de humedad. En cada crisol se colocaron aproximadamente 3 g de muestra registrando el peso conjunto (crisol + muestra húmeda). Las muestras, en duplicado, se colocaron en la mufla a 550 ° C durante un mínimo de seis horas, distribuidas en dos tandas (16 y 10 crisoles), asegurando una separación mínima de 0.5 cm entre ellos, tras el tiempo de incineración, se apagó el horno y se permitió el enfriamiento por debajo de los 100 ° C antes de transferir los crisoles al desecador para estabilizar su temperatura (25 °C). Finalmente, se pesó cada crisol con cenizas, se aplicó la formula $\% CZ = (\text{masa de cenizas} / \text{masa de muestra húmeda}) \times 100$ para

determinar el porcentaje de cenizas y se calcularon el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación a partir de los datos obtenidos.

D. *Materiales y métodos del análisis de sodio y cumplimiento de etiquetado:*

Para el componente de sodio, se aplicó una metodología de auditoría descriptiva con el fin de verificar la precisión de la información proporcionada al consumidor. Se registraron los valores de sodio declarados en las etiquetas nutricionales de las trece marcas seleccionadas, analizando tanto el contenido por porción como el porcentaje del valor diario de referencia (%VRN). En los casos pertinentes, se realizó una normalización de los datos al 100% de la masa neta del producto, fundamentada en el patrón de consumo del usuario final, quien habitualmente ingiere la totalidad del empaque.

El análisis de consistencia se basó en el contraste de los valores declarados frente a los límites de ingesta diaria recomendados por la Food and Drug Administration (FDA) (2300 mg) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2000 mg). Este enfoque metodológico permite evaluar el grado de contribución de las sopas ultra procesadas a las metas nutricionales internacionales y la veracidad del etiquetado obligatorio. El procesamiento y la visualización de datos se llevaron a cabo mediante herramientas de análisis estadístico descriptivo en Microsoft Excel.

II. RESULTADOS

El contenido de grasa de trece muestras de sopas instantáneas fue determinado en laboratorio utilizando el método oficial AOAC 2003.06. Los resultados se expresaron determinando el contenido de grasa como porcentaje sobre base húmeda. Además, se calculó la desviación estándar (DE) y el coeficiente de variación (C.V.) para evaluar la precisión y variabilidad de las mediciones. En la Tabla I se presentan los resultados obtenidos.

TABLA I. CONTENIDO DE GRASA EN SOPAS INSTANTÁNEAS.

Muestra	Grasa según etiqueta (%)	Grasa experimental (%Media ± U)	Diferencia (%)
Marca 1	13.20	16.31 ± 0.90	3.11
Marca 2	3.30	15.65 ± 0.70	12.36
Marca 3	3.20	16.73 ± 8.24	13.53
Marca 4	21.18	31.67 ± 6.76	10.50
Marca 5	3.57	2.37 ± 0.14	-1.20
Marca 6	21.11	17.69 ± 1.30	-3.42
Marca 7	0.00	3.33 ± 0.04	3.33
Marca 8	13.33	12.87 ± 0.90	-0.47
Marca 9	18.75	19.93 ± 0.86	1.18
Marca 10	15.30	17.26 ± 4.96	1.96
Marca 11	16.92	18.95 ± 0.88	2.03
Marca 12	12.86	14.02 ± 0.12	1.17
Marca 13	22.80	18.50 ± 0.34	-4.30

Nota: Los valores reportados en la columna experimental representan la media aritmética de las determinaciones analíticas (n=3) ± la incertidumbre expandida (U). El cálculo de U se realizó empleando un factor de cobertura k = 2, que define un intervalo de confianza de aproximadamente el 95%, de acuerdo con los lineamientos de la Guía para la Expresión de Incertidumbre de Medida (GUM). La precisión del método fue verificada mediante el coeficiente de variación (% CV), asegurando valores dentro de los límites de aceptabilidad para métodos gravimétricos y volumétricos oficiales de la AOAC.

El contenido de proteína cruda en trece muestras de sopas instantáneas fue determinado en laboratorio utilizando el método oficial Kjeldahl, conforme a los lineamientos de la AOAC 2001.11. Los resultados se expresaron como porcentaje de proteína sobre base húmeda, aplicando el factor de conversión estándar de nitrógeno a proteína para este tipo de productos. En la Tabla II se presentan los resultados obtenidos para cada una de las sopas analizadas.

TABLA II. CONTENIDO DE PROTEÍNA CRUDA EN SOPAS INSTANTÁNEAS.

Muestra	Proteína según etiqueta (%)	Proteína experimental (%Media ± U)	Diferencia (%)
Marca 1	14.60	12.39 ± 0.64	2.21
Marca 2	6.60	11.24 ± 0.20	-4.64
Marca 3	1.70	9.34 ± 0.28	-7.64
Marca 4	7.00	9.75 ± 0.42	-2.75
Marca 5	2.00	10.33 ± 0.34	-8.33
Marca 6	8.00	9.00 ± 0.74	-1.00
Marca 7	2.10	10.05 ± 0.40	-7.95
Marca 8	12.00	9.11 ± 0.04	2.89
Marca 9	5.00	8.53 ± 0.30	-3.53
Marca 10	14.10	11.80 ± 0.60	2.30
Marca 11	0.00	8.40 ± 0.12	-8.40
Marca 12	7.00	9.95 ± 0.02	-2.95
Marca 13	17.10	8.64 ± 0.02	8.46

Nota: Los valores reportados en la columna experimental representan la media aritmética de las determinaciones analíticas ($n=3$) ± la incertidumbre expandida (U). El cálculo de U se realizó empleando un factor de cobertura $k = 2$, que define un intervalo de confianza de aproximadamente el 95%, de acuerdo con los lineamientos de la Guía para la Expresión de Incertidumbre de Medida (GUM). La precisión del método fue verificada mediante el coeficiente de variación (% CV), asegurando valores dentro de los límites de aceptabilidad para métodos gravimétricos y volumétricos oficiales de la AOAC.

En la siguiente tabla se presentan los valores promedios del contenido de cenizas obtenidos para cada muestra de sopa instantánea, expresados en porcentaje. Además, se incluyen el valor de desviación estándar (DE) y coeficiente de variación (% CV), los cuales permiten evaluar la precisión y repetibilidad de los datos durante el análisis.

TABLA III. CONTENIDO DE CENIZAS EN SOPAS INSTANTÁNEAS.

Muestra	% Cenizas (Media ± U)	% CV
Marca 1	2.92 ± 0.54	9.18
Marca 2	2.99 ± 0.26	4.41
Marca 3	3.27 ± 0.46	7.03
Marca 4	2.70 ± 0.14	2.59
Marca 5	2.86 ± 0.06	1.05
Marca 6	6.10 ± 0.34	2.79
Marca 7	9.44 ± 0.42	2.22
Marca 8	2.33 ± 0.08	1.72
Marca 9	3.95 ± 0.00	0.12
Marca 10	3.28 ± 0.02	0.30
Marca 11	3.20 ± 0.02	0.32
Marca 12	7.88 ± 0.10	0.63
Marca 13	7.83 ± 0.02	0.09

Nota: Los valores reportados en la columna experimental representan la media aritmética de las determinaciones analíticas ($n=3$) ± la incertidumbre expandida (U). El cálculo de U se realizó empleando un factor de cobertura $k = 2$, que define un intervalo de confianza de aproximadamente el 95%, de acuerdo con los lineamientos de la Guía para la Expresión de Incertidumbre de Medida (GUM). La precisión del método fue verificada mediante el coeficiente de variación (% CV), asegurando valores dentro de los límites de aceptabilidad para métodos gravimétricos y volumétricos oficiales de la AOAC.

TABLA IV. CONTENIDO DE SODIO EN SOPAS INSTANTÁNEAS.

Muestra	Contenido de Sodio (mg)/porción	%VRN	Aporte frente al límite OMS (2000 mg)
Marca 1	2168.00	94	Excede (108%)
Marca 2	1132.00	47	57%
Marca 3	204.16	9	10%
Marca 4	1450.00	63	73%
Marca 5	700.00	35	35%
Marca 6	1820.00	79	91%
Marca 7	855.60	37	43%
Marca 8	1860.00	81	93%
Marca 9	2050.00	85	Excede (103%)
Marca 10	2267.00	99	Excede (113%)
Marca 11	1100.00	46	55%
Marca 12	1440.00	63	72%
Marca 13	2259.00	113	Excede (113%)

Nota: Los datos de sodio corresponden a los valores declarados en el etiquetado nutricional de cada producto (Auditoría de Cumplimiento). El porcentaje del Valor de Referencia Nutricional (%VRN) se basa en la dieta de 2300 mg/día recomendado por la FDA. La comparación frente al límite de la OMS se realizó tomando como base el máximo de 2000 mg de sodio por día.

III. DISCUSIÓN

A. Determinación de Grasa Cruda en Sopas Instantáneas:

Las discrepancias halladas en el contenido de grasa cruda evidencian una tendencia sistemática a la subdeclaración en el 69% de las muestras analizadas. Las diferencias positivas más críticas, observadas en la Marca 3 (+13.53%), Marca 2 (+12.36%) y Marca 4 (+10.50%), sugieren que las bases de cálculo utilizadas por la industria (posiblemente basadas en producto preparado con agua) diluyen la percepción del contenido lipídico real del producto seco que ingiere el consumidor. Este hallazgo es consistente con lo reportado en la literatura científica [13], sugiriendo que los alimentos ultra procesados pueden estar categorizados erróneamente como de contenido graso “medio” cuando en realidad son “altos”, dificultando la elección informada y la gestión dietética en pacientes con patologías cardiovasculares.

Bajo la definición de “contenedor de una sola porción” establecida por la FDA [13], los valores obtenidos se expresaron por envase completo, ya que este representa la unidad de consumo habitual. El análisis demostró que 9 de las 13 muestras contienen porcentajes de grasa superiores a los declarados, lo que compromete la fiabilidad del etiquetado para promover elecciones alimentarias saludables. Por otro lado, tres productos presentaron un contenido significativamente menor al declarado, destacando la Marca 13 con una diferencia de -4.30%, lo que podría indicar reformulaciones no declaradas o inconsistencias en los lotes de producción.

Un hallazgo crítico fue el de la Marca 7, que declara 0% de grasa en su etiquetado frontal, pero el análisis experimental determinó un 3.33%. Considerando la porción de 21.50 g, el producto aporta 0.72 g de grasa, superando el límite de 0.5 g por 100 g establecido por el Codex Alimentarius para ser considerado “libre de grasa”. Solo las Marcas 5 y 8 mostraron consistencia en su etiquetado con diferencias mínimas.

En conclusión, estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer los mecanismos de verificación estatal, ya que la subdeclaración observada induce a los consumidores a subestimar su ingesta de lípidos, afectando gravemente a personas con condiciones como dislipidemias [8].

B. Determinación de proteína cruda en sopas instantáneas:

El contenido proteico presentó una variabilidad moderada entre las muestras, con valores experimentales que oscilaron entre 8.53 y 12.39 % por envase y un promedio general de 9.89 %. Las sopas con mayor aporte, como Marca 1 (12.39 %) y Marca 10 (11.80 %), basan su formulación en aislados de proteína de soja. Dado que estos aislados poseen concentraciones proteicas de entre el 85-90%, su inclusión eleva significativamente el perfil nitrogenado total del producto procesado [15]. En contraste, la Marca 9 (8.53 %) y Marca 11 (8.40 %) mostraron los valores más bajos al emplear principalmente harinas refinadas y almidones que aportan poca o nula proteína. El uso de trigo refinado elimina la fibra presente en el grano integral, lo cual, sumado al aumento del porcentaje de glucosa, impacta negativamente en consumidores con perfiles de obesidad o diabetes [16].

Al comparar los resultados con las etiquetas nutricionales, se detectaron discrepancias relevantes en la mayoría de las 13 marcas evaluadas. Se observó una tendencia generalizada a la subestimación del contenido proteico declarado. El caso más drástico fue la Marca 5, con una diferencia de -8.33 % (declarando solo 2 %), seguida por las Marcas 2, 3 y 7, con subestimaciones superiores al 4 %. Estas inconsistencias podrían derivar de etiquetas genéricas para distintas variantes de sabor o cambios en la formulación no reflejados en el empaque.

Por el contrario, la Marca 13 presentó una sobreestimación en la etiqueta de 8.46 % respecto a su resultado experimental, lo que pone en duda la veracidad de su declaración nutricional. Asimismo, Marca 1 y Marca 10 mostraron sobreestimaciones de 2.21 y 2.30 %, respectivamente. Estas diferencias se mantienen más cercanas al margen de tolerancia permitido. Estos hallazgos subrayan la importancia de auditorías regulares para garantizar la precisión de la información proporcionada al usuario final.

C. Determinación de cenizas en sopas instantáneas:

El contenido de cenizas, como indicador global de la fracción inorgánica y la riqueza mineral, presentó una amplia variación entre las trece variedades analizadas, con valores promedio situados entre 2.33% y 9.44% [17]. El valor mínimo correspondió a la Marca 8 (2.33%), mientras que el máximo fue registrado para la Marca 7 (9.44%). Esta disparidad se atribuye a las formulaciones específicas, que incluyen desde extractos cárnicos y vegetales deshidratados hasta aditivos y condimentos ricos en minerales. La alta variabilidad en la composición mineral es una característica intrínseca de los productos ultra procesados, especialmente en lo que respecta a niveles de sodio, potasio y fósforo [18].

En cuanto al rigor metrológico, la mayoría de las muestras demostró una alta repetibilidad con coeficientes de variación (%CV) inferiores al 1%, destacando la Marca 13 (0.09%) y la Marca 9 (0.12%). Estos valores reflejan un control analítico adecuado para métodos gravimétricos de rutina [19]. No obstante, la Marca 1 presentó una desviación atípica (CV = 9.18%), lo cual podría asociarse a una homogenización insuficiente de los minerales dentro del empaque o inconsistencias puntuales en la manipulación de la muestra seca [20].

Desde la perspectiva de salud pública, el contenido de cenizas constituye un indicador indirecto crítico del nivel de sodio en estos productos. Los resultados sugieren que las sopas con mayores niveles de cenizas son candidatas prioritarias para procesos de reformulación, dado que el exceso de sal es un factor de riesgo determinante en la prevalencia de hipertensión y enfermedades cardiovasculares a nivel global [21]. Aunque este análisis no discrimina tipos específicos de minerales, su valor como método económico y confiable permite monitorear la calidad nutricional y la consistencia de la industria de alimentos procesados.

D. Determinación de sodio en sopas instantáneas:

El sodio es un mineral esencial para el equilibrio electrolítico y la función muscular; sin embargo, su ingesta excesiva es un factor de riesgo determinante para la hipertensión y enfermedades cardiovasculares (ECV) [22]. En el contexto de los alimentos ultra procesados, las sopas instantáneas representan un objeto de estudio crítico debido a su alta densidad de sodio, la cual puede alcanzar valores promedio de 1627.65 mg por porción [23]. Bajo esta premisa, la auditoría de cumplimiento de etiquetado realizada en las 13 marcas evaluadas reveló un escenario de alto riesgo para la salud pública, con contenidos declarados que oscilan entre 204.16 mg y 2267 mg por unidad de consumo [24].

Los resultados evidencian que productos como la Marca 10 y Marca 13 alcanzaron hasta el 99% y 113% del valor diario recomendado (VDR) por la FDA (2300 mg) en una sola porción. Marcas como la 1, 6, 8 y 9 también presentaron aportes superiores al 75% del VDR [25]. Este hallazgo es alarmante, considerando que estas sopas suelen consumirse como una comida completa, lo que facilita exceder el límite diario de 2000 mg sugerido por la OMS al sumar otras fuentes dietéticas de sodio [26].

En algunas Marcas de las sopas deshidratadas se detectó una estrategia de etiquetado potencialmente confusa, ya que distribuyen la información nutricional en porciones fraccionadas. Esta práctica induce al consumidor a subestimar la ingesta real, ya que habitualmente se consume la totalidad del empaque en una sola ocasión. Esta situación justifica la implementación urgente de etiquetados frontales de advertencia, como los sistemas octagonales utilizados en Latinoamérica, que han demostrado mejorar la comprensión del consumidor y fomentar elecciones alimentarias más saludables [28]. La evidencia aquí presentada sustenta la necesidad de regulaciones más estrictas sobre los límites de sodio permitidos y la veracidad de las declaraciones en productos de consumo masivo.

E. Implicaciones prácticas

Los hallazgos obtenidos en este estudio permiten identificar datos relevantes especialmente para el sector del sistema alimentario, las discrepancias observadas entre los valores experimentales y los declarados en el etiquetado evidencian la necesidad de fortalecer los procesos de control de calidad de esta forma se asegura la coherencia entre la formulación del producto y la información proporcionada al consumidor. Asimismo, los resultados exponen la importancia de reforzar e implementar herramientas que faciliten la interpretación de la información nutricional, especialmente en productos con contenidos elevados de nutrientes críticos como sodio y grasa.

Finalmente, este estudio aporta evidencia especialmente en el contexto regional, donde este tipo de investigaciones aún son limitados; de tal forma que, al contrastar resultados experimentales obtenidos mediante métodos oficiales con la información declarada en el etiquetado, permite comprender de manera concreta las discrepancias existentes y su relevancia en el ámbito de la salud.

CONCLUSIONES

Este estudio permitió recalcar la importancia de implementar regulaciones que sean más estrictas para el etiquetado nutricional de sopas instantáneas, así como auditorías regulares para verificar la veracidad de la información. Las discrepancias que fueron encontradas podrían influir negativamente en la toma de decisiones de los consumidores y podría tener implicaciones para la salud pública.

Teniendo esto en cuenta, se recomienda a los fabricantes actualizar sus etiquetas para reflejar con precisión los contenidos nutricionales y adoptar métodos analíticos estandarizados para minimizar la variabilidad del experimento. De la misma manera, se sugiere a los consumidores leer atentamente las etiquetas y considerar el contenido nutricional total del empaque para evitar subestimar su ingesta de nutrientes críticos como grasa, proteína y sodio.

REFERENCIAS

[1] N. Babio, P. Casas-Agustench, J. Salas, "Alimentos ultraprocesados. Revisión crítica, limitaciones del concepto y posible uso en salud pública," Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España, 2020. <https://infoalimentario.com/wp-content/uploads/2020/08/ultraprocesados-21-06.pdf>

[2] U.S. Food and Drug Administration, "Food labeling: revision of the nutrition and supplement facts labels," *Fed Regist.*, vol. 81, no. 103, pp. 33742–33999, 2016. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2016-05-27/pdf/2016-11867.pdf>

[3] R. Mohamed, S. Abozed, S. El-Damhougy, M. Salama, M. Hussein, "Efficiency of newly formulated functional instant soup mixtures as dietary supplements for elderly," *Heliyon*, vol. 6, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03197>

[4] M. Sunyoto, R. Andoyo, I. Dwiastuti, "Characteristics of sweet potato instant cream soup for emergency food," *J Teknol Ind. Pangan*, 2018. doi:10.6066/JTIP.2018.29.2.119

[5] R. A. Laverde, J. L. Alvarez, "Análisis de las propiedades nutricionales y funcionales de las sopas deshidratadas como alternativa de alimentación," Repositorio Institucional UNAD, 2023. <https://repositorio.unad.edu.co/handle/10596/55163>

[6] Procuraduría Federal del Consumidor, "Estudio de calidad sopas instantáneas," Gobierno de México, 2021. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62748/ESTUDIO_CALIDAD_SOPAS_INSTANTANEAS.pdf

[7] LabDO, "4.5 millones de sopas instantáneas se consumen al día en México," 2025. <https://labdo.org/4-5-millones-de-sopas-instantaneas-se-consumen-al-dia-en-mexico/>

[8] I. S. Huh et al., "Instant noodle consumption is associated with cardiometabolic risk factors among college students in Seoul," *Nutr. Res. Pract.*, vol. 11, no. 3, pp. 232–239, 2017. <https://doi.org/10.4162/nrp.2017.11.3.232>

[9] J. B. Giraldo Anchante "Influencia de las características del solvente en la eficiencia de recuperación del betacaroteno a partir de la alfalfa (*Medicago sativa* L.)," 2022. <https://repositorio.unica.edu.pe/items/51eae2d5-e3e2-4621-ae24-4f0002cf38f9>

[10] M. O. Gómez Castañeda et al., "Evaluación fisicoquímica del aceite obtenido de la borra de café (*Coffea arabica*) empleando diferentes métodos de extracción para su potencial uso en la producción de biodiesel," *CITECSA*, vol. 15, no. 25, pp. 21–27, 2023. <https://unipaz.edu.co/revistas/revcitecsa/article/view/345>

[11] U.S. Food and Drug Administration, "Reference amountscustomarily consumed per eating occasion," 21 C.F.R. § 101.12, 2025. <https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-B/part-101/subpart-A/section-101.12>

[12] D. Agarwal, P. Ravi, B. Purohit, H. Priya, "The effect of energy and fat content labeling on food consumption pattern: a systematic review and meta-analysis," *Nutr. Rev.*, 2021 doi:10.1093/nutrit/nuab035

[13] D. Morales-Avilez, "Evaluation of the accurateness of the nutritional labels of processed and ultra-processed products available in supermarkets of Ecuador," *Nutrients*, Vol. 12, 2020. <https://doi.org/10.3390/nu12113481>

[14] Codex Alimentarius Commission, "Guidelines for use of nutrition and health claims (CAC/GL23-1997)," *FAO, Rome, Italy*, 2011. <https://www.fao.org/ag/humannutrition/32443-04352e8311b857c57caf5ffc4c5c4a4cd.pdf>

[15] Y. Huang et al., "A comprehensive review on harnessing soy proteins in the manufacture of healthy foods through extrusion," *Foods*, vol. 13, no. 14, pp. 2215, 2024. <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/14/2215>

[16] S. Mehmood et al., "Nutritional analysis of wheat flour at Hyderabad for detection of essential and toxic metals," *Diet Factor J. Nutr. Food Sci.*, pp. 12–16, 2024. <https://dietfactor.com.pk/index.php/df/article/view/137>

[17] S.S. Nielsen, *Food analysis*, 5th ed. Cham, Switzerland: Springer, 2017. <https://www.scribd.com/document/680810848/978-3-319-45776-5>

- [18] X. Fan et al., "Markers and mechanisms of deterioration reactions in dairy products," *Food Eng. Rev.*, pp. 1–12, 2023. <https://doi.org/10.1007/s12393-023-09331-9>
- [19] AOAC International, *Official Methods of Analysis*, 22nd ed. Rockville, MD, USA, 2022. <https://www.aocac.org/official-methods-of-analysis/>
- [20] J. Alzate, C. Ramírez, H. Ciro, "Validación de un método para la determinación de cenizas totales en alimentos," *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, vol. 38, no. 3, 2020. <https://www.scribd.com/document/680810848/978-3-319-45776-5>
- [21] D. Mozaffarian, et al., "Global sodium consumption and death from cardiovascular causes," *N Engl. J. Med.*, vol. 371, no. 7, pp. 624–634, 2014. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1304127>
- [22] D.A. Gaitán et al., "Alimentos fuentes de sodio: análisis basado en una encuesta nacional en Colombia," *Nutr. Hosp.*, vol. 32, no. 5, pp. 2338–2345, 2015. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112015001100058&script=sci_arttext
- [23] C. Farrand Et al., "Know your noodles! Assessing variations in sodium content of instant noodles across countries," *Nutrients*, vol. 9, no.6, pp. 612, 2017. <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/6/612>
- [24] U.S. Food and Drug Administration, "Sodium in your diet," 2023. <https://www.fda.gov/food/nutrition-education-resources-materials/sodium-your-diet>
- [25] M. Garzón , V. Cristina, "Análisis comparativo del contenido de sodio en sopas procesadas pre y post implementación de la semaforización nutricional en el Ecuador," 2016. <https://core.ac.uk/download/pdf/147378845.pdf>
- [26] Organización Mundial de la Salud, "Reducción de la ingesta de sodio," 2023. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/salt-reduction>
- [27] A. Jáuregui et al., "Impact of front-of-pack nutrition labels on consumer purchasing intentions: a randomized experiment in low- and middle-income Mexican adults," *BMC Public Health*, vol. 20, 2020. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-08549-0>