



Comparación de nutrientes críticos en panificados dulces alcanzados y no alcanzados por la ley de promoción de la alimentación saludable

Soledad Maribel Barberá^{1*}, Gladys Dip², Emilia Raimondo²

1. Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria (FCAI), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Bernardo de Irigoyen 375, San Rafael, Mendoza, 5600 Argentina.
2. Facultad de Ciencias Agrarias (FCA), Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Alnte. Brown 52, Luján de Cuyo, Mendoza, 5500 Argentina.

*E-mail: sbarbera@fcai.uncu.edu.ar

PALABRAS CLAVES

Etiquetado nutricional
 Productos de panadería
 Octógonos
 Nutrientes cítricos

RESUMEN

La Ley Nacional 27.642: "Promoción de la Alimentación Saludable", alerta a los consumidores sobre los nutrientes críticos que, ingeridos en exceso, pueden dañar la salud. Esta ley establece el etiquetado frontal en alimentos envasados que superen ciertos límites de nutrientes críticos. No obstante, los alimentos vendidos al peso, no industrializados, están exceptuados de esta normativa. El objetivo del presente trabajo consistió en analizar la rotulación diferencial en cuanto al contenido de nutrientes críticos de productos de panadería dulces de consumo masivo alcanzados por la ley, y la comparación con sus homólogos no regulados vendidos al peso. Se analizaron tres productos: Pan Dulce, Galletas de Miel y Facturas tipo Sacramento. En el caso del Pan Dulce, se evaluaron las variables de azúcares añadidos y calorías en muestras industriales y caseras. Para las Galletas de Miel, se analizaron las variables de grasas totales, grasas saturadas, azúcares añadidos y calorías, también en versiones industriales y caseras. En cuanto a las Facturas tipo Sacramento, se evaluaron las mismas variables mencionadas y luego los resultados se compararon con los límites establecidos en la legislación. Los resultados mostraron que, aunque los nutrientes críticos fueron similares entre productos industriales y caseros, la rotulación presentó diferencias significativas.

Comparison of Critical Nutrients in Sweet Bakery Products Covered and Not Covered by the Healthy Eating Promotion Law

KEYWORDS

Nutritional Labeling
 Bakery products
 Stop Signs
 Critical Nutrients

ABSTRACT

National Law 27.642: "Promotion of Healthy Eating," alerts consumers about critical nutrients that, when consumed in excess, can harm health. This law establishes front-of-package labeling for packaged foods that exceed certain critical nutrient limits. However, non-industrialized foods sold by weight are exempt from this regulation. The objective of this study is to analyze the differential labeling regarding the content of critical nutrients in mass-consumption sweet bakery products covered by the law and compare it with that of their non-regulated counterparts sold by weight. Three products were analyzed: Pan Dulce, Honey Cookies, and Sacramento-type Pastries. For Pan Dulce, added sugars and calories were evaluated in both industrial and homemade samples. For Honey Cookies, total fats, saturated fats, added sugars, and calories were analyzed, also in both industrial and homemade versions. For Sacramento-type Pastries, the same variables were evaluated. The results were then compared with the limits established by the legislation. The results showed that, although the critical nutrients were similar between industrial and homemade products, the labeling exhibited significant differences.

1. Introducción

Los hábitos alimentarios se forman a partir de años de relación específica y particular con la comida, a

través de la repetición de actos en cuanto a la selección, la preparación y el consumo de alimentos, los cuales varían de acuerdo con la condición económica, social y religiosa, estableciendo así una relación cultural con los mismos. La malnutrición en todas sus formas es la principal causa de problemas de salud a nivel global. En la actualidad, las Enfermedades No Transmisibles (ENT) representan una de las mayores amenazas para la salud y el desarrollo humano en todo el mundo. Uno de los principales factores de riesgo (FR) de las ENT, es la alimentación inadecuada, junto con el consumo de tabaco, el consumo nocivo de alcohol y la inactividad física. Se estima que 1 de cada 5 muertes a nivel global son atribuibles a una alimentación inadecuada. Solo en 2017 en 195 países, y sin contar la obesidad, se produjeron 11 millones de muertes causadas por dietas inadecuadas (4°ENFR, 2019). Muchos trabajos científicos indican que nuestra alimentación guarda una profunda relación con nuestra salud, así lo indican algunos autores como, por ejemplo, Malik (2010), concluye que el aumento de peso se asocia un mayor consumo de bebidas azucaradas, con desarrollo de síndrome metabólico y diabetes tipo 2. Esto evidencia que la ingesta de bebidas azucaradas debe limitarse para reducir el riesgo de desarrollo metabólico crónico relacionado con la obesidad. De igual modo, Gitanjali (2015) reportó que, si las bebidas azucaradas son modificadas de la dieta, esto puede tener un impacto preventivo sobre la muerte/discapacidad en adultos, en países de ingresos altos, medios y bajos, lo que señala una necesidad urgente de fuertes programas globales de prevención. También, Fung (2009) menciona que el consumo regular de bebidas azucaradas está asociado con un mayor riesgo de enfermedad coronaria en las mujeres, incluso más que otras situaciones de vida poco saludables. Lo citado anteriormente está relacionado al consumo de azúcares, pero también es abundante y contundente la bibliografía que nos marca que la ingesta excesiva de grasa se relaciona con la aparición de algunas enfermedades, como lo indicó la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud (OMS), en 1993 en su consulta a expertos sobre "Grasas y Aceites en la nutrición humana", refiere que el consumo excesivo de grasas en la alimentación se ha relacionado con el aumento del riesgo de obesidad, de enfermedades coronarias, y de ciertos tipos de cáncer. Los mecanismos mediante los cuales se producen estas relaciones son complejos y variados, y, en muchos casos, no se han

comprendido claramente. Los niveles elevados de colesterol sérico y de lipoproteínas de baja densidad (LDL) constituyen factores de alto riesgo de aterosclerosis.

La obesidad es uno de los problemas más alarmantes en la última Encuesta Nacional de Factores de Riesgo (ENFR) realizada en nuestro país, indicó que 6 de cada 10 adultos tenían sobrepeso y obesidad. El crecimiento de este problema es crítico y tomó la dimensión de una epidemia. A nivel mundial un 20,6% de los niños y niñas entre 5-9 años y un 17,3% entre 10-19 años, tienen exceso de peso. El auto reporte indicó que: el 61,6% de la población tiene exceso de peso (sobrepeso + obesidad), el 34,6% presenta prevalencia de presión arterial elevada, el 28,9% tiene prevalencia de colesterol elevado, y el 12,7% prevalencia de glucemia elevada o diabetes. Mientras que las mediciones objetivas, físicas y bioquímicas, de esta encuesta marcaron que el 66,1% de la población tiene exceso de peso (sobrepeso+ obesidad), el 40,6% tiene presión arterial elevada por mediciones ($\geq 140/90$ mmHg), el 30,7% posee colesterol elevado por mediciones (≥ 200 mg/ dl), que el 8,4% presenta Glucemia elevada o diabetes por mediciones (≥ 110 mg/dl). (MSyDS, 2018), lo que marca claramente un aumento de lo indicado en el auto reporte con respecto a las mediciones objetivas. (4°ENFR, 2019). Miles de millones de personas de todo el mundo están afectadas por ENT, y en todas las etapas de la vida, desde la infancia hasta la vejez. La creciente tendencia al envejecimiento de la población tiene enormes ramificaciones para la prevención y el tratamiento de las mismas. Además, muchas personas podrían morir prematuramente por enfermedades ENT, entre las que se destacan: afecciones cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes. Esas cuatro enfermedades se pueden prevenir, en gran medida, con políticas públicas que controlen los cuatro principales factores de riesgo: consumo de tabaco, consumo nocivo de alcohol, dietas malsanas y sedentarismo (O.M.S. 2018). La ENFR forma parte del Sistema de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles y del Sistema Integrado de Encuestas a Hogares (SIEH) y es una herramienta que proporciona información válida, confiable y oportuna sobre factores de riesgo (como consumo de tabaco, alcohol, alimentación, actividad física, entre otros), procesos de atención en el sistema de salud y principales ENT en la población argentina (hipertensión, diabetes, obesidad y otras) (SIEH,

2018). Como se indicó anteriormente, estas enfermedades se pueden prevenir implementando políticas que controlen estos factores de riesgo, por ello, durante el año 2016 se publicaron las Guías Alimentarias para la Población Argentina (GAPA), que establecen los estándares para los contenidos de capacitación en educación alimentaria a diferentes audiencias y para el diseño e implementación de políticas alimentarias, y que además en 2018 fueron acompañadas por un Manual de aplicación, para facilitar la educación nutricional de forma más pedagógica. En este contexto, en el año 2013, se realizó la estrategia de reducción de sodio que comenzó con una iniciativa voluntaria de reformulación de sodio en panificados y otros alimentos procesados, y concluyó con la sanción de la Ley Nacional N°26905, cuya reglamentación N°16 del año 2017 hizo efectiva su incorporación al Código Alimentario Argentino, reduciendo el sodio de 26 artículos del mismo en productos tales como galletitas, bizcochos y similares, fiambres, embutidos, sopas y caldos. Seguido a esto en 2019, el Ministerio de Salud publicó una Guía de Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión, ofreciendo recomendaciones basadas en evidencia científica sobre prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de la Hipertensión Arterial, principalmente en el primer nivel de atención. En el mismo año también se publicó la Guía de Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. Además de estas acciones a nivel nacional, en el ámbito internacional, en el año 2016 la Organización Panamericana de la Salud (OPS), desarrolló un Perfil de Nutrientes que es una herramienta que se utiliza para clasificar los alimentos y bebidas en base a su composición nutricional identificando aquellos que contienen una cantidad excesiva de azúcares libres, sal, grasas totales, grasas saturadas y ácidos grasos trans. En concordancia con lo que establece la OPS, OMS, y siguiendo las diferentes reglamentaciones alimentarias de países de las Américas y Europa es que en nuestro país se comenzó con el tratamiento y lo que sería luego la aprobación de la Ley. Tal como expresa el Informe del Ministerio de Trabajo y Producción "Rotulado Frontal" del año 2018, el uso de sistemas o modelos de rotulado nutricional en la parte frontal del envase es un tema que produce un interés y una actividad cada vez mayor a nivel mundial, representando un cambio importante desde el suministro hasta la comprensión de esa

información, ya no se ve simplemente como una herramienta de comunicación para garantizar el comercio honesto, sino como una herramienta (entre varias otras) de promoción de la salud y, para la industria alimentaria global, una herramienta de marketing. Más allá de los propósitos de la ley, las etiquetas pueden tener un efecto indeseado a causa, justamente de una interpretación sesgada de éstas. Podría ocurrir que ciertas personas dejen de consumir alimentos con etiquetas que, en realidad, en alguna proporción, sean necesarios para su nutrición. No todos somos iguales y no todos necesitamos las mismas cantidades de ciertos nutrientes que componen los alimentos. (Crespo Azconzábal, 2021). Según el Informe de Rotulado Frontal de la Secretaría de Gobierno de Agroindustria (2018), basado en la Encuesta Nacional de los Hogares (ENGHo) realizada el año anterior, se recopilaron datos sobre el consumo aparente de varios productos. Entre los datos de interés para este trabajo, se destacan los siguientes consumos per cápita anuales:

- Panificación artesanal: 61,8 kg (*)
- Panificados: 3,0 kg
- Panificados dulces: 0,5 kg
- Galletitas y bizcochos: 9,8 kg

(*) La categoría de panificación artesanal incluye el consumo de pan tradicional y otros productos panificados salados, como raspaditas y bizcochos de grasa, entre otros. En nuestro país el consumo de alimentos de venta al peso tiene en la población en general una gran demanda ya sea por razones de economía o culturales. La Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares 2017-2018 (ENGHo) indagó sobre los hábitos de adquisición de alimentos más frecuentes en los hogares. Con relación a la frecuencia de compras, el pan, la carne (vacuna, ovina, cerdo, etc.), frutas y verduras, aves, huevos, quesos y leche, son los alimentos que los hogares declararon mayoritariamente adquirir al menos una vez a la semana. De la totalidad de los encuestados en todo el país, se indica que el 70,1% consume pan al menos una vez por semana y el 50,1% consume galletitas con la misma frecuencia, mientras; que cada 15 días, el consumo de los mismos alimentos baja al 5,7% para el pan y el 19,3% para las galletitas. Sin embargo, un dato importante para destacar es que cuando se les interrogó sobre dónde compraban estos productos el 33,8% lo hacía en negocios especializados, como por ejemplo panaderías, el

6,6% lo hace en kioscos o maxiquioscos y el 2,3% lo obtenía de lugares menos frecuentes como pueden ser, comedores, bares, puestos callejeros o incluso tiendas virtuales (ENGHo, 2018). Sin embargo, dicha ley, se aplica a todo alimento, cualquiera sea su origen, envasado en ausencia del cliente, listo para ofrecerlo al consumidor, quedando exceptuados todos aquellos productos cualquiera sea su composición de nutrientes pero que se expendan de forma suelta o al peso. Es decir, que según los datos obtenidos en la ENGHo del 100% de la población encuestada, el 42,7% obtiene estos alimentos en lugares donde estarán exentos de cumplir con la obligatoriedad del rotulado frontal. Por otro lado, en base al análisis de mercado realizado por Benassati (2021), para determinar la influencia de las declaraciones de propiedades nutricionales en la decisión de compra de alimentos envasados realizada durante el año 2021 en Argentina, los resultados revelaron que la información del envase del alimento (33,7%) no es tan relevante como el precio (64,5%), la familiaridad con el alimento (54,6%), la composición del alimento (49,2%) o la marca (41,3%). Cuanto se quitó el factor precio, el componente del etiquetado más influyente en la decisión de compra fue la fecha de vencimiento (69,1%), seguido por el listado de ingredientes (47,2%), la marca (43,6%) y el contenido de macronutrientes (40,3%).

Así, el 28 de octubre de 2021, se sancionó en Argentina la Ley 27.642: Promoción de la Alimentación Saludable, que se reglamentó para su aplicación por medio del decreto 151 en marzo del año 2022, y se publicó en el boletín oficial de la República Argentina al día siguiente. Luego, en septiembre del mismo año, se incorporó el artículo 226 del Capítulo V del Código Alimentario Argentino (C.A.A.); que establece la obligatoriedad de la declaración del Rotulado Nutricional Frontal en los alimentos y bebidas analcohólicas envasados en ausencia del cliente o de la clienta, a los que en su proceso de elaboración se haya agregado azúcares, sodio, grasas o ingredientes que los contengan, cuando en su composición final las cantidades de azúcares añadidos, grasas saturadas, grasas totales, sodio y/o energía sean iguales o superiores a los límites y condiciones definidos en el presente artículo. Del mismo modo, aquellos alimentos que contengan edulcorantes y/o cafeína deben declarar una leyenda precautoria (C.A.A, 2022). Esta iniciativa busca garantizar el derecho a la salud a través del fomento de una alimentación basada en criterios de

equilibrio y variedad, brindando información nutricional simple y comprensible de los alimentos envasados y bebidas analcohólicas para promover la toma de decisiones asertivas de los consumidores, advirtiendo a los mismos a través de un sistema de sellos octogonales sobre los excesos de nutrientes críticos, favoreciendo así la prevención de la malnutrición en la población y la reducción de enfermedades crónicas no transmisibles (Ley 27.642, 2022). Según el C.A.A., en el art.226 se entiende como Rotulado nutricional a “toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento o bebida analcohólica, adherida al envase. Comprende la declaración del valor energético y de nutrientes, así como la declaración de sus propiedades nutricionales”. A su vez, la Ley 27.642, explica que los alimentos y bebidas analcohólicas envasados en ausencia del cliente y comercializados en el territorio de la República Argentina, en cuya composición final el contenido de nutrientes críticos y su valor energético exceda los valores establecidos, deben incluir en la cara principal un sello de advertencia indeleble por cada nutriente crítico en exceso, según corresponda: "exceso en azúcares"; "exceso en sodio"; "exceso en grasas saturadas"; "exceso en grasas totales"; "exceso en calorías". En caso de contener edulcorantes, el envase debe contener una leyenda precautoria inmediatamente por debajo de los sellos de advertencia con la leyenda: “contiene edulcorantes, no recomendable en niños/as”. Así, se han fijado puntos de corte para los nutrientes críticos por encima de los cuales les corresponde llevar el sello de advertencia, basándose en la relación existente entre las calorías aportadas y el nutriente presente en el alimento. A continuación, se detallan los umbrales para los cuales los productos deben llevar los sellos de exceso correspondientes:

- Azúcares añadidos: Cuando las calorías provenientes de azúcares representen $\geq 10\%$ del total de energía del alimento.
- Grasas Totales: Cuando las calorías provenientes de grasas totales representen $\geq 30\%$ del total de energía del alimento.
- Grasas Saturadas: Cuando las calorías provenientes de grasas saturadas representen $\geq 10\%$ del total de energía del alimento.
- Calorías: Cuando el alimento contenga ≥ 275 kcal por cada 100 g.

- Sodio: Cuando el contenido de sodio sea ≥ 1 mg por kcal del alimento o ≥ 300 mg por cada 100 g del producto.

La intención de la ley es que los consumidores tengan información sobre lo que contienen los alimentos, en cuanto a los nutrientes y el contenido calórico de forma clara, libre de interpretaciones equivocadas, por tanto, en este trabajo realizamos la comparación de los nutrientes críticos presentes en productos de panadería dulces alcanzados, y sus semejantes expendidos al peso, para corroborar si existe una diferencia significativa que justifique la falta de control sobre los mismos. Específicamente se seleccionaron pan dulce y galletitas de miel, considerando aquellos productos alcanzados por la Ley 27.642 “Promoción de la Alimentación Saludable” en comparación con sus homólogos no alcanzados, que se venden al peso. Además, se evaluó el perfil nutricional de facturas tipo sacramento y se determinó si los mismos deberían o no contener sellos de advertencia nutricional.

2. Materiales y métodos

Para llevar a cabo los estudios se seleccionaron los siguientes alimentos: Panes dulces (industriales y caseros), Galletitas de miel (industriales y caseras) y facturas tipo sacramento (caseras). Para llevar a cabo la comparación entre las muestras de productos de panadería dulces se procedió a realizar un muestreo aleatorio simple, según sean panificados industrializados o panificados caseros. Entiéndase a productos industrializados como aquellos alcanzados por la ley, envasados en origen, expendidos en supermercados, en general, productos envasados en ausencia del consumidor. Mientras que los productos no alcanzados por la ley, es decir panificados caseros, a los elaborados y comercializados en panaderías. Para la elección de los mismos, en el caso de los productos industrializados se seleccionaron tres marcas diferentes y de cada una de esas marcas se toman cuatro muestras, pertenecientes a diferentes lotes. Por otra parte, como los productos caseros no cuentan con este tipo de trazabilidad, la toma de cada muestra se realizó en diferentes días de elaboración de los mismos. A partir del muestreo realizado, se obtuvieron un total de 24 muestras: 12 de productos industrializados y 12 de productos caseros, correspondientes a panes dulces y la misma

cantidad para las galletitas de miel. Además, se recopilaron 12 muestras de facturas tipo sacramento, con cuatro muestras provenientes de tres panaderías diferentes. A cada una de estas muestras se les realizaron los siguientes análisis:

Humedad: Método empleado para calcular el porcentaje en agua por la pérdida en peso debida al calentamiento de la muestra bajo condiciones normalizadas. Para ello, se pesó 10 g de muestra en un cristizador tarado y se distribuyó sobre el fondo del mismo; luego se llevó a una estufa controlada termostáticamente a $\approx 100^{\circ}\text{C}$, durante 4 horas. Una vez fría la muestra, se colocó en un desecador y luego se procedió a realizar su pesado en una balanza analítica de precisión. El contenido de humedad (%H) se calculó de acuerdo a la Ecuación 1.

$$\% H = \frac{M_1 - M_2}{M} \quad (1)$$

donde, M1 corresponde al peso del cristizador más muestra húmeda, M2 es peso del cristizador más la muestra seca y M es el peso de la muestra.

Cenizas: El método consiste en realizar la incineración del alimento a fin de determinar los elementos orgánicos e inorgánicos que lo componen. Para ello, en una cápsula de porcelana tarada se pesaron 5 g de muestra, la cual fue calentada suavemente en un mechero Bunsen. Una vez carbonizada la masa, se llevó mufla a temperatura controlada a 550°C hasta que las cenizas adquirieron un color blanco grisáceo. Una vez fría, las muestras se colocaron en un desecador hasta su pesaje. El contenido de cenizas totales (%C) se calculó de acuerdo a la Ecuación 2.

$$\% C = \frac{P_c}{P_m} \times 100 \quad (2)$$

donde, P_c corresponde al peso de las cenizas y P_m al peso de la muestra.

Proteínas: AOAC 954.01. Para su determinación se utilizó el método de Kjeldahl en su modificación más aplicada, la de Guning-Arnold, la cual favorece la conversión del nitrógeno de los compuestos orgánicos en nitrógeno amoniacal, quedando bajo la forma de sulfato de amonio. Para ello, se pesaron 2,0 g de muestra y se procedió a realizar su digestión con ácido sulfúrico en presencia de sulfato de cobre y sulfato de potasio. Esta destrucción oxidativa transforma los compuestos nitrogenados orgánicos

en nitrógeno inorgánico, que es separado por destilación, previo agregado de un álcali fuerte. El amoniaco desprendido fue absorbido en una cantidad conocida de ácido sulfúrico y valorado, respecto al amonio liberado. El sulfato de amonio junto al resto de ácido sin reaccionar fue titulado por retroceso con hidróxido de sodio, empleando como indicador rojo de metilo.

Grasas Totales: AOAC 920.398. Consiste en realizar una extracción de la grasa del material seco mediante un solvente adecuado, evaporación del mismo y determinación del extracto etéreo por pesada. Para llevar a cabo este ensayo, se empleó el residuo obtenido de la determinación de humedad, (muestra seca) y se colocó el mismo en un Soxhlet durante 4 horas empleando éter como solvente de extracción.

Fibra Dietaria: AOAC 962.09. Es el residuo obtenido de la determinación de grasas totales fue hervido en ácido sulfúrico al 1,25% durante 30 minutos a volumen constante. Luego el contenido fue filtrado, lavado con agua hirviendo y trasvasado al recipiente original. Este proceso se repitió empleando hidróxido de sodio al 2,5 %. Terminada esta etapa la materia insoluble se filtra y seca hasta peso constante. El contenido de Fibra Dietaria (%F), se calculó de acuerdo con la Ecuación 3.

$$\% F = \frac{P_{cp}}{P_{ms}} \times 100 \quad (3)$$

donde, P_{cp} corresponde al peso del residuo en el papel de filtro y P_{ms} al peso de la muestra seca y desengrasada.

Grasas Saturadas: Para el cálculo grasas saturadas, se emplearon las tablas de composición de alimentos. Instituto Alemán de Investigación de Química de los Alimentos, utilizando El pequeño "Souci-Fachmann-Kraut".

Hidratos de Carbono: Para su determinación, se calculó como la diferencia entre 100 y la suma del contenido de proteínas, grasas, fibra alimentaria, humedad y cenizas obtenidas anteriormente.

Azúcares Totales: Se utilizó el procedimiento químico de Fehling Causse Bonnans (FCB), que es un método cuprovolumétrico de óxido reducción, basado en la acción reductora de los monosacáridos sobre un oxidante que en este caso es el catión Cu^{+2} . Para ello, se pesaron entre 10 y 15 g de muestra, la cual fue trasvasada a un matraz de 100 ml. Seguido

se agregó agua destilada y ácido clorhídrico concentrado y se dejó una hora a 70 °C, posteriormente se neutralizó con hidróxido de sodio al 30% usando como indicador fenolftaleína. Por otro lado, se colocó en un Erlenmeyer el reactivo de FCB y agua destilada y se calentó hasta ebullición. La mezcla obtenida fue agregada a la muestra anterior a una velocidad de 3 gotas por segundo, empleando una bureta acodada. Cuando se observó la aparición de una leve coloración verdosa, se agregaron unas gotas de azul de metileno y se continuó la titulación a razón de una o dos gotas por vez y con intervalos de unos segundos hasta la completa desaparición del color azul.

Azúcares Añadidos: La determinación se realizó siguiendo la metodología reportada en el trabajo denominado "Métodos Objetivos de Estimación del Contenido de Azúcares Añadidos en Alimentos para su Declaración en la Información Nutricional Obligatoria y Etiquetado Frontal en Argentina" previamente publicado en el grupo (Balanza y col. 2023).

Contenido de Sodio: Para su determinación se utilizó la técnica de fotometría de llama. Para ello, las cenizas totales obtenidas previamente, se mezclaron con agua y se filtraron. El filtrado fue recogido en un matraz de 50 ml, completando su volumen con agua hasta su enrase. A continuación, se realizó una dilución de 1:20 de la muestra obtenida y la muestra diluida fue medida en un Fotómetro de llama, comparando la lectura obtenida con un patrón de concentración conocida (6,52 mg/L). El contenido de sodio (CM) se calculó de acuerdo a la Ecuación 4.

$$CM \left(\frac{mg}{L} \right) = \frac{L_M}{L_P} \times 6,52 \quad (4)$$

Donde, L_M es el valor de lectura de la muestra y L_P el valor del patrón. El resultado obtenido fue multiplicado por la dilución realizada hasta llevar su valor a 100g de producto original.

Valor Energético: La cantidad de energía a declararse se calculó a partir del contenido de los nutrientes multiplicado por sus correspondientes factores de conversión, que se detallan a continuación:

- Carbohidratos (excepto polialcoholes) 4 kcal/g - 17kJ/g
- Proteínas 4 kcal/g - 17kJ/g

- Grasas 9 kcal/g - 37kJ/g

Luego se sumaron cada uno de los resultados para obtener el valor final.

Análisis estadístico

En cuanto a la metodología estadística utilizada para realizar la comparación de las medias de los valores obtenidos se utilizaron pruebas de hipótesis. En este caso particular, como se trabajó con muestras pequeñas, la distribución utilizada fue t de Student, a través del software InfoStat. El proceso realizado fue el siguiente:

Paso 1: Planteo de las Hipótesis

Hipótesis nula (H_0): No hay diferencia significativa entre las medias de los grupos. $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

Hipótesis alternativa (H_1): Existe una diferencia significativa entre las medias de los grupos. Por ejemplo, $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$.

Paso 2: Comprobación de Supuestos. Se verifica que los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas se cumplieran:

- Supuesto de normalidad: Pruebas de Shapiro-Wilk.
- Homogeneidad de varianzas: Prueba F para confirmar que las varianzas de los grupos son similares.

Paso 3: Prueba t. El programa calcula de manera automática este estadígrafo, pero también se puede realizar de forma manual utilizando la Ecuación 5.

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (5)$$

Donde: \bar{X}_1 y \bar{X}_2 son las medias de las muestras, n_1 y n_2 son los tamaños muestrales y s_1^2 y s_2^2 son las varianzas muestrales de las dos muestras.

Paso 4: Interpretación de resultados. Si el valor p es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la hipótesis nula. Esto indica que hay una diferencia significativa entre las medias de los grupos.

Paso 5: Conclusiones. A partir de valor p obtenido, se concluye si hay o no evidencia suficiente para

rechazar la hipótesis nula y acepta la hipótesis alternativa si corresponde.

3. Resultados y Discusión

A continuación, se presentan los valores promedio del perfil nutricional (Tabla 1, 2 y 3) para cada producto, diferenciando entre las marcas industriales y las panaderías caseras. Además, se incluye el promedio general de los valores obtenidos de las marcas industriales y de las panaderías caseras para cada tipo de producto.

Para una mejor comprensión de los resultados, en color rojo, se señala la necesidad del uso de un sello asociado al exceso de ese nutriente, mientras que el color verde indica que no supera el punto de corte y, por lo tanto, no corresponde usar la advertencia. Para las grasas totales, todos los valores superiores a 30 deben llevar el sello. En el caso de las grasas saturadas y los azúcares añadidos, los valores superiores a 10 requieren el sello. Para el sodio, los valores que superen los 300, y para las calorías, aquellos que sean más altos que 275, también deben llevar el sello.

A partir de la comparación de los nutrientes críticos que se encuentran en exceso en el mismo producto, independientemente de si es de origen industrial o casero, se verificó si, además de exceder el límite establecido, los niveles de estos nutrientes son similares entre ambos tipos de producto. Así, para Pan Dulce se evaluaron los nutrientes azúcares añadidos y calorías; y en las Galletitas de Miel se examinaron las grasas totales, grasas saturadas, azúcares añadidos y calorías; por último, para las Facturas tipo sacramento se compararon los valores con los límites establecidos. Para esto se realizaron pruebas de hipótesis para comparar si los valores medios de los nutrientes críticos, industriales y caseros de cada producto son iguales o diferentes.

A partir de los valores medios para los productos industrializados y caseros analizados, se determinó cuáles de ellos exceden los límites establecidos de nutrientes críticos según la nueva legislación, obteniéndose los resultados que se resumen en la Tabla 4.

Tabla 1. Perfil Nutricional de Pan Dulce por cada 100 g de muestra.

Nutrientes	Pan Dulce							
	Industrializado			Promedio Industriales	Casero			Promedio Caseros
	Promedio marca 1	Promedio marca 2	Promedio marca 3		Promedio panadería 1	Promedio panadería 2	Promedio panadería 3	
Humedad (g)	27,9	23,7	29,4	27,0	25,7	24	22,8	24,2
Cenizas (g)	1,5	1,1	1,0	1,2	1,0	1,4	1,2	1,2
Proteínas (g)	7,8	6,8	8,3	7,6	7,9	7,8	6,2	7,3
Fibra (g)	1,6	1,2	1,6	1,5	1,8	1,3	1,2	1,4
Grasas Totales (g)	8,5	9,2	6,0	7,9	5,7	7,0	7,0	6,6
Grasas Saturadas (g)	3,8	4,1	2,7	3,5	2,6	3,2	3,2	3,0
Hidratos de Carbono (g)	52,7	58,0	53,8	54,8	58	58,5	61,5	59,3
Azúcares Totales (g)	16,8	22,5	21,1	20,1	22,1	19,6	19,9	20,5
Azúcares añadidos, expresado en Sacarosa (g)	15,9	21,4	20,0	19,1	21,0	18,6	18,9	19,5
Sodio, mg	128,7	228	102,7	153,1	115,0	185,0	124,0	141,3
Valor energético, kcal	318,3	341,7	302,0	320,7	314,6	328,3	334,2	325,7

Tabla 2. Perfil Nutricional de Galletas de Miel por cada 100 g de muestra.

Nutrientes	Galletitas de Miel							
	Industrializados			Promedio Industriales	Caseros			Promedio Caseros
	Promedio marca 1	Promedio marca 2	Promedio marca 3		Promedio panadería 1	Promedio panadería 2	Promedio panadería 3	
Humedad (g)	3,9	5,8	8,2	6	9,8	5	4,9	6,6
Cenizas (g)	0,9	1,2	1,1,	1,1	0,8	1	1	0,9
Proteínas (g)	9,3	7,7	7,3	8,1	9,1	7,2	7,9	8,1
Fibra (g)	3,1	2,2	3,6	3	2,3	2,7	3,1	2,7
Grasas Totales (g)	18,7	17,1	14,4	16,7	14,5	16,4	18,6	16,5

Grasas Saturadas (g)	10,3	9,4	7,9	9,2	8	9	10,2	9,1
Hidratos de Carbono (g)	64,2	66	65,4	65,2	63,5	67,7	64,5	65,2
Azúcares Totales (g)	21,6	22,1	21,6	21,8	22,2	22,1	22,1	22,1
Azúcares añadidos, expresado en Sacarosa (g)	20,5	21	20,5	20,7	21,1	21	20,9	21
Sodio, mg	113	190,7	215,7	173,1	242,7	125,7	154	174,1
Valor energético, kcal	461,7	448,6	420,6	443,6	420,7	447,4	453,1	440,4

Tabla 3. Perfil Nutricional de Facturas por cada 100 g de muestra.

Nutrientes	Facturas tipo sacramento			
	Promedio panadería 1	Promedio panadería 2	Promedio panadería 3	Promedio de Caseros
Humedad (g)	22,6	20,7	19,2	20,8
Cenizas (g)	1,1	0,8	1,1	1
Proteínas (g)	7,2	8,1	7,2	7,5
Fibra (g)	0,8	0,9	0,8	0,8
Grasas Totales (g)	17,7	14,8	15,9	16,1
Grasas Saturadas (g)	8,9	7,4	8	8,1
Hidratos de Carbono (g)	50,7	54,8	55,9	53,8
Azúcares Totales (g)	14,4	16,4	14,3	15
Azúcares añadidos, expresado en Sacarosa (g)	13,7	15,6	13,6	14,3
Sodio, mg	211,3	149,3	167	175,9
Valor energético, kcal	390,7	384,7	395,3	390,2

Tabla 4. Comparación del contenido de nutrientes críticos de los diferentes panificados y orígenes, con respecto al límite máximo legislado.

Nutrientes críticos		Grasas Totales	Grasas Saturadas	Azúcares añadidos	Sodio	Calorías
Límite máximo establecido en la ley		30,0	10,0	10,0	300,0	275,0
Pan Dulce	Promedio Industrial	22,1	9,9	23,9	153	321
	Promedio casero	18,2	8,2	24,0	141	326
Galletitas de Miel	Promedio Industrial	33,9	18,7	18,7	173	444
	Promedio casero	33,6	18,5	19,0	174	442
Facturas tipo sacramento	Promedio casero	37,2	18,6	14,6	176	390

De cada uno de los análisis realizados se derivan los siguientes resultados presentados en la Tabla 5. Como se puede observar, para valores de p mayor a 0,05 se acepta la hipótesis Nula (H_0) de que las medias son iguales. Es decir, se tiene evidencia muestral suficiente para considerar que no existen diferencias en el aporte de nutrientes críticos entre el producto envasado y su homólogo de venta al peso. Por lo tanto, el contenido medio de azúcares

añadidos y las calorías en el pan dulce industrial es equivalente al determinado en el pan dulce casero. Para el caso de las Galletitas de miel, el contenido medio de grasas totales, grasas saturadas, azúcares añadidos y calorías de estos alimentos industrializados no presentaron diferencias significativas con los valores calculados en las galletas caseras.

Tabla 5. Resultados para Pan Dulce y Galletitas de miel.

Pan Dulce		
Nutrientes	Error esperado (α)	Valor p
Azúcares Añadidos	0,05	0,67
Calorías		0,41
Galletitas de Miel		
	Error esperado (α)	Valor p
Grasas Totales	0,05	0,78
Grasas Saturadas		0,80
Azúcares Añadidos		0,16
Calorías		0,65

Asimismo, en las Galletitas de Miel no se observaron diferencias significativas en las grasas totales, grasas saturadas, azúcares añadidos y calorías entre productos industriales y caseros.

4. Conclusiones

En este trabajo se realizó el análisis en cuanto al contenido de nutrientes críticos de productos de panadería dulces de consumo masivo alcanzados por la ley Nacional 27.642, y sus homólogos no regulados vendidos al peso. A partir de los resultados

encontrados, se determinó que para los productos Pan Dulce y Galletitas de Miel, independientemente de su origen, deberían llevar el sello octogonal de advertencia de nutriente crítico. No obstante, en la actualidad, solo los alimentos industrializados llevan esta rotulación, ya que la ley aplica a productos envasados en ausencia del consumidor, excluyendo los productos caseros a pesar de que contienen niveles similares de nutrientes críticos. Por otra parte, el perfil nutricional obtenido en Facturas tipo sacramento mostró que, si las mismas fueran envasadas de forma industrial, deberían llevar los siguientes sellos de advertencias: Grasas Totales,

Grasas Saturadas, Azúcares, y Calorías, sin embargo, por carecer de la condición de envasado, se encuentran exentas.

5. Referencias

- Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (A.N.M.A.T) (2022). Disposición 2673/22. Buenos Aires, Argentina.
- Azconzábal, A. C. (2021). Ley de etiquetado frontal de alimentos: Tan necesaria como desafiante. Buenos Aires, Argentina.
- Balanza M.E., Santibañez M.E., Nieto L., González V., Jordan P., Cervantes M., Barberá S. (2022). Métodos Objetivos de Estimación del Contenido de Azúcares Añadidos en Alimentos para su Declaración en la Información Nutricional Obligatoria y Etiquetado Frontal en Argentina. *Revista de Ingeniería y Ciencias Aplicadas* 3(1).
- Benassati, S. (2021). Rotulado de los Alimentos: Declaraciones de propiedades nutricionales y decisión de compra. Buenos Aires, Argentina.
- Fung, T. T., Malik, V., Rexrode, K. M., Manson, J. E., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2009). Sweetened beverage consumption and risk of coronary heart disease in women. *The American journal of clinical nutrition*, 89(4), 1037-1042.
- Gautero, M. (2022). Diplomado de Etiqueta Frontal Nutricional: Análisis de Ley y reglamentación. Argentina.
- Gitanjali S. Micha, R., Khatibzadeh, S., Lim, S., Ezzati, M., Mozaffarian, D. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation* 132(8): 639–666.
oi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.010636.
- Ley 27.642 y Decreto Reglamentario 151/22. (2022). Promoción de la Alimentación Saludable. Ciudad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Senser, F. y Scherz, H. (1999) El pequeño "Souci-Fachmann-Kraut" Tablas de composición de alimentos. Instituto Alemán de Investigación de Química de los Alimentos. Acribia. España
- Ministerio de Salud. (2016). Guías Alimentarias para la Población Argentina (G.A.P.A). Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Salud (2019). Guía de Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. (DM2). Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Salud (2019). Guía Práctica Clínica Nacional sobre Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de Hipertensión Arterial (HTA). Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019). 4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, (4°ENFR). Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Salud y Desarrollo Social (2019). 2a Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. (2°ENFR). Buenos Aires, Argentina.
- Ministerios de Salud, ANMAT (2022). Capítulo V: Normas para la Rotulación y Publicidad de los Alimentos. Código Alimentario Argentino. Buenos Aires, Argentina.
- OMS; FAO (2003). Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas. Ginebra, Suiza. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, y Organización Mundial de la Salud. (1993). Grasas y Aceites en la Nutrición Humana. Capítulo 11.
- Organización Mundial de la Salud (O.M.S) (2018). Es Hora de Actuar: informe de la Comisión Independiente de Alto Nivel de la OMS sobre Enfermedades No Transmisibles.
- Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.). (2016). Modelo de Perfil de Nutrientes. Washington, DC, EEUU.
- Subsecretaría de Comercio Interior, Secretaría de Agroindustria, Ministerio de Producción y Trabajo. (2018). Rotulado Frontal. Buenos Aires, Argentina.
- Malik, V. S., Popkin, B. M., Bray, G. A., Després, J. P., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2010). Sugar-sweetened beverages and risk of metabolic syndrome and type 2 diabetes: a meta-

- analysis. *Diabetes care*, 33(11), 2477-2483.
- Ministerio de Economía y Producción, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS INDEC (2018). Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (SIEH). Buenos Aires, Argentina.
- Popkin. B., P. (2020). El impacto de los alimentos ultraprocesados en la salud. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe, No. 34. Santiago de Chile. FAO.